

Universidad Autónoma de Baja California

COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

ASUNTO: SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

DR. DANIEL OCTAVIO VALDEZ DELGADILLO
PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO
Presente

En la ciudad de Mexicali Baja California, siendo las 13:43 horas del día 9 de septiembre de 2019, se reunieron en la Sala Anexa al Paraninfo, los C.C., SERGIO CRUZ HERNÁNDEZ, ERNESTO ISRAEL SANTILLÁN ANGUIANO, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, JESÚS ADOLFO SOTO CUIEL, LÁZARO GABRIEL MÁRQUEZ ESCUDERO, PATRICIA RADILLA CHÁVEZ, EMILIA CRISTINA GONZÁLEZ MACHADO, JESÚS MÉNDEZ REYES y ALEXA GARCÍA VILLICAÑA, integrantes de la COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS, del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, en acatamiento al citatorio girado por el DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y:

RESULTANDO

Que por acuerdo del pleno del H. Consejo Universitario, tomado en su sesión ordinaria del 24 de mayo de 2019, se encomendó a esta Comisión, acorde a lo establecido por el artículo 67, del propio Estatuto General, emitir dictamen respecto a la propuesta de modificación del plan de estudios del programa educativo de **Ingeniero en Computación**, que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño y la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería. Revisado el proyecto en coordinación con los directores de las unidades académicas proponentes y los académicos participantes en el proyecto, con las Coordinaciones Generales de Formación Básica y Formación Profesional y Vinculación Universitaria, así como con los departamentos respectivos, la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos formula las siguientes:

CONSIDERACIONES:

1. Que una vez analizada la propuesta, se discutió con los directivos y académicos responsables.
2. Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes.
3. Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas a la propuesta.
4. Que con las consideraciones anteriores, se emite el siguiente:

DICTAMEN:

ÚNICO.- Se aprueba la propuesta de modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero en Computación, que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño y la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, de la

Jesús Soto Curiel

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Chefact

Alexa G

[Signature]

[Signature]

Universidad Autónoma de Baja California

Universidad Autónoma de Baja California, cuya vigencia iniciará a partir del ciclo escolar 2020-1.

A T E N T A M E N T E

Mexicali Baja California, a 9 de septiembre de 2019

“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”

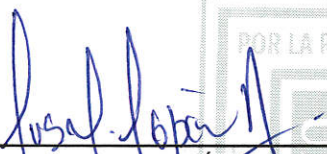
INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS



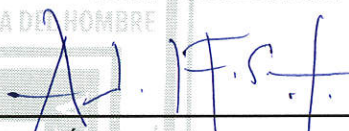
SERGIO CRUZ HERNÁNDEZ
Director de la Facultad de Ciencias
Administrativas y Sociales



ERNESTO ISRAEL SANTILLÁN
ANGUIANO
Director de la Facultad de Pedagogía e
Innovación Educativa



LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA
Directora de la Facultad de Ciencias
Marinas



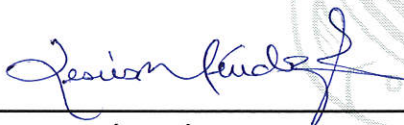
JESÚS ADOLFO SOTO CURIEL
Director de la Facultad de Ciencias
Humanas



LÁZARO GABRIEL MÁRQUEZ
ESCUDERO
Director de la Facultad de Idiomas



PATRICIA RADILLA CHÁVEZ
Directora de la Escuela de Ciencias de la
Salud



JESÚS MÉNDEZ REYES
Investigador del Instituto de Investigaciones
Históricas



EMILIA CRISTINA GONZÁLEZ
MACHADO
Profesora de la Facultad de Ciencias
Humanas



ALEXA GARCÍA VILLICAÑA
Alumna de la Facultad de Pedagogía e
Innovación Educativa



Universidad Autónoma de Baja California

Ingeniero en Computación

Propuesta de modificación del plan de estudios que presenta la Facultad de Ingeniería, Mexicali; la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

Mexicali, Baja California, México. Octubre de 2019.

DIRECTORIO

Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo

Rector

Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza

Secretario General

Dra. Gisela Montero Alpírez

Vicerrectora Campus Mexicali

M.I. Edith Montiel Ayala

Vicerrectora Campus Tijuana

Dra. Mónica Lacavex Berumen

Vicerrectora campus Ensenada

Dr. Daniel Hernández Balbuena

Director de la Facultad de Ingeniería, Mexicali

Dr. José Luis González Vázquez

Director de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito

Director de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada

Dr. Salvador Ponce Ceballos

Coordinador General de Formación Básica

Dra. Luz María Ortega Villa

Coordinadora General de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Dr. Antelmo Castro López

Jefe del Departamento de Actualización Curricular y Formación Docente

Coordinadores del proyecto

Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Dra. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
M.I. Luz Evelia López Chico

Comité responsable

M.C. Gloria Etelbina Chávez Valenzuela
M.I. María Luisa González Ramírez
Dr. José Martín Olguín Espinoza
Dr. Jorge Eduardo Ibarra Esquer
Dra. Marcela Deyanira Rodríguez Urrea
Dra. Cecilia Margarita Curlango Rosas
M.I. Linda Eugenia Arredondo Acosta
M.C. Pablo Martín Navarro Álvarez
Dr. Leocundo Aguilar Noriega
Dr. Manuel Castañón Puga
Dr. Juan Ramón Castro Rodríguez

Dr. J. Reyes Juárez Ramírez
Dr. Guillermo Licea Sandoval
Dr. Luis Guillermo Martínez Méndez
Dra. Olivia Mendoza Duarte
M.C. Raúl Ignacio Navarro Almanza
Dra. Thelma Violeta Ocegueda Miramontes
M.I. Alma Leticia Palacios Guerrero
Dr. Luis Enrique Palafox Maestre
Dra. Felicitas Pérez Ornelas
M.C. Marco Antonio Pinto Ramos
Dr. Antonio Rodríguez Díaz
M.C. Sukey Sayonara Nakasima López
Dr. Mauricio Alonso Sánchez Herrera
M.I. Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía
M.I. Haydeé Meléndez Guillén
M.I. Juan Pablo Torres Herrera
M.C. Sergio Omar Infante Prieto
Dr. Christian Xavier Navarro Cota
Dra. Mabel Vázquez Briseño
Dr. Humberto Cervantes De Ávila
M.I. Odín Isaac Meling López
M.I. Manuel Jiménez Orozco
M.TIC Eduardo Ceseña Beltrán
M.C. Carlos Gómez Agis
Dr. Manuel Moisés Miranda Velasco
M.C. María Luisa Galindo Cavazos
M.C. Víctor Manuel Juárez Luna
Dr. Miguel Ángel Murillo Escobar
Oc. Miguel Ángel Adame Monreal
M.C. Tania Angélica López Chico
Dr. Juan De Dios Sánchez López
Dr. Horacio Luis Martínez Reyes
M.C. Dann Salvador de la Torre Rodríguez
Dr. José Antonio Michel Macarty
Dr. Hugo Armando Guillén Ramírez
M.C. María Hortensia Riesgo Tirado
M.C. Claudia Margarita Rangel López
Dra. María de los Ángeles Cosío León
M.TIC Lourdes Estela Sánchez Moreno
L.D. Carlos Saúl López Sánchez
M.C. Alberto Parra Meza
Dra. Claudia Mariana Gómez Gutiérrez
Dr. Enrique Efrén García Guerrero

Asesoría y revisión de la metodología de desarrollo curricular

Dr. Antelmo Castro López
Mtra. Vanessa Saavedra Navarrete
Lic. Verónica Elizabeth Rosas Rojas

Índice

1. Introducción.....	7
2. Justificación.....	12
3. Filosofía educativa	17
3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California.....	17
3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California	21
3.3. Misión y visión de las unidades académicas	22
3.4. Misión, visión y objetivos del programa Ingeniero en Computación	24
4. Descripción de la propuesta.....	27
4.1. Etapas de formación.....	27
4.1.1. Etapa básica	27
4.1.2. Etapa disciplinaria.....	28
4.1.3. Etapa terminal.....	29
4.2. Descripción de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación.....	31
4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias	32
4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas	32
4.2.3. Otros cursos optativos	33
4.2.4. Estudios independientes.....	33
4.2.5. Ayudantía docente	34
4.2.6. Ayudantía de investigación	35
4.2.7. Ejercicio investigativo.....	36
4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación	37
4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)	38
4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas.....	42
4.2.11. Prácticas profesionales.....	43
4.2.12. Programa de emprendedores universitarios.....	45
4.2.13. Actividades para la formación en valores	45
4.2.14. Cursos intersemestrales	46
4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil	47
4.2.16. Servicio social comunitario y profesional	53
4.2.17. Lengua extranjera.....	55
4.3. Titulación	56

4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación	58
4.4.1. Difusión del programa educativo.....	58
4.4.2. Planta académica	59
4.4.3. Infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica	69
4.4.4. Estructura organizacional	94
4.4.5. Programa de Tutoría Académica	98
5. Plan de estudios.....	102
5.1. Perfil de ingreso	102
5.2. Perfil de egreso	104
5.3. Campo profesional	105
5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación	106
5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento..	109
5.6. Mapa Curricular.....	112
5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios	113
5.8. Tipología de las unidades de aprendizaje.....	114
5.9. Equivalencias de las unidades de aprendizaje	120
6. Descripción del sistema de evaluación	124
6.1. Evaluación del plan de estudios.....	124
6.2. Evaluación del aprendizaje	125
6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje	126
7. Revisión externa.....	130
8. Referencias	133
9. Anexos	135
9.1. Anexo 1. Formatos metodológicos	135
9.2. Anexo 2. Aprobación por el Consejo Técnico	178
9.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje	192
9.4. Anexo 4. Estudio de evaluación externa e interna del programa educativo ...	1245

1. Introducción

El constante avance científico y tecnológico en el área de la computación ha creado un entorno en el que los sistemas de cómputo se han generalizado y han reemplazado a dispositivos electrónicos más convencionales, lo que ha influido en el progreso de la ciencia, los negocios y otras áreas del quehacer humano.

Históricamente, el campo de la ingeniería en computación ha sido visto como un *diseño de computadoras*. Aunque está íntimamente relacionada con la ingeniería electrónica y las ciencias computacionales, la ingeniería en computación ha evolucionado durante las últimas cuatro décadas como una disciplina separada. Actualmente es una disciplina que incorpora la ciencia y la tecnología de diseño, construcción, implementación y mantenimiento de componentes de software y hardware de los sistemas de cómputo modernos, los equipos controlados por computadora y sistemas embebidos, es decir, aquellos sistemas de cómputo presentes en aplicaciones tales como automóviles, sistemas de control e Internet de las cosas. Cada vez más, los ingenieros en computación participan en el diseño de sistemas de cómputo enfocados en satisfacer necesidades de aplicaciones específicas y altamente especializadas.

La sociedad actualmente se caracteriza por un crecimiento sostenido del uso de la tecnología, lo que ha cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales, dentro de un mercado global de enorme competencia e interdependencia; ante esta situación las instituciones educativas deben responder a esta demanda con planes de estudio actualizados, los cuales permitan al ingeniero en formación el desarrollo de competencias de innovación tecnológica y emprendimiento, para formar profesionales abiertos al cambio, capaces de desarrollarse en ambientes interdisciplinarios, en el ámbito nacional e internacional, conscientes de las responsabilidades asociadas con la práctica de la ingeniería.

Los avances tecnológicos y la innovación seguirán presentando oportunidades y desafíos para el área de la computación. Esta situación es un buen pronóstico para que los egresados del programa educativo Ingeniero en Computación logren desarrollar una carrera profesional exitosa y se constituyan como factor de cambio en

la sociedad.

En este sentido, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) se ha trazado el compromiso de formar profesionistas competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y social que demanda el país y la región en la actualidad, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, y de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro (UABC, 2019).

En 2013, el Gobierno Federal estableció metas nacionales para el desarrollo de México, de entre ellas una *Educación de Calidad* y propuso vincular la educación con las necesidades sociales y económicas del país; innovar el sistema educativo para formular nuevas opciones y modalidades que usen las nuevas tecnologías de información y de la comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia que permitan atender a una creciente demanda de educación superior; y fomentar la creación de carreras técnicas y profesionales que permitan la inmediata incorporación al mercado laboral, propiciando la especialización y la capacitación para el trabajo. En el Plan Sectorial de Educación (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2013) se concilia la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo.

Ante esta meta nacional, la UABC contribuye a atender el desequilibrio entre la demanda de los jóvenes por carreras de interés y las necesidades de los sectores productivos, a través de oferta de programas educativos novedosos y pertinentes en respuesta a los sectores social y económico en el Estado. Además, promueve esfuerzos para que los programas educativos permitan que sus egresados se inserten con rapidez en los mercados laborales a nivel nacional e internacional contribuyendo a una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, que conlleve a cumplir con el compromiso de cobertura en materia de formación y ofertar alternativas académicas desde perspectivas innovadoras, dinámicas, abiertas y flexibles que permitan el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país (UABC, 2019).

La Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI) y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) responden a las iniciativas y compromisos de la UABC (2019), de manera muy particular en las estrategias que a continuación se enlistan:

- Diversificar la oferta de programas de licenciatura en diferentes modalidades y áreas del conocimiento que contribuya al desarrollo regional y nacional.
- Propiciar las condiciones institucionales para la adecuada operación de los programas educativos y el mejoramiento de su calidad.
- Participar en los procesos de evaluación y acreditación nacional e internacional que contribuyan al mejoramiento de la calidad de oferta educativa.
- Establecer mecanismos de autoevaluación para la mejora de la calidad de la oferta educativa.
- Sistematizar los procesos asociados con la evaluación y acreditación de los programas educativos.
- Modificar y actualizar los planes y programas de estudio de licenciatura y posgrado que respondan a los requerimientos del entorno regional, nacional e internacional.
- Sistematizar los procesos asociados con la modificación y actualización de planes de estudio.
- Elaborar estudios institucionales que orienten la toma de decisiones en materia de diversificación y pertinencia de la oferta educativa (UABC, 2019).

Por lo anterior, que la UABC propone y extiende a su consideración la modificación del programa educativo Ingeniero en Computación de la Facultad de Ingeniería del campus Mexicali, de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería del campus Tijuana y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño del campus Ensenada, con el compromiso de mantener la excelencia y el liderazgo académico, conservando los valores esenciales de la Universidad. Esta propuesta responde a los requerimientos y necesidades de desarrollo de la industria, aportando a la formación de recursos humanos especializados en el manejo de sistemas de cómputo, tanto en hardware, software y su interconexión.

La propuesta de modificación del plan de estudios se basó en los marcos

filosóficos y pedagógicos del modelo educativo de la UABC (2013) que se caracteriza por la flexibilidad curricular y el desarrollo del currículo bajo un enfoque de competencias profesionales, tomando en cuenta las recomendaciones del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior (COPAES) a través del Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI). Se ha considerado en la elaboración de esta propuesta 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, vinculando los procesos de aprendizaje y los requerimientos en la práctica profesional.

Este documento se compone de nueve apartados. La introducción a la propuesta como primera instancia. En el segundo apartado se plantea la justificación de la propuesta de modificación del plan de estudios a partir de la evaluación externa e interna del programa educativo. El tercer apartado contiene el sustento filosófico-educativo desde la perspectiva del Modelo Educativo de la UABC, además de la misión, la visión y los objetivos del programa educativo. El cuarto apartado detalla las etapas de formación, las modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos y su operación, los requerimientos y mecanismos de implementación, el sistema de tutorías, así como la planta académica, la infraestructura, materiales y equipo, y la organización de la unidad académica. En el quinto apartado se describe el plan de estudios donde se indica el perfil de ingreso, el perfil de egreso, el campo profesional, las características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación y por áreas de conocimiento, el mapa curricular, la descripción cuantitativa del plan de estudios, las equivalencias y la tipología de las unidades de aprendizaje. El sexto apartado define el sistema de evaluación tanto del plan de estudios como del aprendizaje. En el séptimo apartado se integran las expresiones que emitieron expertos pares después de un proceso de revisión de la propuesta. En el octavo se incluyen las referencias que fueron base de los planteamientos teóricos y metodológicos de este documento. En el noveno apartado se incluyen los anexos con los formatos metodológicos (Anexo 1), las actas de aprobación de los Consejos Técnicos de la Facultad de Ingeniería Mexicali, de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (Anexo 2), los programas de unidades de aprendizaje (Anexo 3)

y el estudio de evaluación externa e interna del programa educativo (Anexo 4).

2. Justificación

El programa educativo Ingeniero en Computación atiende las necesidades sociales y económicas de la región (Anexo 4), la política institucional (UABC, 2019), los fundamentos filosófico, pedagógico, humanístico y constructivista para la educación a lo largo de la vida (UABC, 2013). En esta propuesta de modificación del plan de estudios, el alumno se mantiene como elemento central y pretende desarrollar en él, competencias profesionales a través de una estructura curricular flexible y un sistema de créditos que permiten apoyar su formación integral. Esta se basó en la *Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación y actualización de programas educativos de licenciatura* (Serna y Castro, 2018). De la cual se derivaron estudios de evaluación externa e interna del programa, que fundamentan la pertinencia social del programa educativo y las decisiones curriculares del plan de estudios.

El programa educativo Ingeniero en Computación se oferta en la UABC desde el año 1986, a partir de entonces ha sido modificado en cuatro ocasiones. De la última modificación derivó el plan de estudios 2009-1 y tiene como objetivo fundamental adaptarse a las tendencias educativas nacionales, internacionales y a la reducción de la cantidad de créditos del plan de estudios para ajustarse a las recomendaciones realizadas por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y al Estatuto Escolar de la Universidad (UABC, 2018) donde se establece que la cantidad de créditos para un programa de nivel licenciatura es de máximo 350; además consideró las recomendaciones de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI) y del Consejo para la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y de acuerdo con las necesidades específicas de los diferentes sectores público, privado y de servicios en la región, resultando un modelo educativo con reducción de créditos, que permiten al alumno:

- Incorporarse al campo laboral en menor tiempo.
- Perfil de egreso competente y vigente.
- Adquisición de habilidades y aptitudes.
- Movilidad entre los diferentes campus de la UABC.

Como respuesta a los nuevos retos que demanda la sociedad y al continuo desarrollo tecnológico, se realizó una evaluación de la situación actual del programa educativo Ingeniero en Computación con la finalidad de evaluar el plan de estudios vigente y comprobar en qué grado cumplen los egresados con los conocimientos, habilidades y actitudes requeridas en su área de desempeño; por lo tanto, se procedió a realizar una evaluación interna y externa.

Los resultados obtenidos de la evaluación, donde participaron empleadores y egresados, alumnos y docentes, fueron obtenidos a través de entrevistas y encuestas; se analizaron los referentes nacionales e internacionales como el Consejo para la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI), la Asociación para Maquinaria de Computación y la Sociedad de Computación del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (ACM/IEEE-CS; del inglés *Association for Computing Machinery / Institute of Electrical and Electronics Engineers - Computer Society*), además se tomaron en cuenta recomendaciones obtenidas de los procesos de acreditación llevados a cabo en el año 2013 y en la revisión de medio término del año 2016.

Los resultados de este análisis fundamentan la propuesta de modificación del actual plan de estudios de Ingeniero en Computación, que tiene como objetivo formar profesionales capaces de responder a las exigencias del campo laboral y desarrollo tecnológico actual en ámbitos nacionales e internacionales.

Los hallazgos más importantes de la evaluación se muestran a continuación:

- Generar un plan de desarrollo específico al programa educativo, que integre un plan de mejora continua con una visión de mediano y largo plazo.
- Fortalecer el desarrollo de habilidades interpersonales en los alumnos de programa educativo.
- Estimular el emprendimiento y liderazgo a través del fomento de la creatividad e innovación.
- Establecer mecanismos de vinculación que permitan llevar a cabo acciones de mejora, derivadas de sugerencias y propuestas, emanadas de foros y reuniones con los diferentes grupos de interés del programa educativo.
- Actualización continua del personal docente en su disciplina.

- Implementar acciones que coadyuven a mejorar el dominio de un segundo idioma en docentes y alumnos.
- Incluir como obligatorios cursos de inglés para garantizar la obtención de un nivel adecuado de un segundo idioma.
- Dar seguimiento a la acreditación del servicio social, con el fin de elevar los índices la eficiencia de titulación.
- Generar estrategias para disminuir los índices de reprobación.
- Implementar acciones encaminadas a aumentar los índices de eficiencia terminal.
- Incrementar las acciones para que profesores y alumnos participen en proyectos de investigación.
- Obtener recursos financieros para el fortalecimiento del programa educativo al incrementar la participación en convocatorias externas, así como con una oferta pertinente en el programa de educación continua y en el catálogo de prestación servicios externos.
- Tomar acciones para promover la difusión del programa educativo e incrementar la matrícula de nuevo ingreso.
- Incluir en el plan de estudios competencias para programación web y desarrollo de aplicaciones móviles.
- Incluir el tema de Internet de las cosas, minería de datos, cómputo en la nube, aprendizaje automático, inteligencia de datos.
- Atender las recomendaciones de ACM, IEEE y el marco de referencia CACEI 2018 orientadas a la conformación del currículo del plan de estudios.
- Incluir un proyecto de carrera en la etapa terminal.
- Fortalecer las acciones para fomentar proyectos de vinculación con valor en créditos.

En la Tabla 1 se muestran el comparativo en cuestión de distribución de créditos, áreas del conocimiento y diseño curricular del plan de estudios vigente en comparación las modificaciones planteadas.

Tabla 1. Comparativo del plan de estudios 2009-2 y la propuesta de modificación Plan 2020-1.

Plan de Estudios 2009-2	Propuesta de modificación
Créditos	
Obligatorios del 80% Optativos del 20%	Obligatorios del 75% Optativos del 25%
Áreas de conocimiento	
Ciencias Básicas Ciencias de la Ingeniería Ingeniería Aplicada Ciencias Sociales y Humanidades	Ciencias Básicas Ciencias de la Ingeniería Ciencias Sociales y Humanidades Ciencias Económico-Administrativas Ingeniería Aplicada Diseño de la Ingeniería Cursos Complementarios
Diseño curricular	
Etapa Básica	
Inglés I Asignatura optativa.	Inglés I Asignatura obligatoria en Tronco Común.
Inglés II Asignatura optativa.	Inglés II Asignatura obligatoria en Tronco Común.
Metodología de la Programación Asignatura optativa.	Metodología de la Programación Asignatura obligatoria en Tronco Común.
Programación Asignatura obligatoria en Tronco Común	Programación y Métodos Numéricos Se fusionan y se presenta como una asignatura obligatoria en Tronco Común.
Métodos Numéricos Asignatura obligatoria	
Estática Asignatura obligatoria en Tronco Común	Mecánica Vectorial Se fusionan y se presenta como una asignatura obligatoria en Tronco Común.
Dinámica Asignatura optativa	
Mediciones Eléctricas y Electrónicas Asignatura obligatoria.	Mediciones Eléctricas y Electrónicas Asignatura optativa.
Etapa Disciplinaria	
Programación Estructurada Asignatura optativa	Programación Estructurada Asignatura obligatoria.
Matemáticas Discretas Asignatura optativa.	Matemáticas Discretas Asignatura obligatoria.

Tabla 1. Comparativo del plan de estudios 2009-2 y la propuesta de modificación Plan 2020-1 (continuación).

Plan de Estudios 2009-2	Propuesta de modificación
Organización de Computadoras Y Lenguaje Ensamblador Asignatura obligatoria	Organización y Arquitectura De Computadoras Asignatura obligatoria, el tema de lenguaje ensamblador se trata en laboratorio, se integra el tema de microprocesadores.
Microprocesadores y Microcontroladores Asignatura obligatoria	Microcontroladores Asignatura obligatoria, se amplía la cobertura del tema de microcontroladores.
Sistemas de Control No existe en el plan 2009-2	Sistemas de Control Asignatura obligatoria
Etapas Terminal	
Automatización y Control Asignatura obligatoria.	Automatización Asignatura obligatoria, el tema de control pasa a Sistemas de control.
Diseño de Redes de Computadoras Asignatura obligatoria	Diseño de Redes de Computadoras Asignatura optativa.
Sistemas Embebidos No existe en el plan 2009-2	Sistemas Embebidos Asignatura obligatoria.
Proyecto de Carrera No existe en el plan 2009-2	Proyecto de Carrera Asignatura obligatoria.
Asignaturas de las áreas del conocimiento de Ciencias Económico-Administrativas, Ciencias Sociales y Humanidades	
Asignaturas del área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades: <ul style="list-style-type: none"> ● Recursos Humanos ● Tópicos de Manejo Financiero ● Estructura Socioeconómica de México ● Emprendedores ● Aspectos Legales y Éticos de la Computación 	Asignaturas obligatorias del área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades: <ul style="list-style-type: none"> ● Ciencia, Tecnología y Sociedad Asignaturas obligatorias del área de conocimiento Ciencias Económico-Administrativas: <ul style="list-style-type: none"> ● Administración ● Ingeniería Económica ● Emprendimiento y Liderazgo ● Formulación y Evaluación de Proyectos

Fuente: Elaboración propia.

3. Filosofía educativa

3.1. Modelo educativo de la Universidad Autónoma de Baja California

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) consciente del papel clave que desempeña en la educación, dentro de su modelo educativo integra el enfoque educativo por competencias, debido a que busca incidir en las necesidades del mundo laboral, formar profesionales creativos e innovadores y ciudadanos más participativos. Además, una de sus principales ventajas es que propone volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo y detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y estudiantes para su actualización y mejoramiento.

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas.

En esta comunidad de aprendizaje se valora particularmente el esfuerzo permanente en busca de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente.

La UABC promueve alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico; así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística.

El Modelo Educativo de la UABC se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida. Es decir, concibe la educación como un proceso consciente e intencional, al destacar el aspecto humano como centro de significado y fuente de propósito, acción y actividad educativa, consciente de su accionar en la sociedad; promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida a través del aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser (UABC, 2013).

El modelo define tres atributos esenciales: la flexibilidad curricular, la formación integral y el sistema de créditos. La flexibilidad curricular, entendida como una política que permite la generación de procesos organizativos horizontales, abiertos, dinámicos e interactivos que facilitan el tránsito de los saberes y los sujetos sin la rigidez de las estructuras tradicionales, se promueve a través de la selección personal del estudiante, quien, con apoyo de su tutor, elegirá la carga académica que favorezca su situación personal. La formación integral, que contribuye a formar en los alumnos actitudes y formas de vivir en sociedad sustentadas en las dimensiones ética, estética y valoral; ésta se fomentará a través de actividades deportivas y culturales integradas a su currículo, así como en la participación de los estudiantes a realizar actividades de servicio social comunitario. El sistema de créditos, reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos; este sistema de créditos se ve enriquecido al ofrecer una diversidad de modalidades para la obtención de créditos (UABC, 2013).

Así mismo, bajo una prospectiva institucional la Universidad encamina hacia el futuro, los esfuerzos en los ámbitos académico y administrativo a través de cinco principios orientadores, cuyos preceptos se encuentran centrados en los principales actores del proceso educativo, en su apoyo administrativo y de seguimiento a alumnos (UABC, 2013):

1. El alumno como ser autónomo y proactivo, corresponsable de su formación profesional.
2. El currículo que se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida.
3. El docente como facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, en continua

formación y formando parte de cuerpos académicos que trabajan para mejorar nuestro entorno local, regional y nacional.

4. La administración que busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos.
5. La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales al logro de los fines de la UABC.

Además, el Modelo Educativo se basa en el constructivismo que promueve el aprendizaje activo, centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida de acuerdo a los cuatro pilares de la educación establecidos por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO; del inglés *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) en 1996: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estos se describen a continuación (UABC, 2013):

- a. Aprender a conocer. Debido a los cambios vertiginosos que se dan en el conocimiento, es importante prestar atención a la adquisición de los instrumentos del saber que a la adquisición de los conocimientos. La aplicación de este pilar conlleva al diseño de estrategias que propicien en el alumno la lectura, la adquisición de lenguas, el desarrollo de habilidades del pensamiento y el sentido crítico. Además, implica el manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información y el gusto por la investigación; en pocas palabras: el deseo de aprender a aprender.
- b. Aprender a hacer. La educación no debe centrarse únicamente en la transmisión de prácticas, sino formar un conjunto de competencias específicas adquiridas mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la actitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.
- c. Aprender a vivir juntos. Implica habilitar al individuo para vivir en contextos de diversidad e igualdad. Para ello, se debe iniciar a los jóvenes en actividades deportivas y culturales. Además, propiciar la colaboración entre docentes y alumnos

en proyectos comunes.

- d. Aprender a ser. La educación debe ser integral para que se configure mejor la propia personalidad del alumno y se esté en posibilidad de actuar cada vez con mayor autonomía y responsabilidad personal. Aprender a ser implica el fortalecimiento de la personalidad, la creciente autonomía y la responsabilidad social (UABC, 2013).

El rol del docente es trascendental en todos los espacios del contexto universitario, quien se caracteriza por dos distinciones fundamentales, (1) la experiencia idónea en su área profesional, que le permite extrapolar los aprendizajes dentro del aula a escenarios reales, y (2) la apropiación del área pedagógica con la finalidad de adaptar el proceso de enseñanza a las características de cada grupo y en la medida de lo posible de cada alumno, estas enseñanzas deben auxiliarse de estrategias, prácticas, métodos, técnicas y recursos en consideración de los lineamientos y políticas de la UABC, las necesidades académicas, sociales y del mercado laboral¹. El docente que se encuentra inmerso en la comunidad universitaria orienta la atención al desarrollo de las siguientes competencias pedagógicas:

- a. Valorar el plan de estudios de Ingeniero en Computación, mediante el análisis del diagnóstico y el desarrollo curricular, con el fin de tener una visión global de la organización y pertinencia del programa educativo ante las necesidades sociales y laborales, con interés y actitud inquisitiva.
- b. Planear la unidad de aprendizaje que le corresponde impartir y participar en aquellas relacionadas con su área, a través de la organización de contenido, prácticas educativas, estrategias, criterios de evaluación y referencias, para indicar y orientar de forma clara la función de los partícipes del proceso y la competencia a lograr, con responsabilidad y sentido de actualización permanente.
- c. Analizar el Modelo Educativo, por medio de la comprensión de su sustento filosófico y pedagógico, proceso formativo, componentes y atributos, para implementarlos

¹ La Universidad, a través del Programa Flexible de Formación y Desarrollo Docente procura la habilitación de los docentes en el Modelo Educativo de la UABC que incluye la mediación pedagógica y diseño de instrumentos de evaluación.

pertinentemente en todos los procesos que concierne a un docente, con actitud reflexiva y sentido de pertenencia.

- d. Implementar métodos, estrategias, técnicas, recursos y prácticas educativas apropiadas al área disciplinar, a través del uso eficiente y congruente con el modelo educativo de la Universidad, para propiciar a los alumnos experiencias de aprendizajes significativas y de esta manera asegurar el cumplimiento de las competencias profesionales, con actitud innovadora y compromiso.
- e. Evaluar el grado del logro de la competencia de la unidad de aprendizaje y de la etapa de formación, mediante el diseño y la aplicación de instrumentos de evaluación válidos, confiables y acordes al Modelo Educativo y de la normatividad institucional, con la finalidad de poseer elementos suficientes para valorar el desempeño académico y establecer estrategias de mejora continua en beneficio del discente, con adaptabilidad y objetividad.
- f. Implementar el Código de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California, mediante la adopción y su inclusión en todos los espacios que conforman la vida universitaria, para promover la confianza, democracia, honestidad, humildad, justicia, lealtad, libertad, perseverancia, respeto, responsabilidad y solidaridad en los alumnos y otros entes de la comunidad, con actitud congruente y sentido de pertenencia.

Actualizar los conocimientos y habilidades que posibilitan la práctica docente y profesional, mediante programas o cursos que fortalezcan la formación permanente y utilizando las tecnologías de la información y comunicación como herramienta para el estudio autodirigido, con la finalidad de adquirir nuevas experiencias que enriquezcan la práctica pedagógica y la superación profesional, con iniciativa y diligencia.

3.2. Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California

Misión

Formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios,

emprendedores, con una visión global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (UABC, 2019, p. 91).

Visión

En 2030, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es ampliamente reconocida en los ámbitos nacional e internacional por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, equidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como a la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y a la promoción de la ciencia, la cultura y el arte. (UABC, 2019, p. 91).

3.3. Misión y visión de las unidades académicas

Facultad de Ingeniería

Misión

Formar integralmente profesionistas en el área de ingeniería a nivel licenciatura y posgrado cumpliendo con los mejores estándares de calidad educativa, capaces de aportar soluciones óptimas a problemas en el ámbito de su desarrollo, en armonía con los valores universitarios y buscando el bienestar social. Además, realizar investigación básica y aplicada e impulsar la innovación tecnológica y la vinculación (Facultad de Ingeniería Mexicali [FIM], 2017, p. 258).

Visión

En el 2025, la Facultad de Ingeniería es ampliamente reconocida por ser una unidad académica socialmente responsable, que contribuye con oportunidad, pertinencia y con los mejores estándares de calidad a la formación integral de profesionistas en las áreas de ingeniería. Sus programas educativos están acreditados por los diferentes organismos evaluadores nacionales e internacionales. Promueve, genera, aplica, difunde y transfiere el conocimiento, para impulsar la innovación así como fortalecer la vinculación e investigación. Lo que la lleva a ser una de las mejores facultades de ingeniería en México y Latinoamérica (FIM, 2017, p. 258).

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Misión

La misión de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC, es la formación integral de recursos humanos socialmente responsables, la generación de conocimiento significativo y de calidad, la difusión de la cultura y la ciencia en diversas áreas de la química e ingeniería, contribuyendo a la solución de problemas de su entorno, mediante el empleo responsable de conocimientos y tecnologías, dentro de un marco de pluralidad, que fomente la eficiencia, equidad, la ética, el respeto y la sustentabilidad, respondiendo de manera oportuna y responsable a las demandas de los diferentes sectores de la sociedad (Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, 2016, p.8).

Visión

En 2025, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC es una unidad académica líder en la implementación de procesos de enseñanza innovadores, en la generación y aplicación del conocimiento y en la producción de bienes y servicios para la comunidad. Todos sus programas educativos están acreditados por organismos nacionales e internacionales y están diseñados para responder oportunamente a las necesidades de la sociedad y a las demandas del sector productivo en materia de ciencias químicas, ciencias de la salud e ingeniería y tecnología. Destaca por la formación de profesionistas e investigadores con valores, con la capacidad para integrarse en grupos de trabajo interdisciplinarios y competentes en el ámbito nacional e internacional. Promueve la formación integral a través de un programa sistematizado de actividades orientadas a la difusión de la cultura, el arte, la ciencia y la tecnología. Todos sus cuerpos académicos están consolidados, ambientalmente comprometidos y laborando con infraestructura de vanguardia, promoviendo una cultura de transparencia, de compromiso ético, de rendición de cuentas con base en resultados, y de uso eficiente de los recursos (Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, 2016, p.9).

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño

Misión

Ser factor de desarrollo sustentable, a través de la formación integral de talento humano competente, capaz de desenvolverse en escenarios internacionales de la ingeniería, arquitectura y el diseño con un alto sentido de responsabilidad social y ambiental; la generación de conocimiento y tecnología de vanguardia, su aplicación y extensión por medio de la reflexión continua, en el contexto de valores universitario, privilegiando las necesidades regionales con el fin de mejorar la calidad de vida de la entidad y del país (FIAD-UABC, 2016, p. 11).

Visión

En el año 2025 la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño es una Unidad Académica con reconocimiento nacional e internacional, ya que todos sus programas educativos de licenciatura y posgrado son reconocidos por su buena calidad, sus egresados son altamente cotizados por los empleadores en un mercado global, además de tener una cultura emprendedora; con académicos que se agrupan en cuerpos colegiados consolidados para realizar sus funciones sustantivas. La sinergia entre profesores y alumnos resulta en un impacto social de tal prestigio que las empresas los busquen para solucionar sus problemas tecnológicos y de habitabilidad, asimismo que el gobierno lo considere elemento imprescindible de planeación (FIAD-UABC, 2016, p. 11).

3.4. Misión, visión y objetivos del programa Ingeniero en Computación

En congruencia con la filosofía educativa de la UABC, las unidades académicas en donde se oferta el plan de estudios del programa educativo de Ingeniero en Computación buscan formar profesionistas de excelencia y alto nivel competitivo, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades para enfrentar y resolver los retos propios al entorno regional actual y futuro. Además, busca generar conocimiento y extenderlo a la comunidad, llevándolo a su aplicación en el ámbito científico, académico y social con la intención de mejorar la calidad de vida en el entorno local, regional, nacional e internacional, al mismo tiempo que fomenta los valores culturales, el sentido ético, la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

Misión

Formar recurso humano en el área de ingeniería en computación con valores universitarios, competente en los ámbitos nacional e internacional, creativo y emprendedor; capaz de generar, aplicar y difundir el conocimiento o las buenas prácticas de su disciplina, para contribuir al desarrollo tecnológico, económico y social de Baja California y del país

Visión

Para el año 2025 se visualiza el programa educativo Ingeniero en Computación:

- Como un programa educativo del que egresan profesionales capaces, que dan respuesta a los requerimientos del sector productivo, y a las necesidades de las instituciones de gobierno, sociales, educativas y científicas, a nivel nacional e internacional, desempeñándose con valores universitarios.
- Como un programa educativo que permita el intercambio continuo de estudiantes y profesores con otras universidades nacionales e internacionales.
- Los profesores de tiempo completo tienen maestría o doctorado, y cuentan con perfil deseable del programa para el desarrollo profesional docente (PRODEP).
- Se cuenta con la infraestructura, equipo tecnológico, software y acervo bibliográfico suficiente y actual, que cubren las necesidades de los profesores y estudiantes del programa educativo.

Objetivos del programa educativo

Objetivo general

Formar ingenieros en computación competitivos en el ámbito nacional e internacional, que atiendan las necesidades en relación a problemas tecnológicos de los sectores gubernamental, industrial, comercial, de servicios y académico; con capacidad para el análisis, diseño, integración, implementación y gestión de sistemas de software y hardware; con alto sentido ético y de compromiso con su comunidad. Para lograrlo se establecen los siguientes objetivos específicos:

Objetivos específicos

1. Formar profesionistas de alto nivel científico y tecnológico, con capacidad para diseñar, implementar y administrar soluciones de ingeniería a problemas de los sectores gubernamental, industrial, comercial, de servicios y académico, con conocimientos sólidos tanto en ciencias básicas como en ciencias de la ingeniería.

2. Fortalecer en el estudiante del programa educativo Ingeniero en Computación el desarrollo de conocimientos, habilidades, valores y actitudes que le permitan comprender el impacto del desarrollo científico y tecnológico, en el contexto social y económico, con formación multidisciplinaria y disposición para el trabajo en equipo; para actuar con ética, humanismo y emprendimiento.

3. Atender la demanda de profesionistas competentes en el análisis, diseño, integración, implementación y mantenimiento de componentes de hardware y software de sistemas de cómputo modernos, que resuelvan problemáticas y satisfagan necesidades de los diferentes contextos en los que se desenvuelven, competitivos en el ámbito nacional e internacional; con compromiso y responsabilidad social.

4. Descripción de la propuesta

El programa educativo Ingeniero en Computación tiene dos componentes fundamentales. El primero se mantiene en apego a la metodología curricular de la UABC basado en un modelo flexible con un enfoque en competencias y el segundo la formación sólida de la ingeniería en computación en las áreas de hardware, software y su interconexión, en correspondencia con la disciplina y las necesidades laborales y sociales.

4.1. Etapas de formación

El plan de estudios está compuesto de tres etapas de formación donde se procura dosificar la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias del ingeniero en computación, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno, mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo con la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

4.1.1. Etapa básica

La etapa de formación básica incluye los tres primeros periodos escolares del plan de estudios. Se incluyen 19 unidades de aprendizaje obligatorias y 2 unidades de aprendizaje optativas que contribuyen a la formación básica, elemental e integral del estudiante de las ciencias básicas con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que promueven competencias contextualizadas, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante. En esta etapa el estudiante deberá completar 121 créditos de los cuales 109 son obligatorios y 12 optativos.

Los dos primeros periodos de la etapa básica corresponden al tronco común que propicia la interdisciplinariedad (UABC, 2010). Se compone de 13 unidades de aprendizaje obligatorias, con un total de 77 créditos que comparten los 12 programas educativos de del área de ingeniería: Ingeniero Civil, Ingeniero en Computación,

Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Nanotecnología, Ingeniero Químico, Ingeniero Industrial y Bioingeniero.

El tronco común incluye las asignaturas de Inglés I e Inglés II. El estudiante las puede acreditar a través de dos vías: (1) cursándolas en el periodo semestral o (2) demostrar el dominio de inglés al quedar ubicado por lo menos en el cuarto nivel del examen de ubicación que aplica la Facultad de Idiomas. La unidad académica gestionará ante la Facultad de Idiomas la aplicación del examen de ubicación dentro de las primeras semanas de haber iniciado el Tronco Común. Si el estudiante se ubica al menos en el cuarto nivel, acreditará las unidades de aprendizaje Inglés I con calificación de 100 (cien). Acreditará también la unidad de aprendizaje Inglés II en el siguiente periodo con la misma calificación.

Una vez concluido el tronco común, mediante una subasta el alumno deberá seleccionar el programa educativo que desee cursar y completar la etapa básica, atendiendo lo especificado en el Estatuto Escolar de la UABC.

Desde esta etapa, el estudiante podrá considerar tomar cursos y actividades complementarias en áreas de deportes y cultura que fomenten su formación integral. Antes de concluir la etapa básica los estudiantes deberán acreditar 300 horas de servicio social comunitario. En caso de no hacerlo, durante la etapa disciplinaria, el número de asignaturas a cursar estará limitado a tres de acuerdo con el Reglamento de Servicio Social de la UABC.

Competencia de la etapa básica

Entender los conceptos de las ciencias básicas, a través de uso de las matemáticas, física, química y el método científico, para modelar fenómenos naturales, con compromiso y actitud responsable.

4.1.2. Etapa disciplinaria

En la etapa disciplinaria el estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión del

ingeniero en computación orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende la mayor parte de los contenidos del programa, y el nivel de conocimiento es más complejo, desarrollándose principalmente en tres períodos intermedios. Esta etapa se compone de 24 unidades de aprendizaje, 19 obligatorias y 5 optativas con un total de 136 créditos, de los cuales 106 son obligatorios y 30 son optativos.

Se inicia el área Económico Administrativo que integra tres asignaturas obligatorias para los programas de la DES: Administración, Ingeniería Económica, y Emprendimiento y Liderazgo.

En esta etapa el estudiante habiendo acreditado el servicio social comunitario o primera etapa, podrá iniciar su servicio social profesional al haber cubierto el 60% de avance en los créditos del plan de estudios y concluyendo en la etapa terminal de acuerdo a lo que establece el Reglamento de Servicio Social vigente.

Competencia de la etapa disciplinaria

Analizar computadoras, sistemas basados en computadoras y redes, a través del uso de herramientas, conocimientos técnicos y metodologías y/o estándares de la industria para diseñar hardware, software y su interconexión, de manera responsable y honesta.

4.1.3. Etapa terminal

La etapa terminal se establece en los últimos dos periodos del programa educativo donde se refuerzan los conocimientos teórico-instrumentales específicos; se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo profesional, explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en el perfil profesional requiere, en la solución de problemas o generación de alternativas.

La etapa se compone de 9 unidades de aprendizaje obligatorias y 8 unidades de aprendizaje optativas con un total de 83 créditos, de los cuales 35 son obligatorios y 48 son optativos. Además de 10 créditos obligatorios de las Prácticas Profesionales

habiendo cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios correspondiente según lo establecido en el Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales vigente de la UABC. En esta etapa el alumno podrá realizar hasta dos proyectos de vinculación con valor en créditos con un mínimo de 2 créditos optativos cada uno.

Competencia de la etapa terminal

Desarrollar y gestionar proyectos de sistemas de cómputo modernos, a través de la construcción e integración computadoras, sistemas basados en computadoras y redes, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, con una actitud ética, responsable y honesta.

4.2. Descripción de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos, y sus mecanismos de operación

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo (UABC, 2013), en el Estatuto Escolar (UABC, 2018) y en la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos (UABC, 2010) se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas *Otras Modalidades de Aprendizaje y Obtención de Créditos*, donde el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la Universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional e internacional o en el sector social y productivo. Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

- a. Participación dinámica del alumno en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
- b. La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, con alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
- c. La diversificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, estas modalidades de aprendizaje permitirán al alumno del programa educativo de Ingeniero en Computación, la selección de actividades para la obtención de créditos, que habrán de consolidar el perfil de egreso en su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor. Las modalidades de aprendizaje se deberán registrar de acuerdo con el periodo establecido en el calendario escolar vigente de la UABC.

De la relación de las diferentes modalidades de obtención de créditos, los alumnos podrán registrar como parte de su carga académica hasta dos modalidades por periodo, siempre y cuando sean diferentes, y se cuente con la autorización del tutor académico en un plan de carga académica pertinente al área de interés del alumno, oportuna en función de que se cuenten con los conocimientos y herramientas metodológicas necesarias para el apropiado desarrollo de las actividades, que el buen

rendimiento del alumno le asegure no poner en riesgo su aprovechamiento, y que lo permita el Estatuto Escolar vigente en lo relativo a la carga académica máxima permitida. Existen múltiples modalidades distintas cuyas características y alcances se definen a continuación.

4.2.1. Unidades de aprendizaje obligatorias

Las unidades de aprendizaje obligatorias se encuentran en las tres etapas de formación que integran el plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación que han sido definidas y organizadas en función de las competencias profesionales y específicas que conforman el perfil de egreso, por lo tanto, las unidades de aprendizaje guardan una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de dicho perfil. Estas unidades de aprendizaje necesariamente tienen que ser cursadas y aprobadas por los alumnos (UABC, 2018). Para este programa educativo, se integran 47 unidades de aprendizaje obligatorias donde el alumno obtendrá 250 créditos de los 350 que conforman su plan de estudios.

Dentro de este tipo de unidades se contemplan 6 unidades de aprendizaje integradoras cuyo propósito es integrar conocimientos básicos y disciplinarios para que el estudiante demuestre competencias según las áreas de conocimiento del plan de estudios.

4.2.2. Unidades de aprendizaje optativas

Además de la carga académica obligatoria, los estudiantes deberán cumplir 90 créditos optativos, que pueden ser cubiertos por unidades de aprendizaje optativas que se encuentran incluidas en el plan de estudios, y por créditos obtenidos de otras modalidades que se sugieren en esta sección.

Las unidades de aprendizaje optativas permiten al alumno fortalecer su proyecto educativo con la organización de aprendizajes en un área de interés profesional con el apoyo de un docente o tutor. Este tipo de unidades de aprendizaje se adaptan en forma flexible al proyecto del alumno y le ofrecen experiencias de aprendizaje que le sirvan de apoyo para el desempeño profesional (UABC, 2018).

En esta propuesta de creación del plan de estudios, se han colocado 15 espacios optativos en el mapa curricular que corresponden a 15 unidades de aprendizaje optativas distribuidas en las etapas básica, disciplinaria y terminal. Sin embargo, atendiendo a las iniciativas institucionales para promover la flexibilidad y oportunidades de formación de los alumnos, se han preparado 9 unidades de aprendizaje más. En suma, el plan de estudio integra 24 unidades de aprendizaje optativas.

4.2.3. Otros cursos optativos

Estos cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del alumno (UABC, 2018). Cuando el programa educativo esté operando, se pueden integrar al plan de estudios unidades de aprendizaje optativas adicionales de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en la disciplina o de formación integral o de contextualización obedeciendo a las necesidades sociales y del mercado laboral. Estos nuevos cursos optativos estarán orientados a una etapa de formación en particular y contarán como créditos optativos de dicha etapa.

Estos cursos optativos se deberán registrar ante el Departamento de Formación Básica o el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional según la etapa en la que se ofertará la unidad de aprendizaje de manera homologada entre las unidades académicas.

Para la evaluación de la pertinencia del curso, de manera conjunta, los subdirectores de las unidades académicas integrarán un comité evaluador formado por un docente del área de cada unidad académica, quienes evaluarán y emitirán un dictamen o recomendaciones sobre la nueva unidad de aprendizaje, y garantizar la calidad y pertinencia de la propuesta, así como la viabilidad operativa.

4.2.4. Estudios independientes

En esta modalidad, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la

asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades de un plan de trabajo, previamente elaborado bajo la supervisión y visto bueno de un docente titular que fungirá como asesor (UABC, 2013).

El plan de trabajo debe ser coherente y contribuir a alguna de las competencias específicas del plan de estudios en una temática en particular; las actividades contenidas en el plan de trabajo deben garantizar el logro de las competencias y los conocimientos teórico-prácticos de la temática especificada. El estudio independiente debe ser evaluado y en su caso aprobado en la unidad académica por medio del comité evaluador y se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su campus, acompañado de la justificación y las actividades a realizar por el estudiante.

El asesor será el responsable de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y a su vez solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad. En el caso de que el alumno no apruebe, deberá inscribirse en el mismo estudio independiente registrado en el periodo próximo inmediato en su carga académica. El alumno tendrá derecho a cursar un estudio independiente por periodo, y como máximo dos estudios independientes a lo largo de su trayectoria escolar y a partir de haber cubierto el 60% de los créditos del plan de estudios, obteniendo un máximo de seis créditos por estudio independiente.

4.2.5. Ayudantía docente

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas del quehacer docente como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de actividades, la conducción de grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios. Las responsabilidades y acciones asignadas al alumno participante no deben entenderse como la sustitución de la

actividad del profesor sino como un medio alternativo de su propio aprendizaje mediante el apoyo a actividades, tales como asesorías al grupo, organización y distribución de materiales, entre otros (UABC, 2013).

El estudiante participa realizando acciones de apoyo académico en una unidad de aprendizaje en particular, en un periodo escolar inferior al que esté cursando y en la que haya demostrado un buen desempeño con calificación igual o mayor a 80. La actividad del alumno está bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente de carrera quien fungirá el papel de responsable. El alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), apoyando en las labores del profesor de carrera dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar.

El alumno tendrá derecho a cursar como máximo una ayudantía docente por período, y un máximo de dos ayudantías docentes a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía. Esta modalidad se podrá realizar a partir de la etapa disciplinaria.

La unidad académica solicitará su registro en el Sistema Institucional de Planes y Programas de Estudios y Autoevaluación (SIPPEA) ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional, previa evaluación y en su caso aprobación del comité evaluador. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.6. Ayudantía de investigación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas propias del perfil de un investigador, tales como el análisis crítico de la información y de las fuentes bibliográficas, la organización y calendarización de su propio trabajo, entre otras, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad se realiza durante las etapas disciplinaria o terminal. En esta modalidad de aprendizaje el alumno participa apoyando alguna investigación registrada por el personal académico de la Universidad o de otras instituciones, siempre y cuando dicha investigación se encuentre relacionada con alguna competencia profesional o específica del plan de estudios. Esta actividad se desarrolla bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, y no debe entenderse como la sustitución de la actividad del investigador (UABC, 2013).

La investigación debe estar debidamente registrada como proyecto en el Departamento de Posgrado e Investigación del campus correspondiente, o en el departamento equivalente en la institución receptora, y relacionarse con los contenidos del área y etapa de formación que esté cursando el estudiante. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía de investigación por periodo y un máximo de dos ayudantías de investigación a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por ayudantía.

Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional. La solicitud de ayudantía de investigación deberá incluir los datos académicos, justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Para su registro deberá contar con el visto bueno del responsable del proyecto y las solicitudes serán turnadas al comité evaluador para su respectiva evaluación y en su caso aprobación, considerando la competencia general propuesta en la ayudantía y los objetivos del proyecto de investigación al que se asocia. El responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.2.7. Ejercicio investigativo

Esta actividad tiene como finalidad brindar al estudiante experiencias de aprendizaje que fomenten la iniciativa y creatividad en el alumno mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares en el campo de la investigación

(UABC, 2013) que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad se lleva a cabo durante las etapas disciplinaria o terminal y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera quien fungirá el papel de asesor. En esta modalidad, el alumno es el principal actor, quien debe aplicar los conocimientos desarrollados en el tema de interés, establecer el abordaje metodológico, diseñar la instrumentación necesaria y definir estrategias de apoyo investigativo. El asesor solamente guiará la investigación.

El alumno tendrá derecho a tomar como máximo un ejercicio investigativo por periodo y un máximo de dos ejercicios investigativos a lo largo de su trayectoria escolar, obteniendo un máximo de seis créditos por cada uno. Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente, previa evaluación y en su caso aprobación de la unidad académica por medio del comité evaluador. El asesor será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.2.8. Apoyo a actividades de extensión y vinculación

Esta actividad tiene como finalidad brindar al alumno experiencias de aprendizaje de habilidades y herramientas teórico-metodológicas de la extensión y vinculación tales como la comunicación oral y escrita dirigida a un público específico, la organización y planeación de eventos, la participación en grupos de trabajo, entre otros, que contribuyan claramente al perfil de egreso del alumno y a las competencias profesionales y específicas del plan de estudios.

Esta modalidad consiste en un conjunto de acciones para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural a los sectores social y productivo. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, entre

otras), a fin de elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad (UABC, 2013).

Las actividades en esta modalidad podrán estar asociadas a un programa formal de vinculación con un docente responsable. El alumno podrá participar a partir del tercer periodo escolar, y tendrá derecho a tomar como máximo dos actividades durante su estancia en el programa educativo, obteniendo un máximo de seis créditos por actividad.

El docente responsable solicitará el registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria previa evaluación y en su aprobación de la unidad académica por medio del comité evaluador; será el encargado de asignar una calificación con base a los criterios de evaluación incorporados en el registro y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad

4.2.9. Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)

Estos proyectos tienen como propósito la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, entre otros; buscando fortalecer el logro de las competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje a ser consideradas (UABC, 2018).

Esta modalidad se refiere a múltiples opciones para la obtención de créditos, las cuales pueden incluir, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje. El PVVC se realiza en la etapa terminal, se registrarán a través de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de las unidades académicas, y se desarrollarán en los sectores social y productivo, como una experiencia de aprendizaje para los alumnos a fin de fortalecer el logro de competencias específicas al situarlos en ambientes reales y al participar en la solución de problemas o en la mejora de procesos de su área profesional. Lo anterior se efectúa con la asesoría, supervisión y evaluación de un Profesor de Tiempo Completo o Medio Tiempo, y un profesionalista de la unidad receptora (UABC, 2013).

Los PVVC podrán estar integrados por al menos una modalidad de aprendizaje asociada al currículo. El total de créditos del proyecto consistirá en los créditos obligatorios y optativos correspondientes a las modalidades de aprendizaje que lo constituyen, más dos créditos correspondientes al registro del propio PVVC.

La operación y seguimiento de los PVVC funcionarán bajo los siguientes criterios y mecanismos de operación:

- a) En los PVVC se podrán registrar alumnos que hayan cubierto el total de créditos obligatorios de la etapa disciplinaria y que cuenten con el Servicio Social Profesional acreditado, o que se encuentre registrado en un programa de Servicio Social Profesional con su reporte trimestral aprobado al momento de solicitar su registro al PVVC.
- b) El alumno deberá cursar un PVVC durante su etapa terminal.
- c) Sólo se podrá cursar un PVVC por periodo escolar.
- d) El registro de esta modalidad se deberá solicitar en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria del campus correspondiente.
- e) Las unidades académicas solicitarán el registro de los proyectos planteados por las unidades receptoras, previa revisión y aprobación del responsable del programa educativo y el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria.
- f) El responsable del programa educativo designará a un Profesor de Tiempo Completo la supervisión y seguimiento del PVVC.
- g) La calificación que se registrará se obtendrá de la evaluación integral considerando las evaluaciones del supervisor de la unidad receptora, del profesor responsable y los mecanismos que designe la unidad académica.
- h) Los PVVC deberán incluir al menos una modalidad de aprendizaje.
- i) Los Profesores de Tiempo Completo podrán ser responsables de un máximo cinco PVVC, en los que podrá atender a un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo; en el caso de que un PVVC exceda de 15 alumnos, podrá asignarse como responsable a más de un profesor. Los Profesores de Medio Tiempo podrán ser responsables de hasta dos PVVC, en los que podrá atender a un máximo de ocho alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo.

j) Será recomendable se formalice un convenio de vinculación con la unidad receptora.

Los alumnos regulares que cumplan satisfactoriamente su primer PVVC podrán optar por llevar un segundo PVVC bajo los siguientes criterios:

- a) Que en su desempeño de los últimos 2 periodos escolares no tenga asignaturas reprobadas y que la calificación mínima sea de 80 en examen ordinario.
- b) Registrar el segundo PVVC en un periodo escolar posterior a la evaluación del primero.
- c) Será preferible aquellos PVVC de nivel III como se describe en la Tabla 2.

Tabla 2. Niveles de proyectos de vinculación con valor en créditos

Nivel	Rango en Créditos*	Rango en horas por semestre**	Número de asignaturas asociadas	Prácticas Profesionales	Número de otras modalidades de aprendizaje asociadas
I	10-15	160-240	Variable	No aplica	Variable
II	16-20	256-320	Variable	Opcional	Variable
III	21-30	336-480	Variable	Opcional	Variable

Fuente: Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

*No incluye los 2 créditos del PVVC.

**Calculando número de créditos por 16 semanas.

A continuación, se presentan tres ejemplos de PVVC:

Ejemplo 1: Desarrollo de Sistema de Monitoreo para Cultivos.

En este PVVC los estudiantes tendrán la oportunidad de aplicar los conocimientos de hardware para la adquisición de datos, la interconexión de sistemas de cómputo para transmitir la información, que se complementan con el área de software para mostrar la información del cultivo.

Nivel 3 de integración del PVVC:

- Cuatro meses y 336 horas.
- Tres unidades de aprendizaje y una modalidad de aprendizaje adicionales a los créditos del PVVC.

Tabla 3. Ejemplo de PVVC Desarrollo de Sistema de Monitoreo.

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
<i>Unidad de aprendizaje:</i> Instrumentación	6	Optativo
<i>Unidad de aprendizaje:</i> Ciencia de los Datos	6	Optativo
<i>Unidad de aprendizaje:</i> Redes Inalámbricas Avanzadas	6	Optativo
<i>PVVC:</i> Desarrollo de Sistema de Monitoreo	2	Optativo
Prácticas Profesionales	10	Obligatorio
<i>Total</i>	<i>30</i>	

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo 2: Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas y Redes

En este PVVC los alumnos tendrán oportunidad involucrarse en actividades de desarrollo de software e implementaciones de proyectos de red.

Nivel 2 de Integración de PVVC:

- Tres meses y 256 horas.
- Una unidad de aprendizaje y una modalidad de aprendizaje adicionales a los créditos del PVVC.

Tabla 4. Ejemplo de PVVC Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas y Redes.

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
<i>Unidad de Aprendizaje:</i> Diseño de Redes	6	Optativo
<i>PVVC:</i> Desarrollo y Mantenimiento de Sistemas y Redes	2	Optativo
Prácticas Profesionales	10	Obligatorio
<i>Total</i>	<i>18</i>	

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplo 3: Plataforma WEB-Escuelas

En este PVVC los alumnos tendrán oportunidad de analizar, diseñar, implementar, evaluar los productos desarrollados para tecnologías WEB, desempeñándose en una en presa de desarrollo de software.

Nivel 2 de Integración de PVVC:

- Tres meses y 256 horas.
- Una unidad de aprendizaje y una modalidad de aprendizaje adicionales a los créditos del PVVC.

Tabla 5. Ejemplo de PVVC Plataforma WEB-Escuelas.

Modalidades de Aprendizaje	Créditos	Carácter
<i>Unidad de aprendizaje:</i> Desarrollo de Aplicaciones Web	6	Optativo
<i>PVVC:</i> Plataforma WEB-Escuelas	2	Optativo
Prácticas Profesionales	10	Obligatorio
<i>Total</i>	18	

Fuente: Elaboración propia.

4.2.10. Actividades artísticas, culturales y deportivas

Son de carácter formativo y están relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades que coadyuvan a la formación integral del alumno, ya que fomentan las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, y de promoción cultural, o mediante la participación en actividades deportivas (UABC, 2013).

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, o en otras unidades académicas de la UABC, mediante la programación de diversas actividades curriculares durante la etapa básica (UABC, 2018). La obtención de créditos de esta modalidad será bajo las Actividades Complementarias de Formación Integral I, II y III,

acreditadas con la presentación de un carnet, otorgando un crédito por cada 8 actividades complementarias de formación integral y un máximo de dos créditos por periodo. Además, podrán optar por la Actividad Deportiva I y II y Actividad Cultural I y II, siempre y cuando la participación sea individual y no se haya acreditado en otra modalidad y sea aprobado por un comité de la propia unidad académica, o bien a través de los cursos ofertados para la obtención de créditos de la Facultad de Artes y la Facultad de Deportes. La unidad académica solicitará el registro de estas actividades al Departamento de Formación Básica de la unidad regional. Los mecanismos y criterios de operación se encuentran disponibles en la página web² de la Coordinación General de Formación Básica.

4.2.11. Prácticas profesionales

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación con el entorno social y productivo (UABC, 2004). Mediante esta modalidad, se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (UABC, 2013). Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Esta actividad se realiza en la etapa terminal del programa de estudios, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio, mismas que podrán ser cursadas una vez que se haya cubierto el 70% de los créditos del plan de estudios y haber liberado la primera etapa del servicio social. Se sugiere que se inicien las prácticas preferentemente después de haber acreditado el servicio social profesional.

Previa asignación de estudiantes a una estancia de ejercicio profesional, se

² http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf

establecerán programas de prácticas profesionales con empresas e instituciones de los diversos sectores, con las cuales se formalizarán convenios de colaboración académica donde el estudiante deberá cubrir 240 horas en un periodo escolar.

Adicionalmente, con la presentación de las prácticas profesionales, se podrán acreditar unidades de aprendizaje de carácter obligatorio u optativo, siempre y cuando las actividades desarrolladas durante la práctica sean equivalentes a los contenidos de las unidades de aprendizaje. En todos los casos, el comité evaluador deberá consentir su aprobación a las solicitudes recibidas.

La operación y evaluación del ejercicio de las prácticas profesionales, estará sujeto a los siguientes procesos:

- **Asignación:** Es la acción de adscribir al alumno a una unidad receptora, para la realización de sus prácticas profesionales;
- **Supervisión:** Es la actividad permanente de verificación en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales;
- **Evaluación:** Es la actividad permanente de emisión de juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica para efectos de acreditación del alumno; y
- **Acreditación:** Consiste en el reconocimiento de la terminación y acreditación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

En el proceso de asignación, será responsabilidad de la unidad académica, a través del comité revisor o el responsable del programa educativo, la aceptación de programas de prácticas profesionales y responsabilidad del tutor asignado a cada estudiante el acreditarla.

Durante la ejecución de las prácticas profesionales, el practicante debe estar obligatoriamente bajo la supervisión, tutoría y evaluación de un profesional del área designado por las organizaciones, el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse estrictamente con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Es requisito que durante el proceso de supervisión y evaluación se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente

establecidos en el acuerdo entre las diferentes partes, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad. Durante el ejercicio de estos procesos, el estudiante deberá entregar un informe parcial y uno final, respectivamente. Los cuales deben ser evaluados por el responsable asignado por la unidad receptora y el responsable de prácticas profesionales de la unidad académica.

El proceso de acreditación se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de prácticas profesionales de su unidad académica, los informes solicitados, debidamente firmados y sellados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de prácticas profesionales procederá a registrar en el sistema institucional³ la acreditación de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.12. Programa de emprendedores universitarios.

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. La Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño buscan apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros (UABC, 2018).

En el plan de estudios se integra el área de conocimiento Económico-Administrativas que brindan las bases para el desarrollo de emprendedores, específicamente en aquellas unidades de aprendizaje en la etapa terminal que buscan fortalecer una formación empresarial, como Administración, Emprendimiento y Liderazgo, Ingeniería Económica, Formulación y Evaluación de Proyectos.

4.2.13. Actividades para la formación en valores

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien un ambiente de reflexión axiológica que fomente la formación de valores

³ <http://academicos.uabc.mx>

éticos y de carácter universal, así como el respeto a éstos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético (UABC, 2013), donde se busca la promoción de los valores fundamentales de la comunidad universitaria como: la confianza, la democracia, la honestidad, la humildad, la justicia, la lealtad, la libertad, la perseverancia, el respeto, la responsabilidad y la solidaridad (UABC, 2017).

Los planes de estudio incluirán actividades curriculares para la formación valoral, con el fin de propiciar la formación integral del estudiante. A estas actividades se les otorgarán hasta seis créditos en la etapa de formación básica (UABC, 2018). Adicionalmente, cada una de las unidades de aprendizaje contemplan en forma explícita las actitudes y los valores con los que se aplicará el conocimiento de éstas y se generarán actitudes que contribuyan al fomento y formación de valores éticos y profesionales en los estudiantes, por ejemplo, se participará activamente en el foro de valores organizado por el Departamento de Orientación Psicopedagógica, se realizarán visitas a centros de apoyo a niños y adultos mayores a través de los programas de servicio social, también se promoverán actividades para lograr el cumplimiento de la parte valoral de las competencias en las unidades de aprendizaje; adicionalmente se promoverán los valores al interior de la facultad mediante la realización y actualización de periódicos murales y actividades recreativas (convivencias, competencias temáticas y cursos extracurriculares impartidos por alumnos del programa). Todas las unidades académicas, ante las consecuencias de desastres naturales o fenómenos meteorológicos, están comprometidas en fomentar la solidaridad con los damnificados mediante la instalación de centros de acopio y programas de servicio social enfocados en sectores vulnerables de la población. Asimismo, se promoverá el respeto y conservación de las tradiciones mediante concursos y eventos culturales.

4.2.14. Cursos intersemestrales

En la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, estos cursos se ofertan 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, de conformidad con la normatividad vigente (UABC, 2013).

Esta modalidad no es aplicable para unidades de aprendizaje que contemplen prácticas de campo, y deberán programarse con un máximo de cinco horas presenciales al día en el periodo intersemestral incluyendo prácticas de laboratorio y actividades de clase y taller. Los alumnos que deseen inscribirse en un curso intersemestral deben cumplir con los requisitos académicos y administrativos establecidos por la unidad académica responsable del curso. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral. Estos cursos son autofinanciables y son sujetos a lo indicado en el Estatuto Escolar vigente.

4.2.15. Movilidad e intercambio estudiantil

Se refiere a las acciones que permiten incorporar a alumnos en otras instituciones de educación superior (IES) nacionales o extranjeras, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se ubica el intercambio estudiantil, que permite incorporar alumnos y necesariamente involucra una acción recíproca. Esta modalidad favorece la adquisición de nuevas competencias para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al tiempo que fortalecen la autonomía y maduración de los alumnos (UABC, 2013).

La movilidad e intercambio estudiantil, es la posibilidad que tienen los alumnos de la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, para cursar unidades de aprendizaje, realizar prácticas profesionales u otras actividades académicas en forma interinstitucionales (entre programas o unidades académicas) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos.

Las unidades académicas establecerán y promoverán 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.

La movilidad estudiantil intrauniversitaria se ha venido dando entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos y permitiendo que un estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad inter universitaria se buscarán convenios de colaboración con instituciones mexicanas y con instituciones extranjeras. Para participar en estos convenios los estudiantes son apoyados por el responsable de intercambio estudiantil de la Facultad de Ingeniería Mexicali, de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, y son exhortados a participar en las convocatorias de movilidad estudiantil que se presenta cada periodo por parte de la Coordinación General de Cooperación Internacional e Intercambio Estudiantil de la UABC⁴.

1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
2. Centro de Enseñanza Técnica Industrial
3. Centro de Estudios Superiores del Estado de Sonora
4. Centro de Investigación Científica de Yucatán
5. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
6. Centro de Investigación en Avanzados
7. Centro de Investigaciones en Óptica
8. Instituto Politécnico Nacional
9. Instituto Tecnológico de Aguascalientes
10. Instituto Tecnológico de Campeche

⁴ <http://www.uabc.mx/cciiia/>

11. Instituto Tecnológico de Celaya
12. Instituto Tecnológico de Ciudad Guzmán
13. Instituto Tecnológico de Colima
14. Instituto Tecnológico de León
15. Instituto Tecnológico de Mexicali
16. Instituto Tecnológico de Oaxaca
17. Instituto Tecnológico de Sonora
18. Instituto Tecnológico de Tepic
19. Instituto Tecnológico de Tlalnepantla
20. Instituto Tecnológico de Toluca
21. Instituto Tecnológico de Tuxtepec
22. Instituto Tecnológico Superior de Cajeme
23. Tecnológico De Estudios Superiores de Ecatepec
24. Universidad "Juárez" Autónoma de Tabasco
25. Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca
26. Universidad Autónoma de Aguascalientes
27. Universidad Nacional Autónoma de México
28. Universidad Autónoma de Baja California Sur
29. Universidad Autónoma de Campeche
30. Universidad Autónoma de Chiapas
31. Universidad Autónoma de Chihuahua
32. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
33. Universidad Autónoma de Coahuila
34. Universidad Autónoma de Guerrero
35. Universidad Autónoma de Nayarit
36. Universidad Autónoma de Nuevo León
37. Universidad Autónoma de Querétaro
38. Universidad Autónoma de San Luis Potosí
39. Universidad Autónoma de Sinaloa
40. Universidad Autónoma de Tamaulipas
41. Universidad Autónoma de Yucatán

42. Universidad Autónoma de Zacatecas
43. Universidad Autónoma del Carmen
44. Universidad Autónoma del Estado De Hidalgo
45. Universidad Autónoma del Estado De México
46. Universidad Autónoma del Estado De Morelos
47. Universidad Autónoma Metropolitana
48. Universidad Cristóbal Colón
49. Universidad de Colima
50. Universidad de Guadalajara
51. Universidad de Guanajuato
52. Universidad de Monterrey
53. Universidad de Occidente
54. Universidad de Quintana Roo
55. Universidad de Sonora
56. Universidad del Noreste
57. Universidad del Noroeste
58. Universidad del Valle de Atemajac
59. Universidad Iberoamericana, A.C.
60. Universidad Juárez del Estado de Durango
61. Universidad la Salle
62. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo
63. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
64. Universidad Tecnológica de Coahuila
65. Universidad Tecnológica de México
66. Universidad Tecnológica de Tula Tepeji
67. Universidad Valle del Bravo
68. Universidad Veracruzana
69. Universidad Valle de Puebla
70. Universidad Aeronáutica en Querétaro
71. Universidad Cuauhtémoc Campus San Luis Potosí
72. Universität Magdeburg

73. Universidad de Coburg
74. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires
75. Universidad Nacional del Comahue
76. Universidad de Buenos Aires
77. Universidad de Luján
78. Universidad Nacional de la Pampa
79. Austria Johannes Kepler University Linz
80. University of Innsbruck
81. Montan Universität Leoben
82. Burgas University
83. Universidad de Brasilia
84. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia MinasGerais
85. Universidade do Oeste de Santa Catarina
86. Universidad Federal de Santa Catarina
87. Universidade Paulista
88. Escola de Engenharia de Sao Carlos, da Universidade de Sao Paulo
89. Universidad Católica del Norte
90. Universidad de la Serena
91. Universidad de Santiago de Chile
92. Universidad de Valparaíso
93. Universidad de BíoBío
94. Universidad Católica de Temuco
95. Universidad de Tarapacá
96. Universidad del Viña del Mar
97. Universidad de Antioquia
98. Universidad Nacional de Colombia
99. Universidad Santiago de Cali
100. Universidad de Cartagena
101. Pontificia Universidad Javeriana
102. Universidad Pontificia Bolivariana
103. Universidad de Manizales

104. Universidad Autónoma de Occidente
105. Universidad del Valle
106. The Catholic University of Korea
107. Dankook University
108. Kyung Hee University
109. Seoul National University of Science and Technology
110. Universidad de Osijek
111. Universidad San Francisco de Quito
112. Universidad de Especialidades Espiritu Santo
113. Universidad Castilla La Mancha
114. Universidad de Jaén
115. Universidad de Burgos
116. Universidad de Cádiz
117. Universidad de Cantabria
118. Universidad de Granada
119. Universidad de La Coruña
120. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
121. Universidad de Les Illes Balears
122. Universidad de Salamanca
123. Universidad de Vigo
124. Universidad de Extremadura
125. Universidad Politècnica de Catalunya
126. Universidad de Alcalá
127. Universidad Politècnica de Valencia
128. Universidad Rey Juan Carlos
129. Escola Universitaria Salesiana de Sarriá
130. Universidad Complutense de Madrid
131. State Center Community College District Fresno
132. University California San Diego
133. Université GrenobleAlpes
134. National Polytechnic Institute of Toulouse

135. École Nationale D'Ingénieurs Tarbes
136. Université de Perpignan
137. Università Degli Studi Di Perugia
138. Universidad Nacional Mayor de San Marcos
139. Universidad Científica del Sur
140. Instituto Superior de Engenharia de Porto
141. Samara National Research University
142. Turquía Istanbul Aydin University
143. Universidad de Montevideo

4.2.16. Servicio social comunitario y profesional

La UABC, con fundamentos en el Reglamento de Servicio Social vigente, establece que los estudiantes de licenciatura deben realizar el servicio social en dos etapas: comunitario y profesional. Con base en lo anterior, la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño deberán planear vínculos de colaboración con instancias y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios de cada programa educativo que la constituyen.

Como se indica en el Reglamento de Servicio Social, los estudiantes podrán realizar su servicio social en cualquier entidad pública federal, estatal o municipal; en organismos públicos descentralizados, de interés social; en dependencias de servicios o unidades académicas de la Universidad; en fundaciones y asociaciones civiles, así como en instituciones privadas que estén orientadas a la prestación de servicios en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad de Baja California, del país o de las comunidades mexicanas asentadas en el extranjero.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario o primera etapa, tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo y, sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en la etapa básica del programa

educativo y antes de ingresar a la etapa disciplinaria.

Los programas de servicio social profesional o segunda etapa, se gestionan en la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño a través de convenios con las instituciones públicas y privadas. Para ello, el programa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa. Las actividades desarrolladas en esta etapa fortalecen la formación académica, capacitación profesional del prestador de servicio social y fomentan la vinculación de la Universidad con los sectores público social y productivo.

Además, en este programa educativo, mediante el servicio social profesional, se podrá obtener créditos asociados al currículo, siempre que el proyecto se registre como parte de un PVVC.

La operación y evaluación del ejercicio del servicio social comunitario y profesional, estará sujeto a los procesos de asignación, supervisión, evaluación y liberación.

En el proceso de asignación, será responsabilidad de la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, a través de un comité revisor por unidad académica, la aceptación de programas de servicio social, y del responsable de servicio social de la unidad académica, el aprobar la asignación de cada estudiante a dichos programas. La función del responsable de la unidad académica, es informar a las unidades receptoras de los dictámenes de los programas propuestos.

Para iniciar con un programa de servicio social, los alumnos deberán acreditar el Taller de Inducción al Servicio Social, obtener la asignación de la unidad académica responsable del programa y entregar a la unidad receptora la carta de asignación correspondiente.

Durante la ejecución del servicio social, el prestador debe estar obligatoriamente bajo la supervisión y evaluación de un profesional del área designado por la unidad receptora, el cual va a asesorar y evaluar su desempeño; validar los informes de actividades que elabore el prestador; e informar a la unidad académica de los avances

y evaluaciones realizadas. Por su parte, el responsable de servicio social de la unidad académica, deberá recibir y aprobar los informes de las actividades realizadas por los prestadores de servicio social.

Es requisito que durante el proceso de supervisión y evaluación se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el programa de servicio social registrado, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad.

El proceso de acreditación y liberación se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de servicio social de su unidad académica, los informes solicitados, debidamente avalados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de servicio social procederá a registrar en el sistema institucional la liberación total o parcial de esta modalidad de aprendizaje.

4.2.17. Lengua extranjera

El conocimiento de una lengua extranjera se considera parte indispensable de la formación de todo alumno y fue confirmado por los estudios diagnósticos, donde se identificó por parte de empleadores y egresados del programa educativo particular necesidad de dominio del inglés. Por ser el inglés la lengua dominante en el desarrollo científico y tecnológico de la profesión se vuelve indispensable para los estudiantes en las actividades asociadas a su aprendizaje en sus etapas de formación básica, disciplinaria y terminal. Además, el entorno local y regional del ejercicio profesional demanda interacción del ingeniero egresado en empresas y organizaciones de escalas globalizadas (UABC, 2018).

Por lo anterior, los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de Ingeniería acreditarán el dominio de una lengua extranjera en su etapa de formación básica o disciplinaria. La acreditación de la lengua extranjera se puede hacer mediante una de las siguientes modalidades:

- a) Quedar asignado al menos en el sexto nivel del examen diagnóstico de lengua extranjera aplicado por la Facultad de Idiomas de la UABC.

- b) Constancia de haber obtenido por lo menos 72 puntos en el examen TOEFL-iBT, o por lo menos 531 puntos en el examen TOEFL-iTP, o al menos el nivel B2 del Marco Común Europeo de Referencia, o al menos el nivel 5.5 de IELTS, o su equivalente, con una vigencia no mayor a 2 años.
- c) La acreditación del examen de egreso de la lengua extranjera, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- d) La acreditación de las unidades de aprendizaje Inglés I e Inglés II, y de por lo menos dos unidades de aprendizaje disciplinarias obligatorias del plan de estudios impartidas en inglés por las propias unidades académicas.
- e) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con lengua oficial distinta al español.
- f) Haber acreditado estudios formales en lengua extranjera en instituciones educativas en México o en el extranjero, donde presente certificados de diplomados o estudios de media superior o superior.
- g) Acreditar los cursos hasta el nivel 5 impartidos por la Facultad de Idiomas de la UABC.

El cumplimiento por parte del alumno en alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de lengua extranjera emitida por la unidad académica o la Facultad de Idiomas de la UABC.

El alumno podrá optar por registrar asignaturas de una tercera lengua, distinta del inglés, de aquellas ofertadas por la Facultad de Idiomas de la UABC para que le sean consideradas en su historial académico, las cuales se registran como optativas de etapa básica.

4.3. Titulación

La titulación es un indicador clave de la calidad y eficiencia de los programas educativos. La normatividad de la UABC contempla de manera amplia y detallada un reglamento que especifica para todo estudiante que ha concluido un programa de formación profesional, los requisitos a cumplir para obtener el grado de licenciatura.

Por esta razón, los egresados del programa educativo de Ingeniero en Computación deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales vigente, cumpliendo con los requisitos que marca el Estatuto Escolar vigente.

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, impulsando así, las diversas modalidades de titulación contempladas en Estatuto Escolar, que a continuación se enlistan:

- Obtener la constancia de Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) aplicado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, que acredite el Índice CENEVAL Global mínimo requerido por la Universidad, al momento de su expedición, o su equivalente en otro examen de egreso que autorice el H. Consejo Universitario.
- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 90.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad o 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados.
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de 2 años, contados a partir de la fecha de egreso.
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Presentar Tesis Profesional, la cual consiste en desarrollar un proyecto que contemple la aplicación del método científico para comprobar una hipótesis o supuesto según el abordaje metodológico, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su desarrollo y presentándola con base en un guion metodológico establecido por la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un PVVC debidamente registrado.
- Los egresados de programas educativos que han sido reconocidos como programas de calidad por algún organismo acreditador o evaluador como COPAES o CIEES podrán optar por la titulación automática.

4.4. Requerimientos y mecanismos de implementación

4.4.1. Difusión del programa educativo

En la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño se cuentan con un responsable de difusión, quien realiza la divulgación y la promoción de las diversas actividades que se llevan a cabo al interior de las unidades académicas o de la institución. En ese sentido, la difusión del programa educativo se llevará a cabo mediante diferentes mecanismos, tales como la página web oficial de la Facultad de Ingeniería Mexicali, de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño ⁵, redacción, edición y/o publicación de notas de divulgación de la ciencia por distintos medios, tales como la Gaceta Universitaria⁶, periódicos de circulación local; elaboración de diversos recursos audiovisuales compartidos en los diferentes medios; boletines informativos; visitas y reuniones con empleadores privados y gubernamentales, y egresados; promoción en instituciones de educación media superior; entre otras.

⁵ http://ingenieria.mxl.uabc.mx/pe_ico/, <http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/ingcomp/estructura.php>, <http://fiad.ens.uabc.mx/planes/computacion/index.php>.

⁶ <http://gaceta.uabc.edu.mx>

4.4.2. Planta académica

Facultad de Ingeniería Mexicali

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 28 profesores, de los cuales 8 son Profesores de Tiempo Completo (PTC), 3 Técnicos Académicos y 17 Profesores de Asignatura. De los PTC el 25 % (2 de 8) cuenta con reconocimiento SNI y el 75 % (6 de 8) cuentan con perfil deseable. El número y grado académico de los profesores, se muestra en las Tablas 6 y 7.

Tabla 6. *Grado de los profesores de la FIM.*

Doctorado	6
Maestría	16
Licenciatura	6
Total	28

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. *Perfil de la planta docente de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Mexicali, programa de estudios de Ingeniero en Computación.*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
10729	Pablo Martin Navarro Álvarez	Ingeniero en Ciencias Computacionales Maestría en Ciencias en Sistemas de Cómputo Distribuido	CETYS
16473	Omar Aguilar Villavicencio	Ingeniero en Computación	UABC
12813	Laura Elena Martínez Castillo	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias de la Ingeniería	CETYS
22853	Adolfo Heriberto Ruelas Puente	Ingeniero en Computación Maestría en Ingeniería Doctorado en Ciencias	UABC
16566	María Luisa González Ramírez	Ingeniero en Computación Maestría en Ingeniería	UABC

Tabla 7. Perfil de la planta docente de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería Mexicali, programa de estudios de Ingeniero en Computación (continuación).

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
11674	José Martin Olguín Espinoza	Licenciado en Ciencias Computacionales Maestría en Ciencias de la Computación Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
19233	Jorge Eduardo Ibarra Esquer	Licenciado en Electrónica Maestría en Ciencias Computacionales	UABC
15917	Marcela Deyanira Rodríguez Urrea	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias Computacionales Doctorado en Ciencias Computacionales	CICESE
7350	Cecilia Margarita Curlango Rosas	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias de la Computación Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
17728	Linda Eugenia Arredondo Acosta	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias de la Ingeniería con énfasis en Automatización	CETYS
12046	Gloria Etelbina Chávez Valenzuela	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias de la Ingeniería con énfasis en Tecnología de Redes e Informática	CETYS

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que, en la Facultad de Ingeniería, Mexicali, cuenta con el cuerpo académico denominado Tecnologías Computacionales para la Gestión del Conocimiento (UABC-CA-271), el cual se encuentra evaluado como en formación y cuenta con las líneas de generación y aplicación de conocimiento de Tecnología Educativa para la Gestión del Conocimiento

Cuerpo Académico para el programa educativo.

a. Tecnologías Computacionales para la Gestión del Conocimiento (UABC-CA-271)
Cuerpo Académico en Formación

Los miembros que integran el CA son:

- Cecilia Margarita Curlango Rosas
- Gloria Etelbina Chávez Valenzuela
- Jorge Eduardo Ibarra Esquer
- Linda Eugenia Arredondo Acosta
- María Luisa González Ramírez

El cuerpo académico ha logrado impactar positivamente en los alumnos del programa educativo a través de la incorporación de estudiantes en proyectos de investigación en diferentes modalidades como ayudantías de investigación, tesis e innovación tecnológica, entre otras.

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 40 profesores; 16 son Profesores de Tiempo Completo (PTC), de los cuales 13 que imparten principalmente clases en el programa educativo de Ingeniero en Computación, 3 de apoyo de otras ingenierías; 1 profesor de medio tiempo y 23 Profesores de Asignatura. De los PTC el 84 % (11 de 13) cuenta con reconocimiento SNI y el 92 % (12 de 13) cuentan con perfil deseable. El número y grado académico de los profesores, se muestra en las Tablas 8 y 9.

Tabla 8. *Grado de los profesores de la FCQI.*

Doctorado	14
Maestría	17
Licenciatura	9
Total	40

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. *Perfil de la planta docente de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, programa de estudios de Ingeniero en Computación.*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
13931	Aguilar Noriega Leocundo	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias en de la Computación; Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Digitales Doctorado en Ciencias	UABC
13928	Castañón Puga Manuel	Ingeniero Industrial en Electrónica Maestría en Ciencias Computacionales Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
8805	Castro Rodríguez Juan Ramón	Químico Industrial Maestría en Ciencias en Ciencias Computacionales Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
19421	Gaxiola Pacheco Carelia Guadalupe	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Digitales Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
17500	Juárez Ramírez J. Reyes	Ingeniero en Sistemas Computacionales Maestría en Ciencias de la Computación Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
12328	Licea Sandoval Guillermo	Licenciatura en Ciencias Computacionales Maestría en Ciencias de la Computación Doctorado en Ciencias de la Computación	CICESE

Tabla 9. Perfil de la planta docente de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, programa de estudios de Ingeniero en Computación (continuación).

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
9786	Martínez Méndez Luis Guillermo	Ingeniero Bioquímico en Alimentos Maestría en Ingeniería de Software Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
16482	Mendoza Duarte Olivia	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias Computacionales Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
25150	Ocegueda Miramontes Thelma Violeta	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias de la Computación Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC
16920	Palacios Guerrero Alma Leticia	Ingeniero en Computación Maestría en Ingeniería	UABC
17491	Palafox Maestre Luis Enrique	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias con especialidad en Sistemas Digitales Doctorado en Ciencias de la Computación	CICESE
13952	Rodríguez Díaz Antonio	Ingeniero Industrial en Electrónica Maestría en Ciencias Computacionales Doctorado en Ciencias de la Computación	CICESE
23833	Sánchez Herrera Mauricio Alonso	Ingeniero en Computación Maestría en Ciencias de la Computación Doctorado en Ciencias de la Computación	UABC

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la FCQI cuenta con cuerpos académicos que sus aportaciones a la ciencia benefician al programa educativo y a la formación de los estudiantes.

Cuerpo Académico para el programa educativo.

a. Tecnologías de Software y Sistemas Interactivos (UABC-CA-120)

Cuerpo Académico Consolidado

Los miembros que integran el CA son:

- Juárez Ramírez J. Reyes
- Martínez Méndez Luis Guillermo
- Licea Sandoval Guillermo.

Nombre de la línea de investigación: Ingeniería de Software para Sistemas Interactivos

Descripción: Crear metodologías y herramientas de apoyo al desarrollo de Software, así como nuevos modelos y algoritmos para la interacción humano-maquina, promover el uso de nuevas técnicas y de las ya existentes para la creación de sistemas/aplicaciones interactivas considerando diversos tipos de interfaces para diferentes ámbitos como son la educación entretenimiento, sistemas embebidos, salud y la industria.

b. Complejidad y Computación (UABC-CA-162)

Cuerpo Académico Consolidado

Los miembros que integran el CA son:

- Castañón Puga Manuel
- Gaxiola Pacheco Carelia Guadalupe
- Palafox Maestre Luis Enrique.

Nombre de la línea de investigación: Sistemas adaptivos complejos

Descripción: Desarrollar nuevas herramientas de simulación que apoyen en la investigación de sistemas sustentables, mediante un lenguaje de análisis denominado Sistemas Adaptivos Complejos, que nos ayuda a establecer relaciones entre los diferentes agentes que describen el comportamiento de algunos sistemas (enjambres, economía de una comunidad, reúso del agua en el hogar, etc.)

c. Inteligencia Computacional (UABC-CA-182)

Cuerpo Académico Consolidado

Los miembros que integran el CA son:

- Castro Rodríguez Juan Ramón

- Mendoza Duarte Olivia
- Rodríguez Díaz Antonio.

Nombre de la línea de investigación: Inteligencia computacional, teoría y aplicaciones

Descripción: Rama de la inteligencia artificial centrada en el estudio de mecanismos adaptativos para permitir el comportamiento inteligente de sistemas complejos y cambiantes. La inteligencia computacional es una colección de paradigmas computacionales inspirados en la naturaleza, en los cuales se incluye la teoría, diseño, aplicación y desarrollo de redes neuronales, sistemas difusos, computación evolutiva, inteligencia colectiva, sistemas inmunes, sistemas físicos, fractales, teoría del caos, wavelets, etc.

d. Sistemas Inteligentes y Cómputo Ubicuo (UABC-CA-311)

Cuerpo Académico en Formación

Los miembros que integran el CA son:

- Aguilar Noriega Leocundo
- Ocegueda Miramontes Thelma Violeta
- Sánchez Herrera Mauricio Alonso.

Nombre de la línea de investigación: Sistemas Inteligentes y Cómputo Ubicuo

Descripción: Investigación y desarrollo teórico y aplicativo de los sistemas inteligentes enfocados al cómputo ubicuo haciendo énfasis en la interacción del hardware y software.

Estos cuerpos académicos han logrado impactar positivamente en los alumnos del programa educativo a través de la incorporación de estudiantes en proyectos de investigación en diferentes modalidades, como ayudantías de investigación, tesis e incorporación de los proyectos de innovación tecnológica, entre otras.

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño

La planta académica que atiende el programa educativo está conformada por 26 profesores, de los cuales 9 son Profesores de Tiempo Completo (PTC), 17 Profesores de Asignatura. De los PTC el 22 % (2 de 9) cuenta con reconocimiento SNI y el 67% (6 de 9) cuentan con perfil deseable. El número y grado académico de los profesores, se muestra en las Tablas 10 y 11.

Tabla 10. *Grado de profesores de la FIAD.*

Doctorado	6
Maestría	18
Licenciatura	2
Total	26

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 11. *Perfil de la planta docente de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, programa de estudios de Ingeniero en Computación.*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
14177	Nieto Hipólito Juan Iván	Ingeniero Industrial en Electrónica, Maestría en Electrónica y Telecomunicaciones, Doctorado en Arquitectura de Computadoras	Universidad Politécnica de Cataluña, España
14216	Velázquez Mejía Víctor Rafael Nazario	Ingeniero en computación, Maestría en Ingeniería	UABC, México
14716	López Chico Luz Evelia	Ingeniero en computación, Maestría en Ingeniería	UABC, México
14719	Meléndez Guillén Haydeé	Licenciado en Sistemas Computacionales, Maestría en Ingeniería	UABC, México
16219	Torres Herrera Juan Pablo	Licenciado en Informática, Maestría en Ingeniería	UABC, México
16083	Infante Prieto Sergio Omar	Ingeniería en Sistemas computacionales, Maestría en Ciencias de la Computación	CICESE, México
18622	Jiménez García Elitania	Ingeniería en Sistemas computacionales, Maestría en Ciencias de la Computación	CICESE, México

Tabla 11. *Perfil de la planta docente de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, programa de estudios de Ingeniero en Computación (continuación).*

No. Empleado	Nombre	Licenciatura y posgrado que ha cursado	Institución de egreso del último grado
18674	Navarro Cota Christian Xavier	Licenciado en ciencias Computacionales, Maestría en Ciencias de la Computación, Doctorado en Tecnologías Informáticas Avanzadas	UCLM, España
19234	Vázquez Briseño Mabel	Ingeniería en Sistemas Computacionales, Maestría en Ciencias en Electrónica y Telecomunicaciones, Doctorado en Computación	Universite Pierre y Marie curiel/INT, Francia

Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño se cuenta con el cuerpo académico de Telemática (CA-137), el cual se encuentra evaluado como consolidado, cuenta con las líneas de generación y aplicación del conocimiento de investigación científica, y desarrollo en innovación tecnológica de la telemática, sus aportaciones a la ciencia benefician al programa educativo y a la formación de los estudiantes.

Cuerpo Académico para el programa educativo.

a. Telemática (UABC-CA-137)

Cuerpo Académico Consolidado

Los miembros que integran el CA son:

- Juan de Dios Sánchez López
- Mabel Vázquez Briseño
- Juan Iván Nieto Hipólito
- Christian Xavier Navarro Cota

Los Colaboradores del CA:

- Elitania Jiménez García

- Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía
- Luz Evelia López Chico

Nombre de la línea de investigación: Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica de la Telemática

Descripción: Analizar, estudiar y proponer nuevas tecnologías, técnicas y herramientas en los procesos distribuidos de información, con el objetivo de dar respuesta a la creciente necesidad de conocimiento en sistemas ubicuos y móviles.

Este cuerpo académico ha logrado impactar positivamente en los alumnos del programa educativo a través de la incorporación de estudiantes en proyectos de investigación en diferentes modalidades como estudios independientes, ayudantías de investigación y tesis, entre otras.

4.4.3. Infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica

Facultad Ingeniería Mexicali

La Facultad de Ingeniería campus Mexicali cuenta con un edificio principal de cuatro pisos, el cual, está conformado por 75 aulas, un edificio C de dos pisos, además en sus alrededores se ubican 13 laboratorios. En el edificio principal se encuentran diferentes áreas para desarrollar o llevar a cabo los trabajos académicos y administrativos de la Facultad, las 75 aulas son utilizadas para la enseñanza teórica de la carga curricular estudiantil. El edificio principal de la Facultad de Ingeniería es compartido por los 11 programas educativos, estas aulas, tienen capacidades que van desde el aula más pequeña con capacidad máxima para 28 estudiantes, hasta el aula de mayor capacidad de 48 estudiantes, de las cuales, 20 aulas cuentan con equipo multimedia y 3 con pizarrón electrónico, todas las aulas cuentan con mesa bancos individuales para los alumnos y para los profesores, escritorio y silla. Además, cuenta con 2 salas audiovisuales con capacidad máxima para 55 personas cada una, y un aula magna con capacidad de 110 espectadores. Todos los salones y laboratorios cuentan con aire acondicionado, ventilación e iluminación adecuada. En cada piso del edificio central se cuenta con sanitarios para hombres y mujeres, En el edificio anexo los sanitarios se encuentran en el primer piso y hay para ambos sexos.

Características de las aulas.

Edificio central.

- 20 aulas cuentan con equipo multimedia
- 3 aulas con pizarrón electrónico
- 2 salas audiovisuales
- Aula magna
- 34 aulas

Edificio Anexo C

- 16 aulas

Laboratorio del PE Ingeniero en Computación

- 4 salones de computadoras
- 2 salones de mediciones
- 11 cubículos de maestros
- Almacén
- Taller de robótica
- Centro de Datos
- Salón de posgrado
- Cubículos de posgrado
- Sala de estudio

Laboratorio de Ciencias Básicas

- 4 salones de computadoras
- Laboratorio de química general
- Laboratorio de electromagnetismo
- Laboratorio de estática
- Laboratorio de dinámica
- Sala para asesorías
- Sala de estudio
- Sala audiovisual
- Almacén
- Cubículo del responsable del laboratorio

Laboratorio del PE Licenciados en Sistemas Computacionales.

Laboratorio del PE Ingeniero en Eléctrica.

- 5 salas
- Sala de cómputo
- Sala de control

- Sala de estudio
- Caseta del laboratorio

Laboratorio del PE Ingeniero Industrial.

- 3 salas de cómputo
- Laboratorio de manufactura
- Laboratorio de metrología
- Laboratorio de ingeniería de métodos y estudio del trabajo

Laboratorio del PE Ingeniero en Mecatrónica

- Salón A (Control y Robótica)
- Salón B (Hidráulica y Neumática)
- Salón C (Automatización)
- Sala de Estudio
- Salón E (no tiene nombre específico)
- Salón F (Sala de Computo)
- Sala Audiovisual

Campus 2

Laboratorio del PE Ingeniero Aeroespacial

- Sala de Cómputo 1
- Sala de Cómputo 2
- Lab. de Aerodinámica y pruebas
- Lab. de Materiales Compuesto
- Cuarto Eléctrico
- Cuarto Site
- Caseta de Almacén

Laboratorio de Energías Renovables

- Aula de Combustibles Alternativos.

- Aula de Energía Solar y Geotermia.
- Aula de Termofluidos y Máquinas Térmicas
- Área de Almacén

Aulas

La FIM Se cuenta con espacios amplios para aulas en buenas condiciones, ventilación e iluminación adecuadas, mobiliario adecuado (escritorios para alumnos, escritorio de maestro, pizarrón), contando con reglamentación y procedimientos de seguridad. Las aulas no son de uso exclusivo del programa, sino de la unidad académica, se cuentan con suficientes para cubrir la población del programa, en general las aulas de clases y las salas audiovisuales están bien equipadas, aunque un número mínimo de aulas podría contar con más ventanas para mejorar la ventilación de las mismas.

Cubículos para profesores de carrera y su equipamiento

Todo PTC tiene cubículo para trabajar en buenas condiciones, apropiado para desarrollar sus actividades de docencia y atención al estudiante. Cada cubículo cuenta escritorio y computadora para realizar sus actividades, buena iluminación, contactos de corriente suficientes y conectividad alámbrica e inalámbrica.

De igual manera se le proporciona estacionamiento a la planta docente, con el fin de llegar a tiempo a sus actividades. Para acceso especial se tienen cajones para personas con discapacidad, se ha preocupado la UABC por tener rampas y elevadores en ciertas secciones del campus y edificios.

Salas para profesores por horas

En el edificio central de la FIM se cuenta con un salón, localizado en el primer piso, con 22 espacios para los maestros de asignatura.

Dentro del almacén del PE Ingeniero en Computación hay un espacio que puede ser utilizado por maestro de asignatura, cuenta con 3 computadoras y una impresora, esta impresora es para uso de los maestros de tiempo completo y de asignatura.

Biblioteca

La carrera de Ingeniero en Computación se apoya del servicio institucional de la Biblioteca Central la cual tiene en su acervo la bibliografía necesaria para el programa, que y brinda atención en un horario de lunes a viernes de 7:00 am a 9:00 pm y sábados de 8:00 am a 4:00 pm.

La Coordinación de Información Académica a través del sistema bibliotecario UABC, organiza y supervisa la creación y acceso a bases de datos y acervos documentales para consulta y apoyo de las actividades universitarias. Su propósito es brindar servicios de información a la comunidad universitaria utilizando los recursos informativos, a través de la integración de la tecnología de vanguardia y la adecuación de las instalaciones, para satisfacer las necesidades de los procesos académicos y administrativos garantizando calidad y excelencia.

El sistema bibliotecario cuenta con un acervo de más de 75 mil libros, en general, para cubrir los programas educativos, en conjunto con la integración de obras literarias, diccionarios y enciclopedias, bases de datos, revistas electrónicas, CD, bases de datos con accesos directos como EBSCO HOST, Scopus, CENGAGE Learning, ELSEVIER, SPRINGER, Clarivate Analytics, SCIENCE; libros electrónicos Ebrary, Pearson, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Project Gutenberg; revistas electrónicas Redalyc, Clacso, Scielo, Doaj, Latindex, e-Revistas.

Dispone de cubículos individuales y salones de estudio en grupo, equipo de cómputo con acceso a internet, Conexión inalámbrica, lugar para exposiciones, servicio de fotocopiado,

Equipo de cómputo para uso de los alumnos

Dentro del laboratorio del PE Ingeniero en Computación se cuenta con los salones de computadoras denominados A, H, I y J. A continuación, se describen las características de cada uno de ellos. Los salones H, I y J tienen 10 computadoras Dell modelo 7050 con procesador Intel Core i7, memoria RAM de 8 GB y disco duro de 1 TB.

Salón A tiene 9 computadoras MAC con procesador Intel Core i5, disco duro de 1 TB y memoria RAM de 8GB, y 3 MAC con procesador Intel i5, disco duro de 465 GB y RAM de 4 GB además de contar con proyector y una pantalla blanca para proyectar. Salones H, I y J cuentan con 10 computadoras cada uno. Cada salón tiene un proyector, una pantalla blanca y pizarrón blanco.

Los salones que cuentan con computadoras, están disponibles para ser usados por los alumnos, durante los periodos que se encuentren desocupados. Para utilizar las computadoras deben llenar un registro en el almacén, donde se les pide su matrícula, nombre, hora de entrada, hora de salida y la letra del salón donde estarán trabajando. Las laptops que se encuentran en el almacén, el registro se hace en el sistema de préstamos del laboratorio; este equipo no debe salir del edificio. En el almacén se cuenta con 5 laptops para uso de los alumnos o maestros

Equipo de cómputo para uso de los maestros

Los ocho profesores de tiempo completo del PE cuentan con cubículo localizados dentro del laboratorio. Cada cubículo cuenta escritorio y computadora para realizar sus actividades, buena iluminación, contactos de corriente suficientes y conectividad alámbrica e inalámbrica. Cada cubículo cuenta con dos puertos para conectarse de forma alámbrica a la red y un puerto para conectar un teléfono.

En el laboratorio de computación se cuenta con un área de trabajo de PE, la cual contiene una impresora láser y tres computadoras de escritorio, que puede ser utilizada por cualquier profesor.

Equipo de apoyo para alumnos y maestros

En el almacén se cuenta con 5 laptops para uso de los alumnos o maestros. Dos proyectores, equipo de mediciones eléctricas y material diverso como resistencias, capacitores, OPAM, LED, displays de 7 segmentos etc. Además, se cuenta con los kits de desarrollo, Intel Galileo y 6 Grove-Starter kit, además se cuenta con 6 tarjetas Altera DE0 que se utilizan en la UA de Circuitos Digitales Avanzados, con 5 Deo-Nano-Soc y 5 Arduinos para la UA de Automatización y Control y los tableros de simulación FPGA.

El laboratorio del PE Ingeniero en Computación cuenta con un centro de datos. Este salón cuenta con piso falso por donde pasa una escalerilla y el cableado estructurado, tres switches para realizar prácticas de programación de sistemas de comunicaciones digitales de datos, 3 racks IDF y uno MDF donde están colocados varios patch paneles interconectados. Una mesa de trabajo con estaciones conectadas a los IDF y MDF.

Todo está cableado y certificado por PANDUIT. Además de un cañón proyector, una pantalla para el proyector y un pizarrón blanco.

Auditorios, salas audiovisuales y de teleconferencias

Dentro del laboratorio del PE Ingeniero en Computación se cuenta con una sala audiovisual con capacidad para 43 personas, esta sala cuenta con proyector, pantalla blanca, dos pizarrones y bocina. Además, en el salón A se cuenta con el equipo necesario para realizar videoconferencias.

En el edificio central de la FIM se cuenta con dos salas audiovisuales y un aula magna. Las salas audiovisuales tienen la capacidad para atender a 55 personas cada una, y el aula magna con capacidad para 110 personas, cada sala cuenta con proyector y pantalla blanca.

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

La infraestructura que compone a la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI) son ocho edificios en donde se encuentran las siguientes instalaciones que le dan servicio al programa educativo: 31 aulas, 19 laboratorios, 3 salas de maestros, 4 salas audiovisuales, 1 sala de diplomados, 1 sala para alumnos y 1 sala de posgrado. Se describe a continuación la distribución de cada edificio.

Edificio 6A

- 4 aulas
- 4 Laboratorios de química
- Almacén de reactivos de química

Edificio 6B

- 2 aulas
- 1 Sala audiovisual
- 1 Salas de posgrado

Edificio 6D

- 1 Sala de profesores
- 1 Sala de diplomados
- 6 aulas
- Almacén de materiales de química
- Cubículos de profesores
- Laboratorio de microbiología (PE de Químico Farmacobiólogo)
-

Edificio 6E

- 2 Salas Audiovisuales
- 7 Laboratorios de microcomputadoras
- 1 Laboratorio de Redes
- 6 Laboratorios de electrónica y sistemas digitales
- 1 Laboratorio de Sistemas Complejos (asignado a un CA)
- 1 Laboratorio de Sistemas Interactivos (asignado a un CA)
- 1 Laboratorio de Proyectos
- 1 laboratorio de Sistemas Ubicuos (asignado a un CA)

- 1 Laboratorio de Sistemas Multiagentes (asignado a un CA)
- 1 Laboratorio de Inteligencia Computacional (asignado a un CA)
- 1 Sala para alumnos
- 1 oficina para coordinación
- 1 Sala de impresión
- 1 Sala de profesores
- Cubículos de profesores
- Almacén de electrónica
- Sala de Soporte Técnico
- Sala de servidores

Edificio 6F

- 6 Aulas
- 1 Sala Audiovisual
- 2 Laboratorios de física
- Almacén de ingeniería industrial.
- 1 Laboratorio de microcomputadoras

Edificio 6G

- 6 Aulas
- 3 Laboratorios de microcomputadoras
- 1 Laboratorio de Metrología (PE de Ingeniería Industrial)
- 1 Laboratorio de Procesos de fabricación /Ingeniería de Métodos (PE de Ingeniería Industrial)
- 1 Laboratorio de Ergonomía (PE de Ingeniería Industrial)
- 1 Laboratorio de Manufactura integrada (PE de Ingeniería Industrial)
- 1 Laboratorio de Materiales (PE de Ingeniería Industrial)
- 1 Laboratorio de Automatización y control

Se cuentan con infraestructura de uso compartido con otras unidades académicas como lo son salas de cómputo y audiovisuales en el Centro de Cómputo

Universitario, Sala de Lecturas en el Centro Comunitario, teatro, biblioteca, gimnasio, cafetería y áreas de esparcimiento.

Aulas

La FCQI Se cuenta con espacios amplios para aulas en buenas condiciones, ventilación e iluminación adecuadas, mobiliario adecuado (escritorios para alumnos, escritorio de maestro, pizarrón), contando con reglamentación y procedimientos de seguridad. Las aulas no son de uso exclusivo del programa, sino de la unidad académica, se cuentan con suficientes para cubrir la población del programa, en general las aulas de clases y las salas audiovisuales están bien equipadas, aunque un número mínimo de aulas podría contar con más ventanas para mejorar la ventilación de las mismas.

Tabla 12. Descripción de la infraestructura de los edificios con aulas de la FCQI.

Edificio	Aulas	Superficie	Capacidad	Proyector A/V
6A	4	75.24 m2	45 alumnos	Si
6B	2	25 y 38.28 m2	15 y 30 alumnos	No
6D	6	53.58 m2	45 alumnos	Si
6I planta baja	4	47.5 m2	40 alumnos	No
6I planta alta	3	48.5, 56, 64 m2	40, 40 y 60 alumnos	No
6F planta alta	6	53.58 m2	40 alumnos	No
6G planta alta	6	64.66 m2	40 alumnos	No

Fuente: Elaboración propia.

Cubículos para profesores de carrera y su equipamiento

Todo PTC tiene cubículo para trabajar en buenas condiciones, apropiado para desarrollar sus actividades de docencia y atención al estudiante. El cubículo contiene mobiliario, computadora y conectividad.

Existen los espacios suficientes para profesores, especialmente para profesores de tiempo completo, ya cuentan con su cubículo propio perfectamente adecuado para el desempeño de sus actividades.

De igual manera se le proporciona estacionamiento exclusivo a la planta docente por orden de antigüedad, con el fin de llegar a tiempo a sus actividades. Para acceso especial se tienen cajones para personas con discapacidad, se ha preocupado la UABC por tener rampas y elevadores en ciertas secciones del campus y edificios.

Salas para profesores por horas

Existen 2 salas comunes utilizadas por profesores de asignatura donde comparten espacio y recursos. Contamos con la sala de maestros planta baja del edificio 6E y la sala de maestros planta baja del edificio 6D.

Biblioteca

UABC cuenta con un servicio suficiente, adecuado y eficaz del Centro de Información Académica conocido como Biblioteca Central. La cual atiende las necesidades del PE en particular apoyando en atención a usuarios con bibliografía y libros electrónicos.

El acervo general está conformado por material bibliográfico enriquecido por los programas educativos, comités de biblioteca de la unidad académica y docentes especializados en las diferentes áreas de conocimiento.

Los comités de biblioteca para cada unidad académica tienen la función de revisar las cartas programáticas y recabar sugerencias de alumnos y docentes con el propósito de seleccionar bibliografía para mantener actualizado el acervo correspondiente.

La biblioteca que da servicio al PE es institucional, posee estantería abierta, el número de lugares disponible para acomodar simultáneamente los usuarios es de

2400. En un horario de atención de lunes a viernes de 7:00 am a 9:00 pm y sábados de 8:00 am a 4:00 pm.

Los recursos de información se encuentran en función del Plan de Desarrollo Institucional, el cual dirige el crecimiento de todas las unidades académicas. El sistema bibliotecario UABC tiene un total de 466,622 volúmenes al que corresponden 255,639 títulos en sus 29 bibliotecas institucionales. Desde el 2015 se ha adquirido una biblioteca electrónica constituida por 8287 títulos electrónicos y más de 130,000 licencias de accesos.

Dispone de cubículos de estudio en grupo, lugar para exposiciones, servicio de fotocopiado, acceso a internet, bases de datos, revistas electrónicas, CD, bases de datos con accesos directos como EBSCO HOST, Scopus, CENGAGE Learning, ELSEVIER, SPRINGER, Clarivate Analytics, SCIENCE; libros electrónicos Ebrary, Pearson, Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes, Project Gutenberg; revistas electrónicas Redalyc, Clacso, Scielo, Doaj, Latindex, e-Revistas.

También se tienen 2 computadoras con JAWS 18, esto es un sistema para personas con discapacidad visual. La base de este sistema consiste en el uso principal de comando de teclado para la navegación, haciendo una lectura en voz alta de cada uno de los movimientos para el usuario. En el semestre 2018-2 se incluirá una impresora para BRAILE.

Atendiendo a las recomendaciones y lineamientos de CACEI se ha promovido la adquisición de material en formato electrónico, al cual los alumnos tienen acceso a través de la Biblioteca Digital de la Institución. La bibliografía requerida está actualizada y es adecuada a la dinámica del PE Ingeniero en Computación

Equipo de cómputo para uso de los alumnos

Se cuenta con una cantidad de laboratorios suficientes para cubrir las necesidades y apoyar las actividades de la unidad académica y por lo tanto del programa educativo.

Se cuenta con los laboratorios de microcomputadoras 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208 en el edificio 6E, éstos cuentan con mobiliario adecuado, equipo de cómputo, conectividad, software necesario para todas las materias que involucran manejo de software.

En el edificio 6E se cuenta con el kit de desarrollo propio T-Juino en los laboratorios de microcomputadoras 207, 208 y en el laboratorio de sistemas digitales 111.

Se cuenta con la cantidad suficiente de estaciones de trabajo para los alumnos en base a los tamaños de los grupos. Están lo suficientemente equipadas para cubrir las necesidades de los contenidos de las materias, las estaciones se actualizan al inicio de cada periodo escolar de acuerdo con las necesidades del programa. En todo momento existe disponibilidad laboratorios para uso extra clase, accesibles a cualquier alumno de la facultad con credencial vigente.

Se cuenta con el Centro de Cómputo Universitario Unidad Tijuana (CECUUT) el cual no es de uso exclusivo para los alumnos de la facultad, este centro cuenta con equipo de cómputo y conectividad a Internet, los alumnos pueden hacer uso de las instalaciones presentando su credencial vigente.

Equipo de cómputo para uso de los maestros

Los profesores de tiempo completo cuentan con equipo de cómputo, impresora, conectividad a Internet en sus oficinas, además pueden hacer uso de la sala de impresión la cual cuenta con 3 impresoras láser.

Los profesores por horas pueden hacer uso del equipo de cómputo de las salas de profesores, las cuales cuentan con conectividad a Internet y disponen de equipo de impresión. Además, todos los académicos pueden hacer uso del equipo en la sala de cómputo del edificio de la biblioteca y del Centro de Cómputo Universitario.

Equipo de apoyo para alumnos y maestros

Se cuenta con una cantidad de laboratorios suficientes para cubrir las necesidades y apoyar las actividades de la unidad académica y por lo tanto del programa educativo.

En el edificio 6F se cuenta con los laboratorios de Física 101, Física 102 y los laboratorios de microcomputadoras 103 y 102, y en el edificio 6G el laboratorio de Automatización y Control 103 y el laboratorio de microcomputadoras 107, con mobiliario adecuado y material suficiente para atender las necesidades de las materias

de Estática, Dinámica, Electricidad y Magnetismo, Automatización y Control. En el Edificio 6A se encuentran los laboratorios de Química 1, Química 2, Química 3 y Química 4. Con mobiliario adecuado, normas de seguridad, apoyo para equipo y reactivos suficiente para atender las necesidades de las materias de Química y Termodinámica. Se cuenta con los laboratorios de microcomputadoras 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208 en el edificio 6E, éstos cuentan con mobiliario adecuado, equipo de cómputo, conectividad, software necesario para todas las materias que involucran manejo de software.

Se cuenta con el kit de desarrollo propio T-Juino en el edificio 6E los laboratorios de microcomputadoras 207, 208, y en el laboratorio de sistemas digitales 111. Con mobiliario adecuado, conectividad, software y hardware necesario para las materias de microprocesadores y microcontroladores.

En el edificio 6E se cuenta con los laboratorios de Electrónica Básica "A" 101, Electrónica Básica "B" 103, Circuitos Digitales 102, Sistemas Digitales 111, Electrónica Analógica 112, Instrumentación y Control 113. Con mobiliario adecuado, instrumentación suficiente para las materias del área de digitales.

Se cuenta con la cantidad suficiente de estaciones de trabajo para los alumnos en base a los tamaños de los grupos. Están lo suficientemente equipadas para cubrir las necesidades de los contenidos de las materias, las estaciones se actualizan al inicio de cada periodo escolar de acuerdo a las necesidades del programa. En todo momento existe disponibilidad laboratorios para uso extra clase, accesibles a cualquier alumno de la facultad con credencial vigente.

Los laboratorios especializados cubren las áreas de vinculación y de investigación donde participan los alumnos de licenciatura y alumnos de posgrado. Se utilizan 31 aulas para el PE de las cuales 23 cuentan con aparato audiovisual instalado. Se cuentan con 4 salas audiovisuales en la unidad académica las cuales todas tienen aparato audiovisual instalado.

Se cuenta con 5 lugares (conocidos como almacén) en diferentes edificios los cuales proporcionan el servicio de préstamo de aparatos audiovisuales tanto a alumnos como a maestros, en total se cuenta con 19 aparatos en buen estado.

Auditorios, salas audiovisuales y de teleconferencias

Se cuenta con 4 salas audiovisuales, todas cuentan con equipo audiovisual, pizarrones, conexión a internet Wifi inalámbrica, amplia ventilación e iluminación y tienen capacidad. La sala audiovisual del edificio 6B tiene una dimensión de 63.8 m², cuenta con butacas para 50 personas, la sala audiovisual del edificio 6F tiene una dimensión de 80 m², cuenta con butacas para 60 personas, Las salas audiovisuales del edificio 6E tienen una dimensión de 67.3 m² cada una, y cuentan con butacas para 40 personas

Se cuenta con una sala de juntas con equipo de teleconferencias, equipo audiovisual, pizarrón inteligente, conexión a internet Wifi inalámbrica, iluminación y aire acondicionado, tiene capacidad para 14 personas, su uso se limita a reuniones de la Academia de Computación y el SACC del área de Computación.

La sala de Diplomados en el edificio 6D, es un espacio de trabajo de amplia versatilidad debido a que tiene un mobiliario que se puede adaptar fácilmente para dictar de manera cómoda clases, talleres, juntas, platicas y conferencias, contando con equipo audiovisual, pizarrones, conexión a internet Wifi inalámbrica, amplia ventilación e iluminación.

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño

La infraestructura que compone a la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) son ocho edificios en donde se encuentran las siguientes instalaciones: 32 aulas, 23 laboratorios de programas académicos, 6 laboratorios de cuerpos académicos, 1 sala de maestros, 1 sala audiovisual, 1 sala de usos múltiples, 1 sala para asesorías, 3 salas de posgrado y 9 talleres. Se describe a continuación la distribución de cada edificio.

Edificio E1

- Cuenta con 27 aulas (equipadas con proyectores, pantallas, mesa bancos, etc.)

- 1 Laboratorio de matemáticas básicas
- 1 Sala de maestros (equipada con PC, internet, copiadora, frigo bar)
- Edificio E34
- 4 Laboratorios de computación (equipado con Pc, proyector, mesas de trabajo, pantallas)
- 1 Laboratorio de comunicaciones ópticas C.A
- 1 Laboratorio de comunicaciones
- 1 Salas de Posgrado
- 1 Laboratorio de C.A. Luminarias
- 1 Laboratorio de Mac para P.E. Arquitectura

Edificio E35

- 3 Laboratorio de Electrónica I, II y III
- Laboratorio de Sísmica y Dinámica estructural C.A.

Edificio E36

- Laboratorio de Hidráulica
- Laboratorio de Mecatrónica
- Salas de posgrado

Edificio E37

- Laboratorio de Ing. Civil
- Laboratorio de Máquinas y Herramientas

Edificio E45

- Laboratorio de Usos Múltiples
- Sala de Usos Múltiples
- Laboratorio de Telemática C.A.
- Laboratorio de Sistemas complejos C.A.
- Laboratorio de Redes
- Sala de Posgrado

- Laboratorio de Mediciones Físicas
- 1 Aula
- Laboratorio de Producción y Métodos

Edificio E51

- C.A. DE I.A.E.S.P.
- Almacén de materiales y reactivos P.E. NANO
- Laboratorio de Bioinstrumentación
- Laboratorio de Nano ingeniería
- Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nano materiales
- Almacén de materiales y reactivos P.E. Bioingeniería
- Laboratorio de Ingeniería Molecular P.E. BIO
- Laboratorio de Biología Molecular P.E. BIO
- 1 Aula (3er nivel)

Edificio E55

- 4 aulas
- 23 cubículos
- 1 sala de juntas
- 1 área de posgrado
- 1 cocina
- 1 SITE

Se cuentan con infraestructura de uso compartido con otras unidades académicas como lo son salas de cómputo, audiovisual y sala de eventos del 4^{to} piso en el edificio del Departamento de Información Académica (DIA), la biblioteca, gimnasio, cafetería y áreas de esparcimiento.

Aulas

La FIAD dispone de 32 aulas para atender las necesidades de todos los PE de Ingeniería y Arquitectura, las cuales se encuentran distribuidas en 4 edificios (edificio

E1, E45, y E55). Al inicio de cada periodo escolar se realiza una planeación y las aulas son programadas con el fin de distribuir los espacios entre los diferentes PE de ingeniería atendiendo las necesidades de cada carrera en cuanto a cursos.

El edificio E1 es el recinto principal en donde se imparten los cursos teóricos; cuenta con 27 aulas. Las dimensiones de cada aula varían según su capacidad, y se pueden identificar tres aulas tipo de: a) 4.70 x 7.80m, b) 6.35 x 7.85m, y c) de 9.55 x 7.80m. El edificio E45 tiene un aula tipo b) con capacidad de 36 estudiantes y el edificio E55 tiene cuatro aulas con capacidad de 40 estudiantes y con dimensiones de 8.00 x 8.4m. Con lo anterior, la superficie promedio para cada estudiante es de al menos 1.5m². En todas las aulas, se cuenta con mesabancos, proyector multimedia, área de proyección, cortinas y/o polarizado en ventanas, dos pintarrones y conectividad para el uso de las TIC, mobiliario e instalaciones para medios audiovisuales, además de tener las condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, temperatura y aislamiento del ruido a través de la apertura y cierre de puertas y ventanas. La higiene de las de las aulas y de los edificios se realiza periódicamente para promover un ambiente sano y confortable para el desarrollo de las actividades académicas.

Tabla 13. Descripción de la infraestructura de los edificios con aulas de la FIAD.

Edificio	Aulas	Capacidad	Proyector A/V	Pantalla	Pintarrones
E1, nivel 1	6	27(2), 35, 41, 45, 40	Si	Si	2
E1, nivel 2	11	27(4), 35(2), 40, 41, 45	Si	Si	2
E1, nivel 3	8	24, 26, 27, 34, 35, 36, 38	Si	Si	2
E55, nivel 1	7	23, 24, 36, 37(4), 38	Si	Si	2
E45	1	36	Si	Si	2

Fuente: Elaboración propia.

Cubículos para profesores de carrera y su equipamiento

El PE cuenta con nueve profesores de tiempo completo (PTC) y dos técnicos académicos (TA), los cuales tienen asignado un cubículo como espacio de trabajo de

aproximadamente 8.6m². Los PTC cuentan con mobiliario (escritorio, sillas, libreros o estantes), computadora personal y/o laptop, impresora y conexión a internet alámbrica e inalámbrica (100% funcional), esto para el desarrollo favorable de sus actividades de docencia, tutorías, gestión e investigación entre otras actividades asociadas a su labor.

Salas para profesores por horas

En el edificio E1 se tiene una sala de maestros de 74m² con acceso electrónico, la cual es para uso del personal académico de asignatura de la Facultad. Esta sala cuenta con espacios de trabajo, computadoras de escritorio con conexión a internet, impresora láser en red, y un escáner. La sala proporciona 52 casilleros para uso de los profesores de asignatura.

En esta misma sala hay un espacio de cafetería con equipos electrodomésticos al servicio de los profesores con mobiliario para que puedan consumir sus alimentos. Otro espacio habilitado para alimentos (23m²) para todo el personal académico de tiempo completo y de asignatura de la Facultad, se localiza en el segundo piso del edificio E55.

Biblioteca

El Departamento de Formación Académica regula la operación del centro de información con que cuenta la UABC en Ensenada. Este centro está conformado por tres Bibliotecas: Biblioteca Central Ensenada (BCE), Biblioteca Valle Dorado y Biblioteca San Quintín, estas en conjunto ofrecen a todos los PE de la universidad y al público en general el servicio de préstamo dentro y fuera de la UABC, así como de consulta de información electrónica sobre material bibliográfico físico y remoto. La BCE cuenta con 77,000 libros impresos, 55 suscripciones a revistas, y 3 a periódicos locales, 4,000 tesis impresas y 900 en disco compacto, más de 1300 mapas en su mayoría proporcionados por INEGI. La BCE dispone de espacio físico suficiente para recibir y atender a un aproximado de 380 estudiantes distribuidos en sus diez áreas de apoyo, las cuales están distribuidas de manera funcional teniendo secciones comunes y privadas para estudiar de forma individual o en grupo. Dentro de las áreas de apoyo

se destacan el área de silencio, área grupal, y 5 cubículos privados para estudio para grupos de estudiantes. El horario de la BCE es de 7:00 a las 22:00 horas de lunes a viernes y de 8:00 a 16:00 horas los sábados. Las opciones que se tienen para consultar la información en forma remota de los recursos electrónicos están disponibles las 24 horas del día, los 365 días del año para los estudiantes del PE.

El PE se apoya en más de 31 bases de datos electrónicas de las editoriales: Pearson, Elsevier, Pearson, Manual Moderno, Mc. Graw Hill, Médica Panamericana, y EBSCO. Por último, es necesario señalar que los profesores y los alumnos del PE pueden solicitar libros de otras bibliotecas como la Biblioteca del campus Ensenada Valle Dorado, Biblioteca Central Mexicali, la Biblioteca Central Tijuana.

Con respecto todas las asignaturas que componen el PE de Ingeniero en Computación es pertinente señalar que el sistema bibliotecario cuenta con al menos un ejemplar de los libros registrados en la bibliografía básica de las cartas descriptivas, de igual forma para la bibliografía complementaria, se dispone del 100% de los libros sugeridos pero es importante resaltar que se cuenta con bibliografía adicional que apoya los títulos básicos y los complementarios, así como con recurso electrónicos (bases de datos y revistas) que permiten satisfacer cualquier ausencia de material.

La bibliografía con que se cuenta es vigente respecto al plan de estudios que ofrece el PE y aunque algunos títulos de la bibliografía básica y /o complementaria tienen más de 10 años desde su edición, los temas que se consultan en éstos siguen siendo pertinentes para las asignaturas que los abordan.

Equipo de cómputo para uso de los alumnos

La Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño en la actualidad cuenta con 4 salas de computación básica en el edificio E34, además de un laboratorio de redes el cual cuenta con computadoras personales. El total de horas semanales disponibles en las salas de computación es de 270, de los cuales se usan en promedio 150 horas, quedando aún 120 horas disponibles. El total combinado de computadoras de las 4 salas es de 72, siendo esto equivalente al número de estudiantes que pueden ser atendidos simultáneamente en las salas del LCB de la Facultad.

Adicionalmente, en el campus también existen 5 salas en el edificio del Departamento de Información Académica, con un total de 108 computadoras. Además, el DIA cuenta con una sala general con 84 computadores, la cual es de libre acceso para los estudiantes, el horario en el cual presta servicio es de 7:00 horas a 21 horas de lunes a viernes.

Todas las computadoras en las diferentes salas, tanto de la Facultad como del DIA, cuentan con acceso a internet por medio de una red Ethernet, y existen diferentes puntos de acceso para conexión Wifi, siendo los principales de ellos las redes inalámbricas Cimarred (red institucional) y EduWifi (FIAD).

Todas las computadoras cuentan con software básico para el programa educativo, tal como ambientes de programación. También existen, en la administración de los laboratorios, dos servidores de Bases de Datos que son utilizados en las prácticas que las requieran. Si es necesario algún software que no está instalado en las salas, los profesores pueden dirigirse con el personal de soporte técnico para solicitarlo, atendiéndose la situación a la brevedad posible.

Es evidente que en la actualidad las asignaturas del PE hacen uso de equipo de cómputo para la realización de tareas, trabajos, reportes búsqueda de información, entre otras actividades relacionadas con el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero es necesario señalar que 27 asignaturas del PE requieren de software especializado y la cantidad de computadoras disponibles es más que suficiente para atender estos cursos.

La institución cuenta con la suite de aplicaciones Google For Education, con la cual se provee de una cuenta de correo electrónico con almacenamiento ilimitado, tanto a estudiantes como a profesores. Las cuentas en esta plataforma son institucionales, es decir, se utilizan para controlar el acceso a todos los sistemas de la institución, tales como el Sistema de Tutorías, el de reinscripciones, entre otros. La suite proporciona otros recursos como Google Classroom, que es utilizado por algunos profesores como herramienta de soporte para sus cursos.

También se cuenta con la plataforma Blackboard para soporte de cursos semi-presenciales. Las salas están equipadas con los recursos necesarios para el uso de esta plataforma. En el programa de Ingeniero en Computación, actualmente se

imparten diversos cursos de forma semipresencial apoyándose de la plataforma Blackboard. Cabe destacar que el diseño de estos cursos es evaluado por el Centro de Educación Abierta y a Distancia de la UABC. Este centro se asegura de que los cursos cuenten con el diseño instruccional apropiado y es requisito el tener su visto bueno para poder dar de alta un curso en la plataforma.

Equipo de cómputo para uso de los maestros

La sala de profesores del edificio E1 con acceso electrónico, es para uso del personal académico de asignatura de la Facultad, esta sala cuenta con 19 espacios de trabajo, de los cuales 11 tienen una computadora escritorio con conexión a internet y a una impresora láser en red, además se dispone de un escáner.

La sala del segundo nivel del DIA también puedes ser utilizada por profesores, ésta cuenta con 80 equipos de cómputo. Los profesores de carrera cuentan con equipo de uso exclusivo en sus áreas de trabajo.

Equipo de apoyo para alumnos y maestros

El equipo de apoyo para profesores y alumnos, se encuentra en los laboratorios, a continuación, describe cada uno de ellos.

El Laboratorio de Usos Múltiples (LUM) ubicado en la planta baja del edificio E45 brinda servicio principalmente a tres asignaturas, donde la materia de Química General (perteneciente al Eje 1 –Ciencias Básicas del CACEI) es parte del Tronco Común de las Ingenierías de la UABC y en consecuencia del PE de Ingeniero en Computación de la FIAD. El LUM está dividido en dos secciones y en conjunto puede atender a dos grupos atender de forma simultánea. Cada sección tiene 2 mesas de trabajo, con capacidad para 10 alumnos cada una. Éstas disponen de 4 estaciones de trabajo completas (conexiones para agua, aire, gas, vacío y una toma de corriente). El laboratorio tiene un área de almacén donde se resguardan algunos de los equipos de trabajo, materiales de vidrio y reactivos. La instalación cuenta con señalización, ducha de emergencia, casilleros y estantería propia del laboratorio.

En el tercer piso del edificio E45, se ubica el Laboratorio de Mediciones Físicas

(LMF). Esta instalación da servicio a cuatro asignaturas del PE de Ingeniero en Computación, (y otras materias del tronco común y de otras carreras) siendo tres de éstas del área de Física (Eje 1 - Ciencias Básicas del CACEI). Se dispone de un espacio de trabajo dividido en dos secciones, en donde la primera de éstas; es el área de almacén (utilizado para la entrega y recepción de equipo y/o material), la cual dispone de mobiliario de oficina para uso del responsable y/o becario del laboratorio. Por otra parte, el área de práctica, puede recibir grupos de 16 a 20 estudiantes por sesión, al tener seis mesas de trabajo independientes (dos octagonales y cuatro rectangulares para 4 y 2 personas c/u respectivamente, también cuenta con dos mesas de aproximadamente: 5.6m² empotradas sobre las paredes laterales, de un equipo de video proyección y pantalla. La infraestructura del laboratorio se complementa con el equipo de medición de parámetros eléctricos, generadores de Van der Graaff, máquinas de Wimshurst, kits de trabajo para la realizar las prácticas de las asignaturas de: Electricidad y Magnetismo, Estática, Dinámica, Acústica y Calor. Dada la cantidad de equipo existente, el profesor en algunos casos desarrolla las prácticas en forma demostrativa para los grupos asisten al laboratorio. El laboratorio tiene la infraestructura para desarrollar las prácticas, un equipo 100% funcional y las instalaciones se encuentran en las condiciones adecuadas y requeridas para la realización de las prácticas de las asignaturas que pertenecen al PE.

El programa educativo de Ingeniero en Computación cuenta con dos laboratorios para el desarrollo de la actividad práctica, el Laboratorio de Electrónica Básica (LEB) ubicado en el segundo piso del edificio E35 y Laboratorio de Electrónica Disciplinaria (LED) ubicado en el segundo piso del edificio E36. Los anteriores dan apoyo a un total de 18 asignaturas del PE y brindando servicio a materias que pertenecen a otros PE si así lo requieren en función de la oferta semestral.

El LEB puede atender de forma simultánea hasta tres grupos. El espacio denominado B-1 cuenta con 12 mesas de trabajo para 2 alumnos cada una. De éstas, 10 de ellas cuentan con una estación de trabajo completa (1 Osciloscopio, 1 Generador de Funciones, 1 multímetro de mesa, un multímetro de mano y una fuente de voltaje). El espacio B-2 cuenta con 8 mesas de trabajo con 7 estaciones completas. En el almacén del Laboratorio existen 5 estaciones completas para el espacio B-3 del

mismo laboratorio. Es importante mencionar que el equipo funciona al 100% en todos sus controles y operación.

Por otra el LED puede atender en forma simultánea hasta 3 grupos ya que está dividido en tres secciones las cuales en conjunto tienen 20 estaciones de trabajo, cabe mencionar que este laboratorio ha sido reorganizado y actualizado con equipo electrónico y de sistemas para el desarrollo de aplicaciones en sistemas embotados, aunque el equipo es limitado se ha logrado hacer un uso eficiente del mismo al organizar sesiones de laboratorio en grupos pequeños, lo anterior con el apoyo de los profesores, la Coordinación del PE y de la Dirección lo que ha derivado en un buen servicio. Solamente el área de neumática y robótica presenta un rezago por falta de actualización y desgaste de los sistemas, debido a que no se tiene una cantidad suficiente de alumnos para justificar la renovación de sistemas tan costosos. Los laboratorios LEB y LED mantienen su infraestructura, equipo e instalaciones en condiciones adecuadas y requeridas para la realización de las prácticas de las asignaturas que pertenecen al PE.

Los Cuerpos Académicos (CA) en los que participan Profesores de Tiempo Completo (PTC) del programa, tienen laboratorios que apoyan a la carrera permitiendo que grupos de alumnos realicen prácticas de ciertas asignaturas según sea la oferta semestral, tesis de licenciatura, servicio social profesional, actividades de investigación, entre otras actividades. Los laboratorios de los CA (“Telemática” en edificio E45) cuentan con material, equipo y mobiliario 100% operativo y disponible para realizar la actividad de investigación para la cual están orientados, procurando apoyar a los estudiantes de nivel licenciatura y posgrado que participan en los proyectos que se realizan en estos grupos de trabajo.

El PE de Ingeniero en Computación utiliza principalmente los cuatro Laboratorios de Computación Básica (LCB salas A a la D) ubicados en el segundo piso del edificio E34. En su mayoría las salas cuentan con 18 equipos de cómputo (conformado por CPU, monitor, teclado y mouse) con su respectivo mobiliario, además disponen del hardware, software y de los recursos audiovisuales necesarios para la impartición de clases y talleres. Por consiguiente, en estas salas se pueden atender simultáneamente hasta 72 estudiantes. Se tiene una matrícula de 118 estudiantes en

el PE, con lo que la FIAD en el LCB tiene una computadora por cada 1.5 estudiantes. Adicionalmente, existen 5 salas de cómputo en el Departamento de Información Académica (DIA salas A a la E), cada una con el equipo audiovisual y mobiliario adecuado para su uso en las diferentes asignaturas. Estas salas en conjunto tienen un total de 108 computadoras con el hardware y software requerido para atender a igual cantidad de estudiantes de manera simultánea, y cada sala cuenta con un proyector. Los laboratorios de computación previamente descritos dan apoyo a un total de 34 asignaturas de la FIAD donde 6 de estas corresponden al PE de Ingeniero en Computación. El total de horas disponibles solo en la unidad académica es de 270, lo cual es suficiente para atender las asignaturas del programa.

El laboratorio de Redes es de uso exclusivo para el PE, se utiliza principalmente en la impartición de talleres y laboratorios del área de redes de computadoras, cuenta con 19 computadoras, proyector multimedia y un router.

Los laboratorios que pertenecen y apoyan al PE, son congruentes con las necesidades de la carrera en términos del número de alumnos inscritos, mobiliario, equipo e instalaciones en cantidad, espacio y estado para la realización de las prácticas de las 66 materias que ofertan el PE de Ingeniero en Computación entre las cuales se consideran los contenidos mínimos establecidos en el estándar del CACEI. Así mismo se considera que las características antes citadas son suficientes dado que el número de alumnos que ingresa al programa se mantiene más o menos constante y gracias a la organización de la coordinación al momento de generar los grupos se ha logrado un uso eficiente de lo existente en cada laboratorio.

Auditorios, salas audiovisuales y de teleconferencias

La sala de juntas del edificio E55 es de aprox. 40m², con mobiliario (mesa de juntas y sillas), servicio de conexión a internet Wifi inalámbrica y equipo de proyección,

Otra instalación con que La FIAD apoya la labor académica es a través de la sala Audiovisual Ing. M. Antonio Uribe Rojo, la cual tiene 71 butacas y mobiliario para ceremonias oficiales. Además, tiene adaptada iluminación por secciones, equipo de reproducción y proyección de contenido audiovisual, junto con un equipo de clima

artificial.

La sala de Usos Múltiples, edificio E45, es un espacio de trabajo de amplia versatilidad debido a que tiene un mobiliario que se puede adaptar fácilmente para dictar de manera cómoda clases, talleres, juntas, pláticas y conferencias en una superficie de 85m², contando con conexión a internet Wifi-inalámbrica, amplia ventilación e iluminación.

Finalmente, un espacio muy importante es la Dirección de la Facultad, ubicadas en el edificio E33. En este edificio los profesores del PE pueden acudir para fotocopiar material para sus exámenes, pedir material de papelería, reservar alguno de los espacios o vehículos de que dispone la Facultad, o solicitar orientación sobre trámites administrativos.

4.4.4. Estructura organizacional

Facultad de Ingeniería Mexicali

En la presente propuesta se considera la necesidad de una organización que impulse programas y servicio de apoyo para la operación adecuada de los programas educativos. Que se valoren los procesos de enseñanza-aprendizaje y brinde seguimiento, continuidad y evaluación a las acciones encaminadas a ofrecer las condiciones para el fácil tránsito de los estudiantes en el programa. A continuación, se integran la estructura organizacional de la FIM (Figura 1), de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (Figura 2) y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (Figura 3)

Universidad Autónoma de Baja California
 Facultad de Ingeniería, campus Mexicali
 Organigrama

Fecha: 10 de Septiembre de 2018

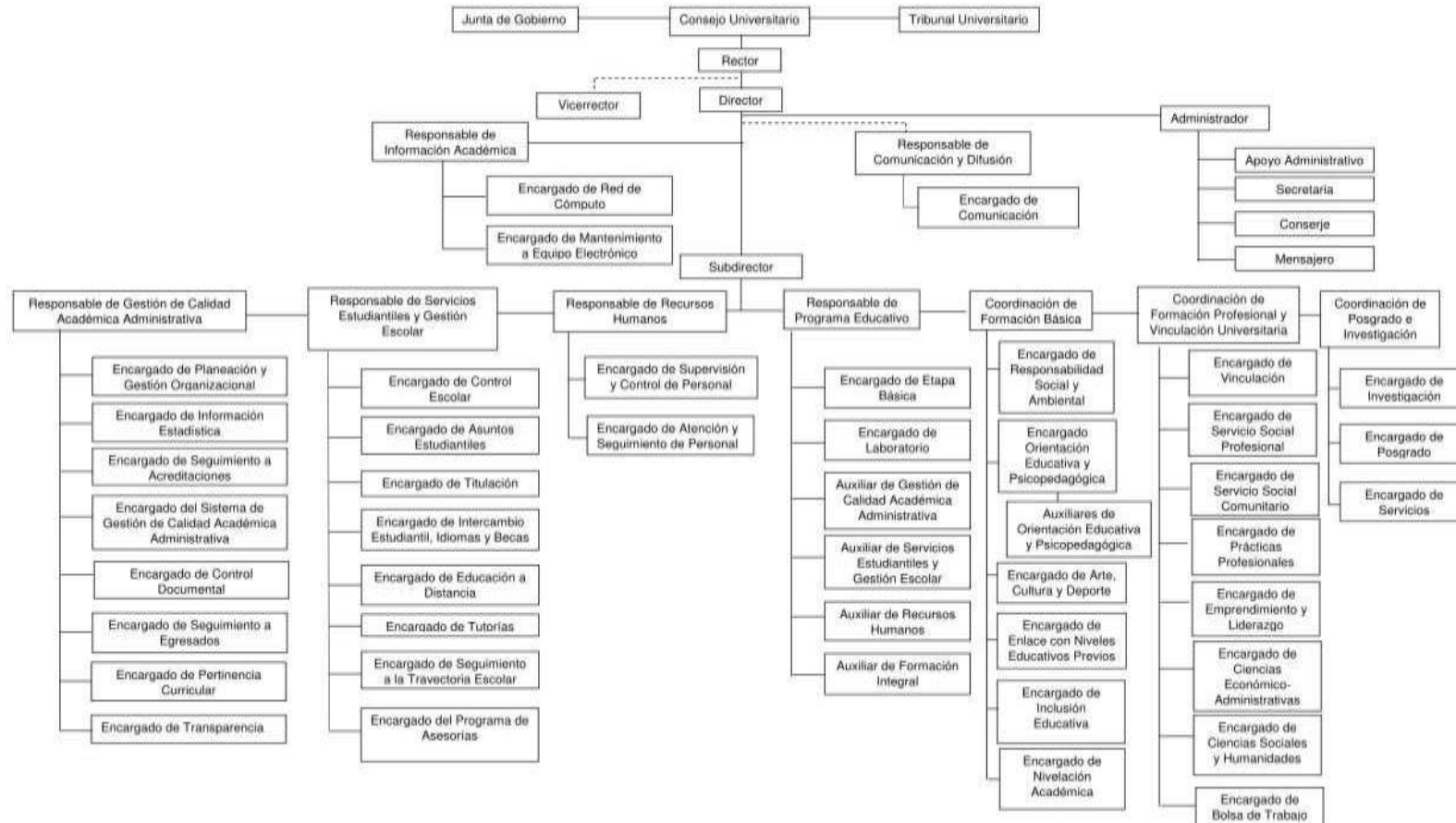


Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ingeniería Mexicali⁷.

⁷ La descripción de puestos se puede consultar en el Manual de Funciones 2018 de la FIM en: <http://ingenieria.mxl.uabc.mx/index.php/descargas/finish/107-manualfunciones/1920-manual-de-funciones>

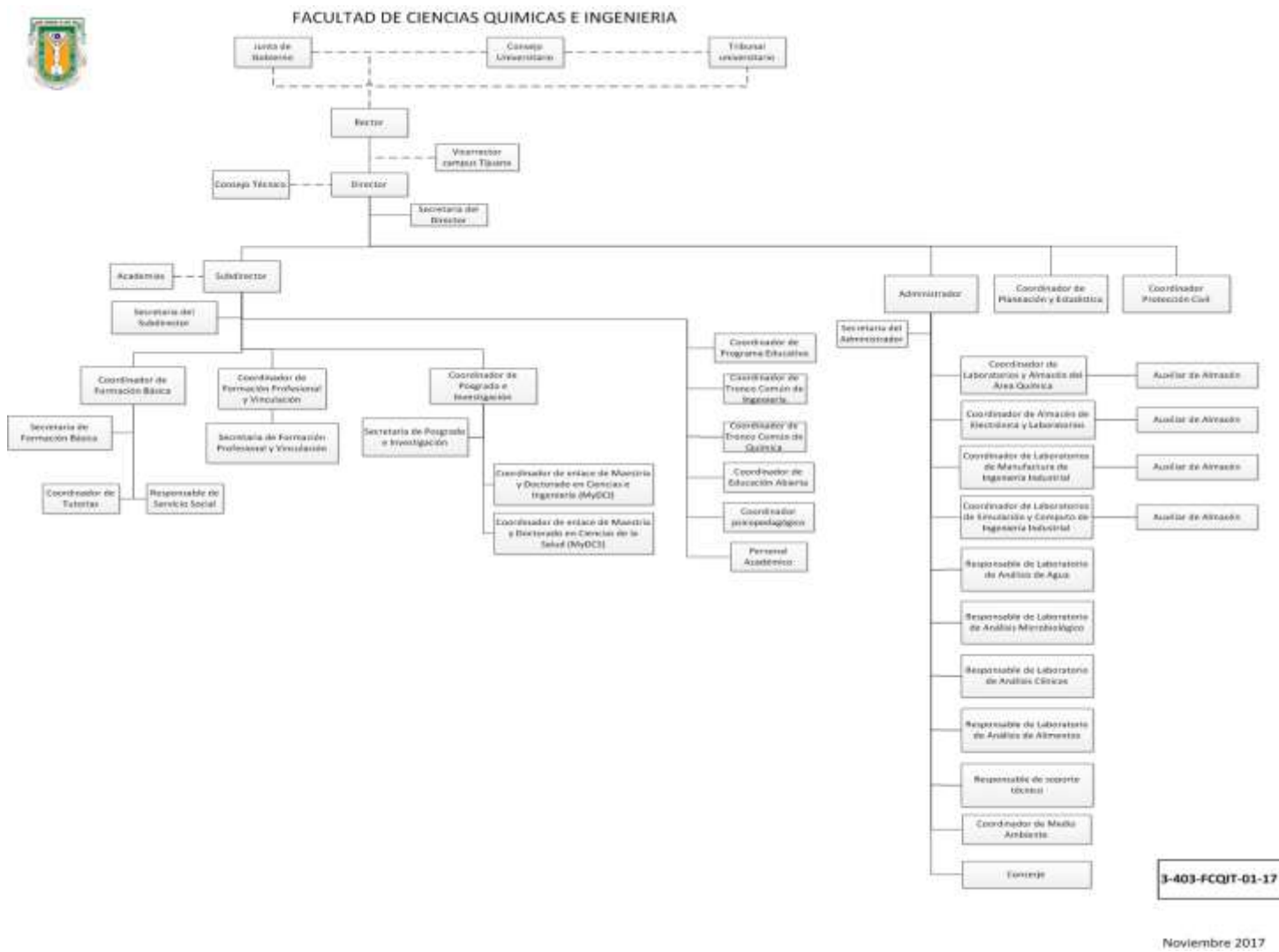
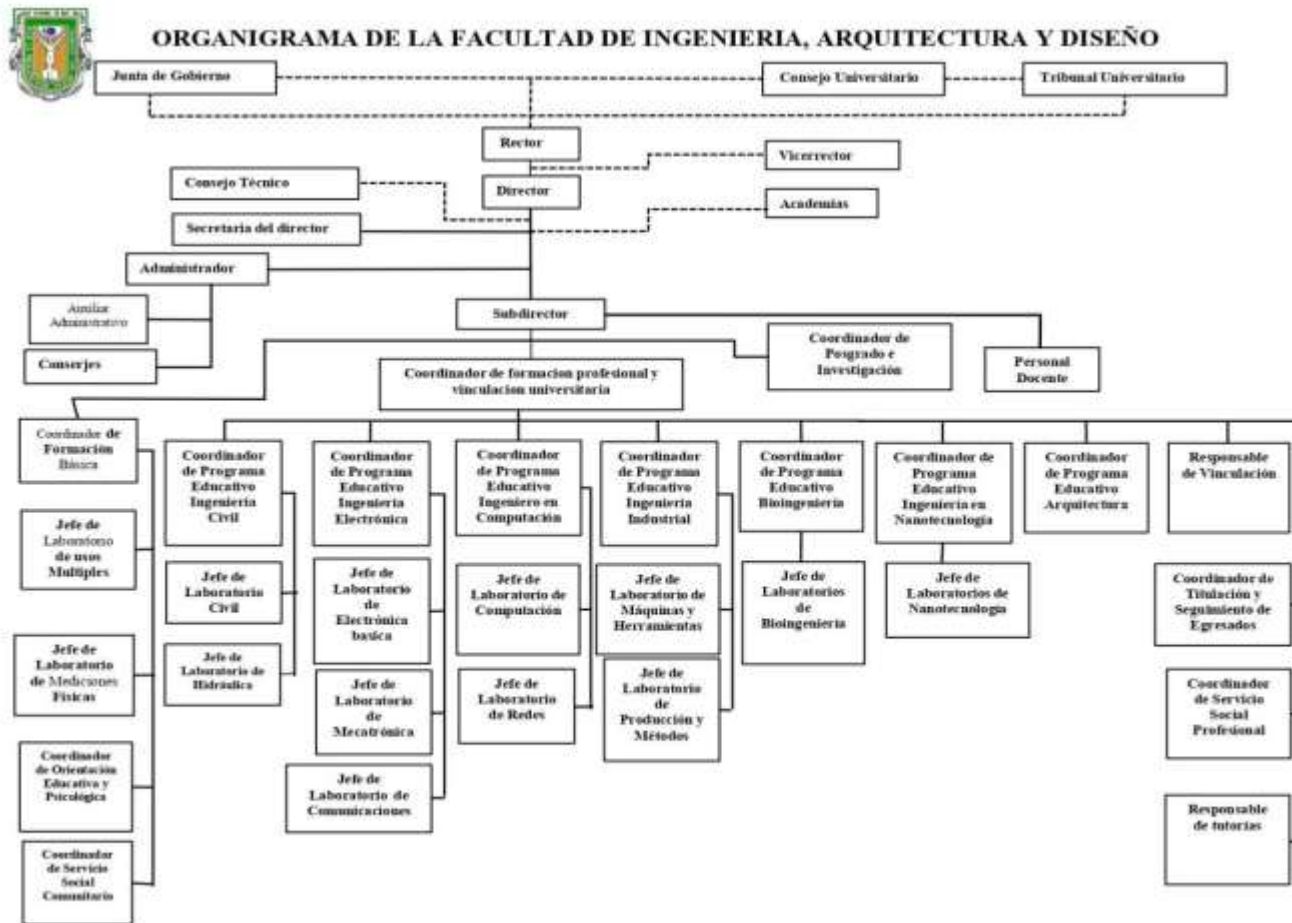


Figura 2. Organigrama de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería⁸

⁸ El organigrama se puede consultar en esta dirección <http://fcqi.tij.uabc.mx/documentos2017-2/ORGANIGRAMAFCQI2017.png>



1-105-FIAD-09-17

Figura 3. Organigrama de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño⁹

⁹ La descripción de puestos se puede consultar en el Manual de Funciones de la FIAD, que se encuentra en: <http://fiad.ens.uabc.mx/perch/resources/manualdeorganizacionfiad-2017aprobado.pdf>

4.4.5. Programa de Tutoría Académica

El propósito general de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del estudiante para que consolide su proyecto académico con éxito, mediante una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor, el Programa de Tutorías Académicas en la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño se da respuesta a las inquietudes y necesidades de los actores que intervienen en el proceso de tutorías a través de la automatización de los procesos para su operación (UABC, 2012).

Dentro de la forma de organización de las tutorías académicas, la subdirección se apoya de la Coordinación de Formación Básica de la unidad académica, quien coordina esta actividad y proporciona el seguimiento respectivo. A todos los estudiantes se les asigna un tutor desde su ingreso hasta que concluyen sus estudios y cuentan con la posibilidad de realizar un cambio de tutor, en caso de ser necesario, dependiendo la situación que se presente. En relación al número de estudiantes por tutor, está en función del número de estudiantes que ingresan al programa educativo por grupo, dando como resultado un promedio de 30 estudiantes por tutor.

Con la finalidad de que la tutoría se realice eficientemente, la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño proporcionan capacitación cuando un docente inicia con esta función y cuando existen modificaciones en el proceso de tutorías con la intención de homologar los procedimientos. El responsable de formación básica coordina a los tutores en cada ciclo escolar, la agenda de reuniones de cada ciclo escolar para dar a conocer información y procesos necesarios para el cumplimiento puntual de sus funciones competentes.

Para la programación de las sesiones de tutoría individual y grupal, el tutor cuenta con un plan de actividades proporcionado por el Responsable del Programa de Tutorías de la unidad académica, mismo que indica como necesarias al menos cuatro tutorías grupales por ciclo escolar incluida la sesión de asignación de unidades de

aprendizaje en periodos de reinscripción. Las cuatro sesiones de tutoría académica se programan de la siguiente manera: la primera en la segunda semana del periodo escolar, la segunda en la mitad del periodo y, la tercera en la parte final de semestre y la cuarta en el período de reinscripción.

Las actividades de tutoría que se realizan son registradas en el Sistema de Institucional Tutorías (SIT) para respaldar el trabajo realizado por el tutor y como una forma de sistematizar la información. Durante el período de reinscripción los estudiantes obtienen el formato de carga académica semestral y en caso de ser necesario el estudiante acude a un periodo de ajustes. Al término de cada período escolar, el tutor y tutorado participan en el proceso de evaluación de la tutoría, esto con la finalidad de solicitar su opinión y realizar un seguimiento a los aspectos relacionados en el proceso de tutorías.

Cada tutor presenta un reporte de tutorías al cierre del semestre de los resultados alcanzados y del seguimiento del proceso de apoyo realizado con cada uno de los estudiantes tutorados, evidenciando los avances logrados y refiriendo las necesidades de apoyo que para algunos casos se pudieron haber presentado.

El Coordinador de Formación Básica realiza un informe por período escolar de las actividades desarrolladas, de la evaluación de tutores por parte del tutorado y de la autoevaluación de tutores, turnándose a la subdirección para la toma de decisiones correspondiente, permitiendo la retroalimentación permanente de la actividad.

Según los lineamientos generales para la operación de las tutorías académicas de la UABC a cada generación del programa educativo se le asignará un tutor. Su función es asesorar a los estudiantes del programa educativo durante su trayectoria académica a través de la orientación y asesoría para que esté informado de temas de interés vital para el desarrollo y culminación de su proyecto académico.

Para atender a la primera generación que ingrese al programa educativo se asignará a dos PTC de la planta académica. Los docentes cuentan con la experiencia y conocimiento necesario para proporcionar el acompañamiento académico al estudiante durante su trayectoria académica.

Mecanismos de operación de la tutoría académica.

a. Proceso de asignación de tutores

Al inicio de cada periodo escolar cada profesor de tiempo completo será asignado como tutor de un número de estudiantes, a quienes atenderá durante un tiempo determinado, presumiblemente hasta su egreso. La Subdirección de la Facultad de Ingeniería Mexicali, la de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y la de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño efectuarán la distribución de grupos entre los tutores designados. En el caso especial de que un estudiante requiera cambio de tutor, éste acudirá al coordinador del programa educativo para hacer solicitar dicho cambio.

b. Capacitación del uso del sistema para tutores y tutorados

El responsable de tutoría de la unidad académica correspondiente será el responsable de convocar a talleres de capacitación para tutores y tutorados.

c. Programación de sesiones de tutoría académica

El mínimo de sesiones de tutoría que debe realizar un tutor durante un ciclo escolar es cuatro: durante el periodo de reinscripciones, en la segunda semana del periodo escolar, a la mitad del periodo y otra al término del periodo. Cada profesor será responsable de atender íntegramente, en el espacio y tiempo establecidos a los alumnos bajo su tutoría.

d. Difusión

El responsable de tutorías, apoyado en la coordinación del área de Difusión de la Facultad de Ingeniería Mexicali, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería y de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, dará a conocer las fechas para realizar la tutoría durante el periodo escolar de acuerdo al calendario establecido.

e. Seguimiento y evaluación

Al término de cada periodo escolar, el tutor y tutorado deberán participar en el proceso

de evaluación de la tutoría. El responsable de las tutorías académicas realizará un reporte por periodo escolar de las actividades desarrolladas, turnándose al director de la unidad académica para la toma de decisiones correspondiente y la entrega oportuna del reporte al Departamento de Formación Básica que corresponda. El Departamento de Formación Básica del campus dará seguimiento al proceso de tutorías en las unidades académicas y turnará un reporte a la Coordinación General de Formación Básica.

5. Plan de estudios

La estructura del plan de estudios comprende los siguientes apartados: perfil de ingreso, perfil de egreso, campo profesional, características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación, características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento, mapa curricular, descripción cuantitativa del plan de estudios, tipología de las unidades de aprendizaje y equivalencia de las unidades de aprendizaje.

5.1. Perfil de ingreso

Los aspirantes a ingresar al programa educativo Ingeniero en Computación deberán contar con los siguientes conocimientos, habilidades, actitudes y valores:

Conocimientos:

- Álgebra.
- Trigonometría.
- Geometría Analítica.
- Física.
- Química.
- Computación.

Habilidades

- Comunicación efectiva.
- Trabajar en equipo.
- Planeación, ejecución, seguimiento y control de tareas.
- Identificar y resolver problemas de ingeniería.
- Autodidacta y sensibilidad a la necesidad de actualización continua.
- Interpretar información y establecer conclusiones.
- Pensamiento crítico y analítico.
- Creativo e innovador.

Actitudes

- Disposición para trabajar en equipo interdisciplinario.
- Disciplinado y organizado para el trabajo.
- Dispuesto al cambio.
- Emprendedor.
- Proactivo.

Valores

- Confianza.
- Creatividad.
- Honestidad.
- Humildad.
- Justicia.
- Lealtad.
- Libertad.
- Perseverancia.
- Respeto.
- Responsabilidad.
- Solidaridad.
- Tolerancia.

5.2. Perfil de egreso

El egresado del programa educativo Ingeniero en Computación es un profesionalista comprometido con su entorno, abierto al cambio, creativo y en permanente búsqueda de conocimiento e innovación, capaz de trabajar de manera individual o coordinadamente en grupos multidisciplinarios, especializado en el estudio, diagnóstico, evaluación y administración de sistemas de cómputo, para dar solución a problemas mediante el análisis, diseño, propuesta, desarrollo e implementación de tecnologías computacionales, que satisfagan necesidades específicas y coadyuven al desarrollo sustentable en el contexto nacional e internacional.

El Ingeniero en Computación será competente para:

- Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo que integran hardware y software de manera innovadora, a partir de la identificación de necesidades en los procesos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, de forma ordenada, respetuosa y creativa.
- Seleccionar e integrar sistemas de cómputo y su interconexión, siguiendo metodologías vigentes de diseño, instalación, configuración y gestión, con el fin de lograr procesos óptimos y uso eficiente de los recursos, de manera responsable y honesta.
- Desarrollar sistemas de software y firmware, siguiendo metodologías y estándares de la industria, para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución, con actitud creativa, disposición al trabajo en equipo y comunicación efectiva.
- Gestionar proyectos de sistemas de cómputo, mediante el uso eficiente de los recursos y la aplicación de herramientas y técnicas de administración, para asegurar su éxito, de manera responsable, honesta y con actitud emprendedora

5.3. Campo profesional

El Ingeniero en Computación podrá desempeñarse en empresas e instituciones a nivel estatal, nacional e internacional, donde se manejen sistemas de cómputo, desde el punto de vista del hardware, software y su interconexión,

Sector Público:

- Dependencias de gobierno.
- Comunicaciones y transportes.
- Instituciones educativas y de investigación.
- Centros de investigación.

Sector Privado:

- Empresas y microempresas.
- Industria maquiladora.
- Centros de investigación.

Profesional independiente:

- Asesorando, diseñando, implementando, documentando y evaluando proyectos de automatización, redes de computadoras y/o ingeniería de software.
- Diseñando, seleccionando e instalando equipo y programas de sistemas de cómputo.
- Manteniendo en estado óptimo sistemas de cómputo.
- Innovando y generando tecnología de cómputo.
- Comercializando y fomentando el uso de sistemas de cómputo.
- Diseño y ejecución de programas de capacitación.

5.4. Características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
 Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

Programa educativo: Ingeniero en Computación

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ ***
<i>Etapa Básica Obligatoria</i>								
33523	Cálculo Diferencial	2	-	3	-	2	7	-
33524	Álgebra Superior	2	-	3	-	2	7	-
33525	Metodología de la Programación	1	-	2	-	1	4	-
33526	Comunicación Oral y Escrita	1	-	3	-	1	5	-
33527	Introducción a la Ingeniería	1	-	2	-	1	4	-
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	1	-	2	-	1	4	-
33529	Inglés I	1	-	3	-	1	5	-
33530	Cálculo Integral	2	-	3	-	2	7	1
33531	Probabilidad y Estadística	2	-	3	-	2	7	-
33532	Mecánica Vectorial	2	2	2	-	2	8	2
33533	Química	1	2	2	-	1	6	-
33534	Programación y Métodos Numéricos	2	2	2	-	2	8	-
33535	Inglés II	1	-	3	-	1	5	7
34948	Cálculo Multivariable	2	-	3	-	2	7	-
33537	Ecuaciones Diferenciales	2	-	3	-	2	7	-
33538	Electricidad y Magnetismo	2	2	1	-	2	7	-
33541	Metodología de la Investigación	1	-	2	-	1	4	-
18*	Programación Estructurada	-	2	2	-	-	4	-
19	Elaboración de Documentación Técnica	-	-	3	-	-	3	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
<i>Etapa Disciplinaria Obligatoria</i>								
20	Señales y Sistemas	2	-	2	-	2	6	14
21	Matemáticas Discretas	2	-	2	-	2	6	-
22	Circuitos Eléctricos	1	2	2	-	1	6	-
23	Circuitos Digitales	1	2	2	-	1	6	-
24	Programación Orientada a Objetos	1	2	2	-	1	6	-
25	Ciencia, Tecnología y Sociedad	-	-	4	-	-	4	-
33552	Administración**	-	-	3	-	-	3	-
27	Sistemas de Control	-	2	2	-	-	4	-

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ ***
28	Organización y Arquitectura de Computadoras	1	2	2	-	1	6	23
29	Electrónica Aplicada	1	2	2	-	1	6	-
30	Diseño Digital	1	2	2	-	1	6	23
31	Algoritmos y Estructura de Datos	2	2	2	-	2	8	-
33556	Ingeniería Económica**	2	-	2	-	2	6	-
33	Análisis y Diseño de Sistemas	-	2	2	-	-	4	-
34	Microcontroladores	1	2	2	-	1	6	28
35	Electrónica Avanzada	-	2	2	-	-	4	29
36	Bases de Datos	2	2	-	-	2	6	-
37	Inteligencia Artificial	1	2	2	-	1	6	-
38	Redes de Computadoras	2	-	3	-	2	7	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
<i>Etapa Terminal Obligatoria</i>								
39	Automatización	-	2	2	-	-	4	27
40	Sistemas Embebidos	1	2	-	-	1	4	34
41	Ingeniería de Software	1	-	3	-	1	5	-
42	Gestión y Seguridad en Redes	1	2	1	-	1	5	38
43	Sistemas Operativos	-	2	2	-	-	4	-
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	-	-	3	-	-	3	-
45	Internet de las Cosas	-	2	2	-	-	4	-
33560	Emprendimiento y Liderazgo	-	-	4	-	-	4	-
47	Proyecto de Carrera	-	-	2	-	-	2	-
33565	Prácticas Profesionales	-	-	-	10	-	10	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
	Optativa	-	-	-	-	-	VR	-
<i>Etapa Básica Optativa</i>								
49	Taller de Sistema Operativo Unix	-	-	4	-	-	4	-
50	Herramienta de Software para Matemáticas	2	-	2	-	2	6	-

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ ***
51	Lenguaje de Programación Python	2	-	2	-	2	6	-
52	Mediciones Eléctricas y Electrónicas	2	3	-	-	2	7	-
53	Tópicos de Propiedad Intelectual	3	-	-	-	3	6	-
<i>Etapa Disciplinaria Optativa</i>								
54	Programación de Dispositivos Móviles	2	2	-	-	2	6	-
55	Desarrollo de Aplicaciones Web	2	2	-	-	2	6	-
56	Traductores	2	2	-	-	2	6	-
57	Graficación	1	2	2	-	1	6	-
58	Interacción Humano-Computadora	2	2	-	-	2	6	-
59	Mercadotecnia	1	-	2	-	1	4	-
60	Ingeniería de Procesos	2	2	-	-	2	6	-
<i>Etapa Terminal Optativa</i>								
61	Datos Masivos	2	-	2	-	2	6	-
62	Cómputo Suave	2	2	-	-	2	6	-
63	Sistemas Operativos de Tiempo Real	2	2	-	-	2	6	-
64	Redes Neuronales	2	2	-	-	2	6	-
65	Sistemas Multiagente	2	2	-	-	2	6	-
66	Diseño de Redes	1	-	4	-	1	6	-
67	Instrumentación	2	2	-	-	2	6	-
68	Redes Inalámbricas Avanzadas	2	2	-	-	2	6	-
69	Ciencia de los Datos	1	2	2	-	1	6	-
70	Sistemas de Información	2	-	2	-	2	6	-
71	Minería de Datos	1	3	-	-	1	5	-

*No es la clave oficial, es una numeración consecutiva asignada para el control, orden y organización de las asignaturas. Cuando el plan de estudios se apruebe por el H. Consejo Universitario, se procede al registro oficial en el Sistema Integral de Planes de Estudio y se le asigna la clave.

**Estas unidades de aprendizaje pueden impartirse en inglés de acuerdo a las condiciones de la unidad académica. El programa de unidad de aprendizaje se diseñó en español e inglés. Esto atiende a las políticas institucionales sobre la promoción de una segunda lengua, principalmente el inglés.

*** Nomenclatura:

HC: Horas Clase

HL: Horas Laboratorio

HT: Horas Taller

HPC: Horas Prácticas de Campo

HE: Horas Extra clase

CR: Créditos

RQ: Requisitos

VR. Variable

5.5. Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
 Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

Programa educativo: Ingeniero en Computación

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Área de conocimiento: Ciencias Básicas								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33523	Cálculo Diferencial	2	-	3	-	2	7	
33524	Álgebra Superior	2	-	3	-	2	7	
33530	Cálculo Integral	2	-	3	-	2	7	1
33531	Probabilidad y Estadística	2	-	3	-	2	7	
33532	Mecánica Vectorial	2	2	2	-	2	8	2
33533	Química	1	2	2	-	1	6	
33534	Programación y Métodos Numéricos	2	2	2	-	2	8	
34948	Cálculo Multivariable	2	-	3	-	2	7	
33537	Ecuaciones Diferenciales	2	-	3	-	2	7	
33538	Electricidad y Magnetismo	2	2	1	-	2	7	

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33527	Introducción a la Ingeniería	1	-	2	-	1	4	
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	1	-	2	-	1	4	
33541	Metodología de la Investigación	1	-	2	-	1	4	
25	Ciencia, Tecnología y Sociedad	-	-	4	-	-	4	
<i>Unidades de Aprendizaje Optativas</i>								
53	Tópicos de Propiedad Intelectual	3	-	-	-	3	6	

Área de conocimiento: Ciencias Económico-Administrativas								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33552	Administración	-	-	3	-	-	3	
33556	Ingeniería Económica	2	-	2	-	2	6	
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	-	-	3	-	-	3	
33560	Emprendimiento y Liderazgo	-	-	4	-	-	4	
<i>Unidades de Aprendizaje Optativas</i>								
59	Mercadotecnia	1	-	2	-	1	4	

Área de conocimiento: Ciencias de la Ingeniería								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33525	Metodología de la Programación	1	-	2	-	1	4	
18	Programación Estructurada	-	2	2	-	-	4	
20	Señales y Sistemas	2	-	2	-	2	6	14
21	Matemáticas Discretas	2	-	2	-	2	6	
22	Circuitos Eléctricos	1	2	2	-	1	6	
23	Circuitos Digitales	1	2	2	-	1	6	
24	Programación Orientada a Objetos	1	2	2	-	1	6	
28	Organización y Arquitectura de Computadoras	1	2	2	-	1	6	23
29	Electrónica Aplicada	1	2	2	-	1	6	
31	Algoritmos y Estructura de Datos	2	2	2	-	2	8	
35	Electrónica Avanzada	-	2	2	-	-	4	29
43	Sistemas Operativos	-	2	2	-	-	4	
<i>Unidades de Aprendizaje Optativas</i>								
49	Taller de Sistema Operativo Unix	-	-	4	-	-	4	
50	Herramienta de Software para Matemáticas	2	-	2	-	2	6	
51	Lenguaje de Programación Python	2	-	2	-	2	6	
52	Mediciones Eléctricas y Electrónicas	2	3	-	-	2	7	
56	Traductores	2	2	-	-	2	6	
57	Graficación	1	2	2	-	1	6	
60	Ingeniería de Procesos	2	2	-	-	2	6	
69	Ciencia de los Datos	1	2	2	-	1	6	
70	Sistemas de Información	2	-	2	-	2	6	
71	Minería de Datos	1	3	-	-	1	5	

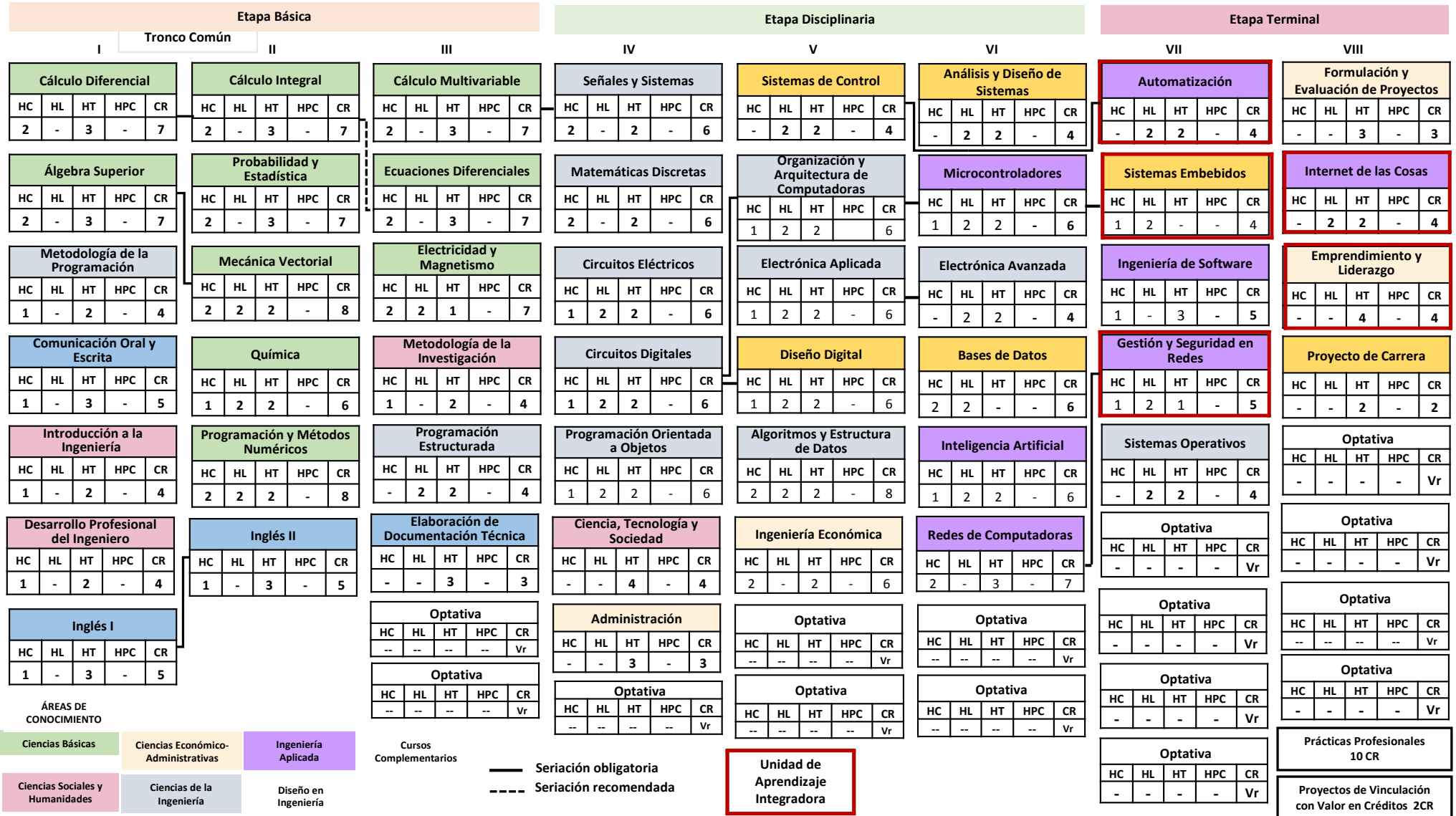
Área de conocimiento: Ingeniería Aplicada								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
34	Microcontroladores	1	2	2	-	1	6	28
37	Inteligencia Artificial	1	2	2	-	1	6	
38	Redes de Computadoras	2	-	3	-	2	7	
39	Automatización	-	2	2	-	-	4	27
41	Ingeniería de Software	1	-	3	-	1	5	
42	Gestión y Seguridad en Redes	1	2	1	-	1	5	38
45	Internet de las Cosas	-	2	2	-	-	4	
<i>Unidades de Aprendizaje Optativas</i>								
54	Programación de Dispositivos Móviles	2	2	-	-	2	6	
55	Desarrollo de Aplicaciones Web	2	2	-	-	2	6	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
58	Interacción Humano-Computadora	2	2	-	-	2	6	
61	Datos Masivos	2	-	2	-	2	6	
62	Cómputo Suave	2	2	-	-	2	6	
63	Sistemas Operativos de Tiempo Real	2	2	-	-	2	6	
64	Redes Neuronales	2	2	-	-	2	6	
65	Sistemas Multiagente	2	2	-	-	2	6	
68	Redes Inalámbricas Avanzadas	2	2	-	-	2	6	

Área de conocimiento: Diseño en Ingeniería								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
27	Sistemas de Control	-	2	2	-	-	4	
30	Diseño Digital	1	2	2	-	1	6	23
33	Análisis y Diseño de Sistemas	-	2	2	-	-	4	
36	Bases de Datos	2	2	-	-	2	6	
40	Sistemas Embebidos	1	2	-	-	1	4	34
47	Proyecto de Carrera	-	-	2	-	-	2	
<i>Unidades de Aprendizaje Optativas</i>								
66	Diseño de Redes	1	-	4	-	1	6	
67	Instrumentación	2	2	-	-	2	6	

Área de conocimiento: Cursos Complementarios								
Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
33526	Comunicación Oral y Escrita	1	-	3	-	1	5	
33529	Inglés I	1	-	3	-	1	5	
33535	Inglés II	1	-	3	-	1	5	7
19	Elaboración de Documentación Técnica	-	-	3	-	-	3	

5.6. Mapa Curricular



5.7. Descripción cuantitativa del plan de estudios

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
 Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

Programa educativo: Ingeniero en Computación

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Distribución de Créditos por etapa de formación

Etapa	Obligatorios	Optativos	Total	Porcentajes
Básica	109	12	121	34.57%
Disciplinaria	106	30	136	38.86%
Terminal*	35	48	83	23.71%
Prácticas profesionales	10	-	10	2.86%
Total	260	90	350	100%
Porcentajes	74.29%	25.71%	100%	

*En los créditos optativos de la etapa terminal se incluyen los dos créditos del Proyecto de Vinculación con Valor Curricular.

Distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento

Área	Básica	Disciplinaria	Terminal	Total	%
Ciencias Básicas	71	-	-	71	28.40%
Ciencias Sociales y Humanidades	12	4	-	16	6.40%
Ciencias Económico Administrativas	-	9	7	16	6.40%
Ciencias de la Ingeniería	8	54	4	66	26.40%
Ingeniería Aplicada	-	19	18	37	14.80%
Diseño en Ingeniería	-	20	6	26	10.40%
Cursos Complementarios	18	-	-	18	7.20%
Total	109	106	35	250	100%
Porcentajes	43.60%	42.40%	14%	10%	

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapa	Obligatorias	Optativas	Total
Básica	19	2	21
Disciplinaria	19	5	24
Terminal	9	8	17
Total	47	15*	62

*Para promover flexibilidad y brindar opciones de formación a los estudiantes, se integran en esta propuesta 23 unidades de aprendizaje optativas.

5.8. Tipología de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
 Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

Programa educativo: Ingeniero en Computación

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	<i>Etapa Básica Obligatoria</i>		
1	Cálculo Diferencial	3	
	Taller de Cálculo Diferencial	2	
2	Álgebra Superior	3	
	Taller de Álgebra Superior	2	
3	Metodología de la Programación	3	
	Taller de Metodología de la Programación	2	
4	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
5	Introducción a la Ingeniería	3	
	Taller de Introducción a la Ingeniería	2	
6	Desarrollo Profesional del Ingeniero	3	
	Taller de Desarrollo Profesional del Ingeniero	2	
7	Inglés I	3	
	Taller de Inglés I	2	
8	Cálculo Integral	3	
	Taller de Cálculo Integral	2	
9	Probabilidad y Estadística	3	
	Taller de Probabilidad y Estadística	2	
10	Mecánica Vectorial	3	
	Laboratorio de Mecánica Vectorial	2	
	Taller de Mecánica Vectorial	2	
11	Química	3	
	Laboratorio de Química	2	
	Taller de Química	2	
12	Programación y Métodos Numéricos	3	
	Laboratorio de Programación y Métodos Numéricos	2	
	Taller de Programación y Métodos Numéricos	2	
13	Inglés II	3	
	Taller de Inglés II	2	
14	Cálculo Multivariable	3	
	Taller de Cálculo Multivariable	2	
15	Ecuaciones Diferenciales	3	
	Taller de Ecuaciones Diferenciales	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
16	Electricidad y Magnetismo	3	
	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	2	
	Taller de Electricidad y Magnetismo	2	
17	Metodología de la Investigación	3	
	Taller de Metodología de la Investigación	2	
18	Programación Estructurada	-	No tiene HC
	Laboratorio de Programación Estructurada	2	
	Taller de Programación Estructurada	2	
19	Elaboración de Documentación Técnica	-	No tiene HC
	Taller de Elaboración de Documentación Técnica	2	
<i>Etapa Disciplinaria Obligatoria</i>			
20	Señales y Sistemas	3	
	Taller de Señales y Sistemas	2	
21	Matemáticas Discretas	3	
	Taller de Matemáticas Discretas	2	
22	Circuitos Eléctricos	3	
	Laboratorio de Circuitos Eléctricos	2	
	Taller de Circuitos Eléctricos	2	
23	Circuitos Digitales	3	
	Laboratorio de Circuitos Digitales	2	
	Taller de Circuitos Digitales	2	
24	Programación Orientada a Objetos	3	
	Laboratorio de Programación Orientada a Objetos	2	
	Taller de Programación Orientada a Objetos	2	
25	Ciencia, Tecnología y Sociedad	-	No tiene HC
	Taller de Ciencia, Tecnología y Sociedad	2	
26	Administración	-	No tiene HC
	Taller de Administración	2	
27	Sistemas de Control	-	No tiene HC
	Laboratorio de Sistemas de Control	2	
	Taller de Sistemas de Control	2	
28	Organización y Arquitectura de Computadoras	3	
	Laboratorio de Organización y Arquitectura de Computadoras	2	
	Taller de Organización y Arquitectura de Computadoras	2	
29	Electrónica Aplicada	3	
	Laboratorio de Electrónica Aplicada	2	
	Taller de Electrónica Aplicada	2	
30	Diseño Digital	3	
	Laboratorio de Diseño Digital	2	
	Taller de Diseño Digital	2	
31	Algoritmos y Estructura de Datos	3	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Laboratorio de Algoritmos y Estructura de Datos	2	
	Taller de Algoritmos y Estructura de Datos	2	
32	Ingeniería Económica	3	
	Taller de Ingeniería Económica	2	
33	Análisis y Diseño de Sistemas	-	No tiene HC
	Laboratorio de Análisis y Diseño de Sistemas	2	
	Taller de Análisis y Diseño de Sistemas	2	
34	Microcontroladores	3	
	Laboratorio de Microcontroladores	2	
	Taller de Microcontroladores	2	
35	Electrónica Avanzada	-	No tiene HC
	Laboratorio de Electrónica Avanzada	2	
	Taller de Electrónica Avanzada	2	
36	Bases de Datos	3	
	Laboratorio de Bases de Datos	2	
37	Inteligencia Artificial	3	
	Laboratorio de Inteligencia Artificial	2	
	Taller de Inteligencia Artificial	2	
38	Redes de Computadoras	3	
	Taller de Redes de Computadoras	2	
<i>Etapa Terminal Obligatoria</i>			
39	Automatización	-	No tiene HC
	Laboratorio de Automatización	2	
	Taller de Automatización	2	
40	Sistemas Embebidos	3	
	Laboratorio de Sistemas Embebidos	2	
41	Ingeniería de Software	3	
	Taller de Ingeniería de Software	2	
42	Gestión y Seguridad en Redes	3	
	Laboratorio de Gestión y Seguridad en Redes	2	
	Taller de Gestión y Seguridad en Redes	2	
43	Sistemas Operativos	-	No tiene HC
	Laboratorio de Sistemas Operativos	2	
	Taller de Sistemas Operativos	2	
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	-	No tiene HC
	Taller de Formulación y Evaluación de Proyectos	2	
45	Internet de las Cosas	-	No tiene HC
	Laboratorio de Internet de las Cosas	2	
	Taller de Internet de las Cosas	2	
46	Emprendimiento y Liderazgo	-	No tiene HC
	Taller de Emprendimiento y Liderazgo	2	
47	Proyecto de Carrera	-	No tiene HC

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
	Taller de Proyecto de Carrera	2	
<i>Etapa Básica Optativa</i>			
49	Taller de Sistema Operativo Unix	-	No tiene HC
	Taller de Sistema Operativo Unix	2	
50	Herramienta de Software para Matemáticas	3	
	Taller de Herramienta de Software para Matemáticas	2	
51	Lenguaje de Programación Python	3	
	Taller de Lenguaje de Programación Python	2	
52	Mediciones Eléctricas y Electrónicas	3	
	Laboratorio de Mediciones Eléctricas y Electrónicas	2	
53	Tópicos de Propiedad Intelectual	3	
<i>Etapa Disciplinaria Optativa</i>			
54	Programación de Dispositivos Móviles	3	
	Laboratorio de Programación de Dispositivos Móviles	2	
55	Desarrollo de Aplicaciones Web	3	
	Laboratorio de Desarrollo de Aplicaciones Web	2	
56	Traductores	3	
	Laboratorio de Traductores	2	
57	Graficación	3	
	Laboratorio de Graficación	2	
	Taller de Graficación	2	
58	Interacción Humano-Computadora	3	
	Laboratorio de Interacción Humano-Computadora	2	
59	Mercadotecnia	3	
	Taller de Mercadotecnia	2	
60	Ingeniería de Procesos	3	
	Laboratorio de Ingeniería de Procesos	2	
<i>Etapa Terminal Optativa</i>			
61	Datos Masivos	3	
	Taller de Datos Masivos	2	
62	Cómputo Suave	3	
	Laboratorio de Cómputo Suave	2	
63	Sistemas Operativos de Tiempo Real	3	
	Laboratorio de Sistemas Operativos de Tiempo Real	2	
64	Redes Neuronales	3	
	Laboratorio de Redes Neuronales	2	
65	Sistemas Multiagente	3	
	Laboratorio de Sistemas Multiagente	2	

Clave	Nombre de la unidad de aprendizaje	Tipo	Observaciones
66	Diseño de Redes	3	
	Taller de Diseño de Redes	2	
67	Instrumentación	3	
	Laboratorio de Instrumentación	2	
68	Redes Inalámbricas Avanzadas	3	
	Laboratorio de Redes Inalámbricas Avanzadas	2	
69	Ciencia de los Datos	3	
	Laboratorio de Ciencia de los Datos	2	
	Taller de Ciencia de los Datos	2	
70	Sistemas de Información	3	
	Taller de Sistemas de Información	2	
71	Minería de Datos	3	
	Laboratorio de Minería de Datos	2	

La tipología de las asignaturas se refiere a los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, tomando en consideración la forma en como ésta se desarrolla de acuerdo a sus características, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo etc.), el equipo necesario, material requerido y espacios físicos en los que se deberá desarrollar el curso, todo ello determinará la cantidad de alumnos que podrán atenderse por grupo.

De acuerdo a la Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2010), existen tres tipologías y es importante precisar, que será el rango normal el que deberá predominar para la formación de los grupos; los casos de límite superior e inferior sólo deberán considerarse cuando la situación así lo amerite por las características propias de la asignatura. Así mismo, se deberá considerar la infraestructura de la unidad académica, evitando asignar un tipo 3 (grupo numeroso) a un laboratorio con capacidad de 10 a 12 alumnos cuya característica es Horas clase (HC) y Horas laboratorio (HL). La tipología se designará tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Tipo 1. Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que

se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica). El rango correspondiente a este tipo es: Rango normal = 6 a 10 alumnos

- Tipo 2. Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para supervisión o asesoría del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del profesor (talleres, laboratorios). Rango normal = 12 a 20 alumnos.
- Tipo 3. Son asignaturas básicamente teóricas en las cuales predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del profesor del grupo en el proceso de aprendizaje integral: Rango normal = 24 a 40 alumnos

5.9. Equivalencias de las unidades de aprendizaje

Unidad académica: Facultad de Ingeniería, Mexicali.
 Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
 Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada.

Programa educativo: Ingeniero en Computación

Grado académico: Licenciatura

Plan de estudio: 2020-1

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2020-1	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
<i>Etapa Básica Obligatoria</i>			
33523	Cálculo Diferencial	11210	Cálculo Diferencial
33524	Álgebra Superior	11211	Algebra Lineal
33525	Metodología de la Programación	11214	Programación
33526	Comunicación Oral y Escrita	11207	Comunicación Oral y Escrita
33527	Introducción a la Ingeniería	11208	Introducción a la Ingeniería
33528	Desarrollo Profesional del Ingeniero	11206	Desarrollo Humano
33529	Inglés I	-	Sin equivalencia
33530	Cálculo Integral	11216	Cálculo Integral
33531	Probabilidad y Estadística	11212	Probabilidad y Estadística
33532	Mecánica Vectorial	11217	Estática
33533	Química	11209	Química General
33534	Programación y Métodos Numéricos	11348	Métodos Numéricos
33535	Inglés II	-	Sin equivalencia
34948	Cálculo Multivariable	12093	Matemáticas Avanzadas
33537	Ecuaciones Diferenciales	11632	Ecuaciones Diferenciales
33538	Electricidad y Magnetismo	11215	Electricidad y Magnetismo
33541	Metodología de la Investigación	11213	Metodología de la Investigación
18	Programación Estructurada	12125	Programación Estructurada
19	Elaboración de Documentación Técnica	12097	Elaboración de Documentación Técnica

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2020-1	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
<i>Etapa Disciplinaria Obligatoria</i>			
20	Señales y Sistemas	12095	Señales y Sistemas
21	Matemáticas Discretas	12133	Matemáticas Discretas
22	Circuitos Eléctricos	11633	Circuitos
23	Circuitos Digitales	12096	Circuitos Digitales
24	Programación Orientada a Objetos	12099	Programación Orientada a Objetos
25	Ciencia, Tecnología y Sociedad	12115	Aspectos Sociales, Legales y Éticos de la Computación
33552	Administración	-	Sin equivalencia
27	Sistemas de Control	-	Sin equivalencia
28	Organización y Arquitectura de Computadoras	12102	Organización de Computadoras y Lenguaje Ensamblador
29	Electrónica Aplicada	12100	Electrónica Aplicada
30	Diseño Digital	12101	Circuitos Digitales Avanzados
31	Algoritmos y Estructura de Datos	12098	Algoritmos y Estructura de Datos
33556	Ingeniería Económica	12120	Administración de Proyectos
33	Análisis y Diseño de Sistemas	12110	Análisis y Diseño de Sistemas
34	Microcontroladores	12108	Microprocesadores y Microcontroladores
35	Electrónica Avanzada	12106	Electrónica Avanzada
36	Bases de Datos	12111	Bases de Datos
37	Inteligencia Artificial	12107	Inteligencia Artificial
38	Redes de Computadoras	12109	Redes de Computadoras
<i>Etapa Terminal Obligatoria</i>			
39	Automatización	12116	Automatización y Control
40	Sistemas Embebidos	-	Sin equivalencia
41	Ingeniería de Software	12119	Ingeniería de Software
42	Gestión y Seguridad en Redes	12117	Administración y Seguridad en Redes

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2020-1	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
43	Sistemas Operativos	12103	Sistemas Operativos
44	Formulación y Evaluación de Proyectos	12120	Administración de Proyectos
45	Internet de las Cosas	-	Sin equivalencia
33560	Emprendimiento y Liderazgo	12043	Emprendedores
47	Proyecto de Carrera	-	Sin Equivalencia
<i>Etapa Básica Optativa</i>			
49	Taller de Sistema Operativo Unix	12124	Taller de Sistema Operativo Unix
50	Herramienta de Software para Matemáticas	-	Sin equivalencia
51	Taller de Lenguaje de Programación Python	-	Sin equivalencia
52	Mediciones Eléctricas y Electrónicas	12094	Mediciones Eléctricas y Electrónicas
53	Tópicos de Propiedad Intelectual	-	Sin equivalencia
<i>Etapa Disciplinaria Optativa</i>			
54	Programación de Dispositivos Móviles	12144	Computo Móvil y Ubicuo
55	Desarrollo de Aplicaciones Web	12146	Desarrollo de Aplicaciones Web
56	Traductores	12132	Teoría de Compiladores
57	Graficación	12130	Graficación
58	Interacción Humano-Computadora	12128	Diseño de Interacciones
59	Mercadotecnia	12139	Mercadotecnia
60	Ingeniería de Procesos	12104	Ingeniería de Procesos
<i>Etapa Terminal Optativa</i>			
61	Datos Masivos	-	Sin equivalencia
62	Cómputo Suave	-	Sin equivalencia
63	Sistemas Operativos de Tiempo Real	-	Sin equivalencia
64	Redes Neuronales	-	Sin equivalencia
65	Sistemas Multiagente	12136	Sistemas Basados en Agentes
66	Diseño de Redes	12118	Diseño de Redes de

Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2020-1	Clave	Unidad de aprendizaje Plan 2009-2
			Computadoras
67	Instrumentación	-	Sin equivalencia
68	Redes Inalámbricas Avanzadas	-	Sin equivalencia
69	Ciencia de los Datos	-	Sin equivalencia
70	Sistemas de Información	-	Sin equivalencia
71	Minería de Datos	-	Sin equivalencia

6. Descripción del sistema de evaluación

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas. La evaluación del plan de estudios está ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones con la sociedad.

6.1. Evaluación del plan de estudios

De acuerdo con la normatividad institucional, la unidad académica llevará a cabo procesos de evaluación permanente y sistematizada que permita establecer acciones con el fin de mejorar el currículo y con ello incidir en la calidad educativa. Brovelli (2001) señala que el objeto a ser evaluado, en el marco de la evaluación curricular, se enmarca en dos aspectos complementarios:

1. Evaluación del diseño curricular como documento, concebido como norma.
2. Evaluación del currículum real o implementado, concebido como práctica.

El programa educativo de Ingeniero en Computación realizará una evaluación de seguimiento después de 2 años de su operación con el propósito de valorar su instrumentación y hacer los ajustes que se consideren pertinentes. Este proceso estará sujeto a la valoración de plan de estudios, actividades para la formación integral, trayectoria escolar, personal académico, infraestructura, vinculación y extensión, y servicios y programas de apoyo, de a la normatividad institucional vigente.

Después de 2 años de egreso de alumnos del plan de estudios, se realizará la evaluación externa e interna del programa educativo con el propósito de valorar su impacto de acuerdo a los planteamientos de la normatividad vigente de la UABC. El propósito es tomar las decisiones que conlleven a la actualización o modificación del programa educativo. En ambos procesos, las unidades académicas deberán realizar un reporte formal que documente los resultados.

6.2. Evaluación del aprendizaje

De acuerdo con el Estatuto Escolar, la evaluación de los procesos de aprendizaje tiene por objeto: (1) que las autoridades universitarias, los académicos y alumnos dispongan de la información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora continua; (2) que los alumnos conozcan el grado de aprovechamiento académico que han alcanzado y, en su caso, obtengan la promoción y estímulo correspondiente, y (3) evidenciar las competencias adquiridas durante el proceso de aprendizaje.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje demanda una estructura colegiada, operativa, normada, permanente y formal (UABC, 2010), sus acciones están dirigidas principalmente a:

Definición, revisión y actualización de competencias por lograr y de los criterios académicos para la evaluación y seguimiento del desempeño del alumno.

Toma de decisiones para eliminar las diferencias, siempre y cuando no se inhiba la creatividad, la originalidad, la libre cátedra y el liderazgo académico; y modificar la dinámica de la relación alumno profesor.

Con el fin de disponer de información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora, se realiza la evaluación del aprendizaje considerando el Estatuto Escolar vigente de la UABC, en donde se describe el objeto de evaluación y la escala de calificaciones, de los tipos de exámenes, de las evaluaciones institucionales, de los procedimientos y formalidades de la evaluación, de la revisión de los exámenes y de la asistencia a clases. La evaluación:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo profesional del ingeniero en computación.
2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.

La evaluación de la unidad de aprendizaje se realizará en diferentes momentos del periodo escolar de acuerdo a sus características propias. La evaluación docente

institucional cobra importancia en este proceso porque sus resultados permitirán recomendar a los académicos a tomar cursos de actualización docente que incida en su proceso de enseñanza - aprendizaje, donde se verán favorecidos los estudiantes.

Es importante precisar que, en caso de ser necesario, se cuenta con las condiciones y el personal para realizar cursos de nivelación de estudiantes en cada etapa del proceso formativo.

6.3. Evaluación colegiada del aprendizaje

Las evaluaciones colegiadas se apegarán a las descripciones de evaluaciones institucionales definidas en el Estatuto Escolar mismas que permiten constatar el cumplimiento de las competencias profesionales y específicas planteadas en el plan de estudios, para ello, las evaluaciones se referirán a las competencias de (a) una unidad de aprendizaje, (b) un conjunto de unidades de aprendizaje, (c) la etapa de formación Básica, Disciplinaria o Terminal, (d) egreso, y se integrarán con criterios de desempeño que describan el resultado que deberá obtener el alumno y las características con que lo realizará, así como las circunstancias y el ámbito que permitan verificar si el desempeño es el correcto.

Las evaluaciones colegiadas se instrumentarán desde el interior de la Universidad, o externamente cuando se opte por evaluaciones expresamente elaboradas por entidades externas especializadas. Los resultados de la evaluación permitirán detectar los obstáculos y dificultades de aprendizaje, para reorientar permanentemente la actividad hacia el dominio de competencias.

La evaluación colegiada del aprendizaje es la estrategia fundamental para evaluar integralmente el éxito de la implementación del Programa Educativo. La evaluación colegiada del aprendizaje representa un esfuerzo institucional renovado y perfectible constantemente en aras de alcanzar estándares de calidad a nivel internacional en la impartición de los procesos de enseñanza – aprendizaje

Son evaluaciones colegiadas del aprendizaje:

- I. Los exámenes departamentales,
- II. Los exámenes de trayecto,

- III. Los exámenes de egreso,
- IV. Los exámenes que las unidades académicas determinen pertinentes para el logro de los propósitos enunciados en este apartado.

Exámenes Departamentales

Normativamente, los exámenes departamentales tienen como propósito:

- I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido sobre la unidad de aprendizaje que cursa en relación a las competencias que en dicho curso deben lograrse.
- II. Verificar el grado de avance del programa de la unidad de aprendizaje de conformidad a lo establecido en el Estatuto Escolar.
- III. Conocer el grado de homogeneidad de los aprendizajes logrados por los alumnos de la misma unidad de aprendizaje que recibieron el curso con distintos profesores.

En una descripción más específica, las evaluaciones departamentales son instrumentos a gran escala de referencia criterial mediante los cuales, el estudiante demuestra lo que sabe hacer, por lo que, en primera instancia, da cuentas del desempeño del estudiante respecto a un conjunto de competencias asociadas a una unidad de aprendizaje. Sin embargo, siguiendo la metodología compartida por el Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la UABC, un examen departamental desarrollado de manera colegiada, permite: comprender el valor de un programa de aprendizaje pues, al ser alineado al currículum, detecta áreas de oportunidad del mismo (por ejemplo, que no contenga objetivos claros o realistas); homogeneizar la operación del currículum en el aula; detectar unidades y temas más problemáticos para los estudiantes; entre otros. Aún más, los resultados desembocan en el planteamiento de estrategias de enseñanza-aprendizaje y toma de decisiones que permitan mejorar la calidad de la unidad de aprendizaje para, finalmente, mejorar la calidad del programa educativo.

Por lo anterior, las unidades académicas de la DES de Ingeniería, y bajo la asesoría de entidades o especialistas en el tema de evaluación del aprendizaje elaborarán exámenes departamentales de las unidades de aprendizaje del Tronco Común de la DES que mejor arrojen información sobre la implementación exitosa del programa, bajo modelos y criterios metodológicos probados. Así mismo, por razones de la matrícula, la cantidad de cursos que se ofertan bajo la conducción de distintos profesores, o tasa de aprobación/reprobación, las unidades académicas elaborarán exámenes departamentales de aquellas unidades de aprendizaje que les sean de particular interés, tales como:

- a. Unidades de aprendizaje homologadas con otros programas de ingeniería de la etapa de formación básica y disciplinaria,
- b. Unidades de aprendizaje integradoras,
- c. Otras de interés.

Cuando las unidades académicas así lo determinen conveniente, los exámenes departamentales podrán elaborarse como exámenes parciales o totales; el resultado de la evaluación departamental incidirá en la calificación del alumno en hasta un cincuenta por ciento cuando así lo determine la unidad académica.

Las unidades académicas establecerán las fechas, horarios y logística de la aplicación de las evaluaciones departamentales que mejor se ajusten a su matrícula y recursos, remitiendo los resultados a los profesores para su consideración obligatoria en la evaluación del alumno.

Examen de Egreso

El examen de egreso tiene como propósito:

- I. Conocer el grado de dominio que el alumno ha obtenido al concluir sus estudios en relación a las competencias profesionales enunciadas en el Plan de Estudios.
- II. Verificar el grado de avance, pertinencia y actualidad del conjunto de programas de unidades de aprendizaje que comprenden el Plan de Estudios.

Presentar el examen de egreso es un requisito de egreso, y se recurrirá preferentemente al Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL) del Centro Nacional de Evaluación A.C. (CENEVAL) que corresponda al Programa Educativo, y las unidades académicas establecerán un procedimiento que determinará los criterios de elegibilidad, registro y demás que sean necesarios. Los resultados de esta evaluación orientarán a las unidades académicas en la toma de decisiones para mantener o mejorar la pertinencia, organización, operación del plan de estudios en su conjunto.

7. Revisión externa



Dr. Sinuhé Benitez

Sr. Control Implementation Manager

P: 1.262.512.8592

sbenitez@ra.rockwell.com

Dr. José Luis González Vázquez

Director de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería

Universidad Autónoma de Baja California

Asunto: Pertinencia de la Propuesta de Modificación del Plan
de Estudios de Ingeniero en Computación

Estimado Dr. González,

A través de la presente me permito hacerle llegar mi opinión sobre la propuesta de modificación del plan de estudios de Ingeniero en Computación, dada mi experiencia como académico, investigador y como gerente senior de implementación de control. Las actividades principales del grupo de implementación de control es el desarrollar algoritmos de control para motores eléctricos, conversión de energía y regeneración de energía a la red eléctrica, estos algoritmos son implementados en nuestros nuevos productos ya sea en FPGA programados en VHDL, microprocesadores o microcontroladores, este equipo interactúa de manera cotidiana con el equipo de firmware de sistema el cual es responsable de desarrollar firmware para la comunicación entre tarjetas, procesamiento de información, actualización al usuario etc, normalmente este equipo está constituido por ingenieros en computación los cuales desarrollan el firmware en lenguaje C y en algunas ocasiones especiales en C++, para nosotros es crítico contar con ingenieros de computación de alta calidad pues al poder desarrollar firmware eficiente y realizar la arquitectura de una manera óptima nos ayuda a reducir costos en el producto al necesitar menos memoria o procesadores menos potentes y de esta forma ser más competitivos en el mercado global.

He revisado el documento que contiene la Propuesta de modificación del plan de estudios de Ingeniero en Computación, mis observaciones generales son las siguientes:

expanding human possibility

6400 W. Enterprise Dr
Mequon WI 53092 USA



1. Existe congruencia entre la descripción de los contextos internacional, nacional y regional, y las necesidades sociales que atiende el profesional.
2. Se identifican saberes multidisciplinarios que enriquecen el perfil de egreso.
3. Identifica las competencias que requieren los egresados del programa de Ingeniero en Computación en su desempeño profesional.
4. Se identifican y satisfacen las necesidades detectadas a partir de una evaluación del plan de estudio vigente y el campo profesional.
5. Se identifican los recursos con los que cuentan las unidades académicas, demostrando plena capacidad para implementar la modificación propuesta al plan de estudios de Ingeniero en Computación.

Sobre las modificaciones al currículo del plan de estudios, estos son mis observaciones:

- Es favorable el haber incluido el idioma inglés como curso obligatorio en los primeros semestres.
- La asignatura de Metodología de la Programación va a apoyar a los alumnos a desarrollar la lógica de pensamiento que apoya a la resolución de problemas de manera ordenada, una habilidad requerida en el ejercicio profesional.
- No es claro cuál es la finalidad de que las materias de Programación y Métodos Numéricos se hallan fusionado en una, creo que las competencias no se alcanzarán como en el plan de estudios previo.
- Es positivo que se hayan incluido temas de Dinámica al fusionar las materias de Estática y Dinámica.
- Las materias de Programación Estructurada y Matemáticas Discretas al pasar de optativas a obligatorias asegurarán que todos los egresados tengan las competencias que aportan, indispensables para todo ingeniero en computación.
- El área de Automatización y Control se ve reforzada, aportando con eso a un perfil de egreso apegado con las recomendaciones de organismos especializados.

expanding human possibility



Dr. Sinuhé Benítez

Sr. Control Implementation Manager

P: 1.262.512.8592

sbenitez@ra.rockwell.com

- Se fortalece el tema de Microcontroladores, con lo que se satisface una necesidad del sector productivo, dónde se demanda profesionistas competentes en el diseño, programación e integración de sistemas dónde sea necesario el uso de estos dispositivos.
- La integración de la materia de Sistemas Embebidos responde a la demanda del sector industrial y es coherente con las funciones de un ingeniero en computación.
- Se han reducido las materias obligatorias del área de redes de computadoras, con lo que no se percibe una afectación en las competencias profesionales.
- Se atienden temas indispensables del área administrativa y humanidades para todo ingeniero en computación.
- La integración de Proyectos de Vinculación como requisito obligatorio permitirá al estudiante conocer el ambiente profesional aplicando conocimientos específicos a su carrera.
- Se sugiere materias optativas donde se contemplen técnicas emergentes de uso industrial como son programación dirigida a objetos, programación en bare metal, procesamiento en tiempo real.
- Se sugiere materias optativas donde se contemplen metodologías emergentes de uso industrial como son, SRUM, AGILE, SAFe entre otros.

Por lo que me permito expresar mi total acuerdo con la propuesta de modificación del plan de estudios de Ingeniero en Computación.

Sin mas por el momento, quedo de usted.

Atentamente

Dr. Sinuhé Benítez Escobar
Senior Control implementation Manager
Low Voltage Drive Business
Rockwell Automation

expanding human possibility

6400 W. Enterprise Dr
Mequon WI 53092 USA



8. Referencias

- Brovelli, M. (2001). Evaluación curricular. *Fundamentos en Humanidades Universidad Nacional de San Luis*, II (2), 101-122.
- Gobierno del Estado de Baja California. (2015). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2019*. Recuperado de <http://www.copladebc.gob.mx/PED/documentos/Actualizacion%20del%20Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%202014-2019.pdf>
- Secretaría de Educación Pública. (2013). *Plan Sectorial de Educación 2013- 2018*. México: Autor.
- Serna A., y Castro E., (2018). *Metodología de los estudios de Fundamentación para la creación, modificación y actualización de Programas Educativos de Licenciatura*. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Universidad Autónoma de Baja California. (1982^{10*}). *Reglamento General de Exámenes Profesionales*. México: Autor
- Universidad Autónoma de Baja California. (2004*). *Reglamento de Prácticas Profesionales*. México: Autor.
- Universidad Autónoma de Baja California. (2007*). *Reglamento de Servicio Social*. México: Autor.
- Universidad Autónoma de Baja California. (2010). *Guía metodológica para la creación, modificación y actualización de los programas educativos de la Universidad Autónoma de Baja California*. México: Autor. Recuperado de <http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/guiametodol%F3gica.pdf>
- Universidad Autónoma de Baja California. (2012*). *Manual de tutorías*. México: Autor.
- Universidad Autónoma de Baja California. (2013). *Modelo educativo de la UABC*. México: Autor.

¹⁰ Normativa actual. La operación del plan de estudio se rige con la normatividad vigente de la Universidad.

Universidad Autónoma de Baja California. (2019). *Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023*. México: Autor. Recuperado de http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2019-2023/PDI_2019-2023.pdf

Universidad Autónoma de Baja California. (2017). *Código de Ética de la Universidad Autónoma de Baja California*. México: Autor.

Universidad Autónoma de Baja California. (2018*). *Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California*. México: Autor.

9. Anexos

9.1. Anexo 1. Formatos metodológicos

Tabla 1. Problemáticas y competencias profesionales.

PROBLEMÁTICAS Demandas- necesidades- tendencias.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	ÁMBITOS
1. Demanda de especialistas para proponer y desarrollar soluciones tecnológicas de cómputo que mejoren los procesos de producción.	1. Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo que integran hardware y software de manera innovadora, a partir de la identificación de necesidades en los procesos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, de forma ordenada, respetuosa y creativa.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura nacional, regional e internacional.
2. Demanda de profesionales con conocimiento en el área de redes de computadoras en las organizaciones.	2. Seleccionar e integrar sistemas de cómputo y su interconexión, siguiendo metodologías vigentes de diseño, instalación, configuración y gestión, con el fin de lograr procesos óptimos y uso eficiente de los recursos, de manera responsable y honesta.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura nacional, regional e internacional.
3. Demanda de especialistas en el desarrollo de software utilizando metodologías y tecnologías emergentes	3. Desarrollar firmware y software especializado, siguiendo metodologías y estándares de la industria, para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución, con actitud creativa, disposición al trabajo en equipo y comunicación efectiva.	Incidirá en el sector público y privado con cobertura nacional,

PROBLEMÁTICAS Demandas- necesidades- tendencias.	COMPETENCIAS PROFESIONALES	ÁMBITOS
		regional e internacional.
4. Demanda de profesionistas capaces de dirigir proyectos de tecnologías de cómputo.	4. Gestionar proyectos de sistemas de cómputo, mediante el uso eficiente de los recursos y la aplicación de herramientas y técnicas de administración, para asegurar su éxito, de manera responsable, honesta y con actitud emprendedora	Incidirá en el sector público y privado con cobertura nacional, regional e internacional.

Tabla 2. Identificación de las competencias específicas que integran cada competencia profesional.

COMPETENCIAS PROFESIONALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1. Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo que integran hardware y software de manera innovadora, a partir de la identificación de necesidades en los procesos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, de forma ordenada, respetuosa y creativa.</p>	<p>1.1 Identificar necesidades en los procesos, mediante un análisis de las operaciones y elementos involucrados, para brindar soluciones eficientes con tecnología de cómputo, de forma creativa y con una actitud responsable.</p>
	<p>1.2 Diseñar aplicaciones de tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos, mediante la utilización de hardware y software para brindar soporte a los mismos, con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo.</p>
	<p>1.3 Construir e implementar tecnologías de cómputo mediante la selección, creación e integración de hardware y software, para satisfacer las necesidades de la sociedad y organizaciones, con responsabilidad y conciencia ambiental.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>2 Seleccionar e integrar sistemas de cómputo y su interconexión, siguiendo metodologías vigentes de diseño, instalación, configuración y gestión, con el fin de lograr procesos óptimos y uso eficiente de los recursos, de manera responsable y honesta.</p>	<p>2.1 Analizar y diseñar redes de computadoras, mediante la selección adecuada de tecnología existente, para satisfacer los requerimientos de procesamiento y comunicación de la sociedad y las organizaciones, con compromiso y actitud responsable.</p>
	<p>2.2 Instalar y evaluar redes de computadoras, mediante el uso de estándares y protocolos, para obtener el funcionamiento confiable y seguro en la comunicación de datos, con responsabilidad.</p>
	<p>2.3 Administrar sistemas de redes de computadoras de forma eficiente, utilizando normas, herramientas de configuración, monitoreo y seguridad de la red, para lograr la comunicación de datos óptima y uso eficiente de los recursos de cómputo, con actitud proactiva y honesta.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>3. Desarrollar firmware y software especializado, siguiendo metodologías y estándares de la industria, para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución, con actitud creativa, disposición al trabajo en equipo y comunicación efectiva.</p>	<p>3.1 Identificar los requerimientos de firmware y software de una problemática relacionada al procesamiento de datos, mediante el análisis de necesidades y áreas de oportunidad, para establecer las especificaciones que sirvan de insumo al proceso de diseño, con actitud responsable ante la confidencialidad de la información.</p>
	<p>3.2 Diseñar e implementar firmware y software especializado, aplicando metodologías y estándares de la industria, para satisfacer especificaciones establecidas, trabajando en grupos multidisciplinarios con actitud colaborativa y respetuosa.</p>
	<p>3.3 Evaluar sistemas de software y firmware, mediante la verificación y validación, para asegurar su calidad, con actitud responsable, confiable y honesta.</p>

COMPETENCIAS PROFESIONALES	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>4. Gestionar proyectos de sistemas de cómputo, mediante el uso eficiente de los recursos y la aplicación de herramientas y técnicas de administración, para asegurar su éxito, de manera responsable, honesta y con actitud emprendedora.</p>	<p>4.1 Administrar proyectos relacionados con tecnologías de cómputo utilizando procedimientos y herramientas de gestión para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.</p>
	<p>4.2 Gestionar recursos humanos y financieros necesarios en proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, aplicando los principios básicos de administración y normatividad vigente, para asegurar el uso eficiente de los mismos, con respeto y honestidad.</p>
	<p>4.3 Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia a proyectos relacionados con tecnología de cómputo, mediante la selección de procedimientos y herramientas administrativas, para incrementar la posibilidad de éxito en el mercado, con actitud emprendedora.</p>

Formato 3. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

COMPETENCIA GENERAL 1:

Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo que integran hardware y software de manera innovadora, a partir de la identificación de necesidades en los procesos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, de forma ordenada, respetuosa y creativa.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>1.1 Identificar necesidades en los procesos, mediante un análisis de las operaciones y elementos involucrados, para brindar soluciones eficientes con tecnología de cómputo, de forma creativa y con una actitud responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de algoritmos • Funciones y relaciones • Principios de álgebra booleana • Recursión e iteración • Lógica de primer orden • Teoría general de sistemas • Análisis de sistemas • Diseño de sistemas • Modelación de procesos • Procesos de hardware y software • Análisis de requerimientos • Principios de administración de proyectos • Redacción de documentación técnica • Estrategias de resolución de problemas • Interfaz de usuario • Método científico • Estadística descriptiva • Probabilidad • Distribuciones de probabilidad • Teoría de estimación • Pruebas de hipótesis • Análisis y modelado de procesos • Paradigmas de programación 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Planeación, ejecución, seguimiento y control de tareas • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Autodidacta y sensibilidad a la necesidad de actualización continua • Interpretar información y establecer conclusiones • Pensamiento crítico y analítico • Creativo e innovador 	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza • Honestidad • Humildad • Lealtad • Libertad • Perseverancia • Respeto • Responsabilidad • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Etapas de la metodología para la solución de problemas • Funciones básicas de un lenguaje de programación • Estructuras de control de programa • Optimización de memoria • Corriente continua • Leyes de Kirchhoff • Métodos de análisis y teoremas fundamentos de electrónica analógica • Diferentes sistemas operativos • Fundamentos de electrónica digital • Lectura de inglés técnico 		
<p>1.2 Diseñar aplicaciones de tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos, mediante la utilización de hardware y software para brindar soporte a los mismos, con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de algoritmos implementación de algoritmos • Algoritmos recursivos • Algoritmos aplicaciones de simulación de eventos discretos • Algoritmos de búsqueda algoritmos de ordenamiento • Algoritmos de cifrado / descifrado • Algoritmos de ubicación en aplicaciones móviles • Algoritmos para aplicaciones de control • Algoritmos paralelos y multi-hilo • Uso de datos abstractos (árboles binarios, hash tables) • Análisis y modelado de procesos • Procesos de hardware y software • Teoría general de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Autodidacta y sensibilidad a la necesidad de actualización continua • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Pensamiento crítico y analítico • Creativo e innovador 	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza • Honestidad • Humildad • Libertad • Perseverancia • Respeto • Responsabilidad • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de sistemas • Diseño de sistemas • Modelación de procesos • Diseño de sistemas con distintos requisitos • Aplicaciones de algebra booleana • Diseño de hardware concurrente • Diseño modular de sistemas combinacionales • Diseño modular de sistemas secuenciales • Fundamentos de electrónica digital • Sistemas numéricos y codificación de datos • Efectos de los parámetros de los dispositivos en varios estilos de diseño, las características del circuito, como el tiempo, la potencia y el rendimiento • Distribución de señales dentro de grandes circuitos de interconexión entre las lógicas de diferentes familias • Introducción a control • Casos de prueba • Métodos de prueba y validación • Diferentes paradigmas de programación • Optimización de memoria • Estructuras de control de programa • Etapas de la metodología para la solución de problemas • Funciones básicas de un lenguaje 		

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> de programación • Diseño con dispositivos programables • Interconexión de tecnologías de cómputo • Interfaces de comunicación: paralela, serie, analógica, etc. • Programación de sistemas embebidos (empotrados) 		
<p>1.3 Construir e implementar tecnologías de cómputo mediante la selección, creación e integración de hardware y software, para satisfacer las necesidades de la sociedad y organizaciones, con responsabilidad y conciencia ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de programación • Paradigmas de la programación estructurada • Diferencia entre electrónica digital y electrónica analógica • Finalidad de los circuitos y la electrónica en la ingeniería en computación • Análisis y diseño de circuitos electrónicos simples utilizando técnicas apropiadas, incluidas herramientas de software • Propiedades de los materiales que los hacen útiles para la construcción de dispositivos electrónicos • Propiedades de los dispositivos de semiconductores, su uso como amplificadores e interruptores, y su uso en la construcción de una gama de análogos básicos y circuitos lógicos • Efectos de los parámetros de los dispositivos en varios estilos de diseño, las características del 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Planeación y conducción de experimentación • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Autodidacta y sensibilidad a la necesidad de actualización continua • Interpretar información y establecer conclusiones • Pensamiento crítico y analítico • Creativo e innovador 	<ul style="list-style-type: none"> • Confianza • Democracia • Honestidad • Humildad • Justicia • Lealtad • Libertad • Perseverancia • Respeto • Responsabilidad • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<p>circuito, como el tiempo, la potencia y el rendimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distribución de señales dentro de grandes circuitos de interconexión entre las lógicas de diferentes familias • Programa con el paradigma de la programación orientada a objetos • Dominio de los diferentes sistemas operativos • Fundamentos de electrónica analógica • Fundamentos de electrónica digital • Técnicas e instrumentos de mediciones eléctricas • Organización y arquitectura computacional; memoria, unidad central de proceso y unidades de entrada/salida • Periféricos e interfaces, técnicas de diseño de sistemas con microprocesadores y microcontroladores • Interconexión de tecnologías de cómputo • Programación de microcontroladores • Tratamiento de señales • Programación de dispositivos móviles • Internet de las cosas • Derivadas • Transformada de Laplace • Representación de transformadas 		

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> de Laplace • Análisis y diseño de sistemas de sistemas • Representación del conocimiento y mecanismos inferencia y control • Programación de sistemas embebidos (empotrados) • Microcontroladores embebidos • Circuitos lógicos combinacionales • Análisis de los circuitos digitales • Sistemas de tiempo continuo y discreto • Distribución exponencial y normal • Inglés técnico • Técnicas de modelado de sistemas de información • Evaluación cualitativa y cuantitativa • Interfaces de comunicación: paralela, serie, analógica, etc. • protocolos de comunicación industrial 		

COMPETENCIA GENERAL 2:

Seleccionar e integrar sistemas de cómputo y su interconexión, siguiendo metodologías vigentes de diseño, instalación, configuración y gestión, con el fin de lograr procesos óptimos y uso eficiente de los recursos, de manera responsable y honesta.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>2.1 Analizar y diseñar redes de computadoras, mediante la selección adecuada de tecnología existente, para satisfacer los requerimientos de procesamiento y comunicación de la sociedad y las organizaciones, con compromiso y actitud responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de redes según el área geográfica • Modelos de comunicación • Protocolos de comunicación • Modelo OSI y modelo TCP-IP • Normas y estándares de redes • Topologías físicas • Arquitectura de redes • Tecnologías de redes de computadoras • Administración de redes • Tecnologías LAN, MAN y WAN • Ethernet y Gigaethernet • CSMA • Fundamentos de IP móvil, wifi y celular • IEEE80211 • Administración de redes • Protocolo de investigación • Comunicación escrita • Hablar en público con diversas audiencias • Liderazgo profesional e interdisciplinario • Requerimientos de velocidad de 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución de problemas complejos • Pensamiento crítico • Creatividad • Proactivo • Innovación • Comunicación • Manejo de inglés técnico • Manejo de equipo de computo • Analizar información • Síntesis • Plasmar los requerimientos necesarios de una red de computadoras • Identificar el espacio de distribución de la red • Identificación de los componentes de un sistema de comunicación de datos • Identificar los requerimientos de seguridad de la red 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprometido • Responsable • Honesto • Analítico • Propositivo • Respetuoso

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	transmisión, retardo y pérdida de paquetes/circuitos <ul style="list-style-type: none"> • Inglés técnico • Procesamiento de señales digitales y analógicas 		
2.2 Instalar y evaluar redes de computadoras, mediante el uso de estándares y protocolos, para obtener el funcionamiento confiable y seguro en la comunicación de datos, con responsabilidad.	<ul style="list-style-type: none"> • Interconexión de redes: métodos de configuración, técnicas de evaluación, analizador de protocolos • Factores de diseño de redes, medios físicos • Ethernet: VLAN, trunking, enlaces persistentes (resilient-links), STP • Ruteo IP: enrutadores, RIP, OSPF, fragmentación IP • Operación de redes y administración: SNMP, RMON • Balanceo de cargas y equipos de análisis de desempeño • Lectura de inglés técnico • Sistemas operativos • Técnicas de elaboración de diversos documentos • Técnicas de comunicación oral y escrita • Señales digitales • Señales analógicas • Seguridad en redes • Transmisión de señales 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización • Juicio • Toma de decisiones • Proactivo • Comunicación oral y escrita • Colaboración • Buscar información • Analizar información • Seleccionar el medio físico (cables, fibra, aire) óptimo para satisfacer los requerimientos de comunicación • Comunicación • Manejo de la normatividad • Manejo de inglés técnico • Esquematizar la arquitectura de red de computadoras a implementar • Manejar software de simulación de redes de computadoras • Simular el desempeño de la red diseñada • Implementar redes con la recomendación de estándares de cableado estructurado 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable • Honesto • Crítico • Tolerante • Respetuoso • Disposición para trabajar en equipo interdisciplinario • Dispuesto al cambio • Autodidacta • Creativo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de seguridad de información • Parámetros de configuración de dispositivos de red • Técnicas de simulación de eventos discretos 	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar y configurar los dispositivos de la red • Documentar 	
<p>2.3 Administrar sistemas de redes de computadoras de forma eficiente, utilizando normas, herramientas de configuración, monitoreo y seguridad de la red, para lograr la comunicación de datos óptima y uso eficiente de los recursos de cómputo, con actitud proactiva y honesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Clasificación de sistemas operativos • Estructura de sistemas operativos • Administración de procesos • Definición de sistemas operativos • Tipos de sistemas operativos • Concurrencia • Planificador • IPC • Administración de memoria • Organización de la memoria • Intercambio • Paginación • Memoria virtual • Segmentación • Administración de e/s • Dispositivos de entrada y salida • Caracterización de los dispositivos de e/s • Arquitectura del sistema de e/s • Almacenamiento secundario • Administración de archivos • Almacenamiento físico de 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita • Priorizar tareas • Valorar riesgos • Organización • Planificación • Supervisión • Manejo de personas • Coordinación • Toma de decisiones • Enfrentar problemas/resistencia a la presión • Proactivo • Trabajar en equipo/colaboración • Manejar software de monitoreo de red • Interpretar los resultados del monitoreo • Manejo de herramientas de cómputo • Establecer los planes de mantenimiento correctivo y preventivo de la red • Establecer y gestionar planes de capacitación para su grupo de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsable • Honesto • Comprometido • Crítico • Respetuoso • Dispuesto al cambio • Creativo • Disciplinado y organizado para el trabajo • Confiable • Actualizado • Propositivo

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> archivos • Estructura y función del sistema de archivos • Servicios de red • Herramientas de gestión de redes • Mantenimiento de red • Principios de criptografía • Autenticación • Integridad • Control de accesos • Seguridad capa a capa • Inglés técnico • Técnicas de comunicación oral y escrita • Seguridad en redes • Técnicas de seguridad de información • Parámetros de configuración de dispositivos de red • Protocolos de comunicación • Normas y estándares de redes (cableado estructurado EIA/TIA, ITU-T, IETF, IEEE) • Nodos de red (hubs, switch, routers, etc.) • Topologías física de redes • Diagramas de red • Asignación de direcciones ip • Políticas de usuario y equipos en red 	<ul style="list-style-type: none"> • Escuchar propuestas y sugerencias del grupo de trabajo • Programar reglas de seguridad 	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none">• Planeación de recursos de red		

COMPETENCIA GENERAL 3:

Desarrollar firmware y software especializado, siguiendo metodologías y estándares de la industria, para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución, con actitud creativa, disposición al trabajo en equipo y comunicación efectiva.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>3.1 Identificar los requerimientos de firmware y software de una problemática relacionada al procesamiento de datos, mediante el análisis de necesidades y áreas de oportunidad, para establecer las especificaciones que sirvan de insumo al proceso de diseño, con actitud responsable ante la confidencialidad de la información</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de álgebra lineal • Fundamentos de cálculo diferencial e integral • Resolución de ecuaciones diferenciales • Fundamentos de matemáticas discretas • Fundamentos de métodos numéricos • Principios de probabilidad y estadística • Principios de investigación • Análisis de sistemas (s/w y f/w) • Ingeniería de software (s/w y f/w) • Metodologías de desarrollo de software • Ingeniería de procesos • Fundamentos de programación • Programación estructurada • Paradigma orientado a objetos • Tecnologías web • Programación de dispositivos móviles • Programación de alto y bajo nivel • Programación de sistemas embebidos • Organización y arquitectura computacional • Microprocesadores y 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Pensamiento crítico y analítico • Creativo e innovador • Inglés técnico • Redacción de documentación técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Creatividad • Crítico • Respeto • Responsabilidad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> microcontroladores • Interfaces de comunicación • Periféricos e interfaces • Interconexión de tecnologías de cómputo • Protocolos de comunicación industrial • Internet de las cosas • Fundamentos de circuitos eléctricos • Fundamentos de electrónica analógica • Fundamentos de electrónica digital • Técnicas e instrumentos de mediciones eléctricas • Sensores y actuadores • Tratamiento de señales • Técnicas de comunicación oral y escrita • Elaboración y documentación técnica • Inglés técnico 		
<p>3.2 Diseñar e implementar firmware y software especializado, aplicando metodologías y estándares de la industria, para satisfacer especificaciones establecidas, trabajando en grupos multidisciplinarios con actitud colaborativa y respetuosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de álgebra lineal • Fundamentos de cálculo diferencial e integral • Resolución de ecuaciones diferenciales • Fundamentos de matemáticas discretas • Fundamentos de métodos numéricos • Principios de probabilidad y estadística 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Pensamiento crítico y analítico 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Creatividad • Crítico • Respeto • Responsabilidad • Solidaridad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Principios de investigación • Diseño de sistemas (s/w y f/w) • Ingeniería de software (s/w y f/w) • Metodologías de desarrollo de software • Ingeniería de procesos • Fundamentos de programación • Programación estructurada • Paradigma orientado a objetos • Programación de dispositivos móviles • Tecnologías web • Programación de bajo y alto nivel • Programación de sistemas embebidos • Organización y arquitectura computacional • Microprocesadores y microcontroladores • Interfaces de comunicación • Periféricos e interfaces • Interconexión de tecnologías de cómputo • Protocolos de comunicación industrial • Internet de las cosas • Fundamentos de circuitos eléctricos • Fundamentos de electrónica analógica • Fundamentos de electrónica digital • Técnicas e instrumentos de mediciones eléctricas • Sensores y actuadores 	<ul style="list-style-type: none"> • Creativo e innovador • Inglés técnico • Redacción de documentación técnica • Modelado de sistemas • Planeación, ejecución, seguimiento y control de tareas • Manejo de entornos de desarrollo • Manejo de metodología ágil de desarrollo 	

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de señales • Técnicas de comunicación oral y escrita • Elaboración y documentación técnica • Inglés técnico 		
<p>3.3 Evaluar sistemas de software y firmware, mediante la verificación y validación, para asegurar su calidad, con actitud responsable, confiable y honesta.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de álgebra lineal • Fundamentos de cálculo diferencial e integral • Resolución de ecuaciones diferenciales • Fundamentos de matemáticas discretas • Fundamentos de métodos numéricos • Principios de probabilidad y estadística • Principios de investigación • Análisis y diseño de sistemas (s/w y f/w) • Ingeniería de software (s/w y f/w) • Metodologías de desarrollo de software • Aseguramiento de la calidad del software • Ingeniería de procesos • Fundamentos de programación • Programación estructurada • Paradigma orientado a objetos • Tecnologías web • Programación de dispositivos móviles • Programación de bajo y alto nivel • Programación de sistemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Pensamiento crítico y analítico • Inglés técnico • Redacción de documentación técnica 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Crítico • Respeto • Responsabilidad • Honestidad

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • embebidos • Organización y arquitectura computacional • Microprocesadores y microcontroladores • Periféricos e interfaces • Interfaces de comunicación • Interconexión de tecnologías de cómputo • Protocolos de comunicación industrial • Internet de las cosas • Fundamentos de circuitos eléctricos • Fundamentos de electrónica analógica • Fundamentos de electrónica digital • Técnicas e instrumentos de mediciones eléctricas • Sensores y actuadores • Tratamiento de señales • Técnicas de comunicación oral y escrita • Elaboración y documentación técnica • Inglés técnico 		

COMPETENCIA GENERAL 4:

Gestionar proyectos de sistemas de cómputo, mediante el uso eficiente de los recursos y la aplicación de herramientas y técnicas de administración, para asegurar su éxito, de manera responsable, honesta y con actitud emprendedora.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
<p>4.1 Administrar proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, utilizando procedimientos y herramientas de gestión, para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Historia y visión general de la administración de proyectos • Principios de administración de proyectos • Procesos involucrados en la gestión de proyectos • Herramientas relevantes para gestión de proyectos • Comunicación oral • Comunicación escrita • Elaboración de documentación técnica • Técnicas para trabajo multicultural • Técnicas para trabajo interdisciplinario • Impacto soluciones de ingeniería en la sociedad y el entorno • Ética profesional • Propiedad intelectual • Legislación y regulación asociada a sistemas de cómputo • Principios de contabilidad • Principios de análisis de estados financieros • Principios de mercadotecnia • Procesos de desarrollo de hardware y software • Inglés técnico • Inglés conversacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Pensamiento crítico y analítico • Inglés técnico • Redacción de documentación técnica • Planeación, ejecución, seguimiento y control de tareas • Capacidad de organización • Liderazgo • Manejo de personal • Manejo de estados financieros • Manejo de herramientas para administración de proyectos • Conciencia de la legislación relevante 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Creatividad • Crítico • Respeto • Responsabilidad • Solidaridad • Asertividad • Motivación

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Estrategias para la solución de problemas 		
<p>4.2 Gestionar recursos humanos y financieros necesarios en proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, aplicando los principios básicos de administración y normatividad vigente, para asegurar el uso eficiente de los mismos, con respeto y honestidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de los recursos humanos de un proyecto • Gestión de los costos en un proyecto • Gestión de los recursos humanos en un proyecto • Gestión de las adquisiciones en un proyecto • Herramientas relevantes para gestión de proyectos • Comunicación oral • Comunicación escrita • Elaboración de documentación técnica • Técnicas para trabajo multicultural • Técnicas para trabajo interdisciplinario • Ética profesional • Legislación y regulación asociada a sistemas de cómputo • Principios de contabilidad • Principios de análisis de estados financieros • Principios de mercadotecnia • Ley federal del trabajo • Liderazgo • Procesos de desarrollo de hardware y software • Estrategias para la solución de problemas • Inglés técnico 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Inglés técnico • Planeación, ejecución, seguimiento y control de tareas • Capacidad de organización • Liderazgo • Manejo de personal • Manejo de estados financieros • Manejo de herramientas para administración de proyectos • Conciencia de la legislación relevante 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Crítico • Respeto • Responsabilidad • Solidaridad • Asertividad • Motivación

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	CONOCIMIENTOS(SABER)	HABILIDADES	ACTITUDES Y VALORES
	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés conversacional 		
<p>4.3 Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia a proyectos relacionados con tecnología de cómputo, mediante la selección de procedimientos y herramientas administrativas, para incrementar la posibilidad de éxito en el mercado, con actitud emprendedora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral • Comunicación escrita • Elaboración de documentación técnica • Técnicas para trabajo multicultural • Técnicas para trabajo interdisciplinario • Impacto soluciones de ingeniería en la sociedad y el entorno • Ética profesional • Propiedad intelectual • Legislación y regulación asociada a sistemas de cómputo • Principios de contabilidad • Principios de administración de empresas • Principios de análisis de estados financieros • Principios de mercadotecnia • Principios de economía • Principios de comercio internacional • Principios de desarrollo empresarial • Inglés técnico • Inglés conversacional 	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación efectiva con diferentes audiencias • Trabajar colaborativamente • Identificar y resolver problemas de ingeniería • Interpretar información y establecer conclusiones • Analizar riesgos e incertidumbre • Pensamiento crítico y analítico • Inglés técnico • Redacción de documentación técnica • Planeación, ejecución, seguimiento y control de tareas • Capacidad de organización • Liderazgo • Manejo de personal • Conciencia del estado global de la industria • Manejo de estados financieros • Manejo de herramientas para administración de proyectos • Capacidad de negociación • Conciencia de la legislación relevante 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactivo • Creatividad • Crítico • Responsabilidad • Asertividad

Formato 4. Establecimiento de las evidencias de desempeño

COMPETENCIA GENERAL 1:

Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo que integran hardware y software de manera innovadora, a partir de la identificación de necesidades en los procesos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, de forma ordenada, respetuosa y creativa.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
1.1 Identificar necesidades en los procesos, mediante un análisis de las operaciones y elementos involucrados, para brindar soluciones eficientes con tecnología de cómputo, de forma creativa y con una actitud responsable.	Elabora reporte técnico de recomendación que describe las necesidades y la propuesta tecnológica de cómputo de un proceso en una organización.
1.2 Diseñar aplicaciones de tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos, mediante la utilización de hardware y software, para brindar soporte a los mismos, con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo.	Elabora documento de especificación técnica que describe el diseño basado en la integración de tecnologías de cómputo para la automatización y monitoreo de procesos en una organización.
1.3 Construir e implementar tecnologías de cómputo mediante la selección, creación e integración de hardware y software, para satisfacer las necesidades de la sociedad y organizaciones, con responsabilidad y conciencia ambiental.	Prototipo de tecnología de cómputo documentado en un reporte técnico que incluya introducción, problemática, justificación, antecedentes, objetivo general, objetivos específicos, metodología, marco teórico, descripción de la propuesta, etapa de construcción, implementación, resultados y conclusiones.

COMPETENCIA GENERAL 2:

Seleccionar e integrar sistemas de cómputo y su interconexión, siguiendo metodologías vigentes de diseño, instalación, configuración y gestión, con el fin de lograr procesos óptimos y uso eficiente de los recursos, de manera responsable y honesta.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
2.1 Analizar y diseñar redes de computadoras, mediante la selección adecuada de tecnología existente, para satisfacer los requerimientos de procesamiento y comunicación de la sociedad y las organizaciones, con compromiso y actitud responsable.	Diseño de una red de computadoras con reporte de especificaciones que contemplen los requerimientos establecidos, considerando el análisis y la evaluación de las tecnologías de redes existentes.
2.2 Instalar y evaluar redes de computadoras, mediante el uso de estándares y protocolos, para obtener el funcionamiento confiable y seguro en la comunicación de datos, con responsabilidad.	Reporte técnico que describa el proceso de instalación de una red de computadoras especificando los estándares y protocolos utilizados. Evaluación de una red de computadoras que contemple criterios y métricas que muestren la confiabilidad de la red.
2.3 Administrar sistemas de redes de computadoras de forma eficiente, utilizando normas, herramientas de configuración, monitoreo y seguridad de la red, para lograr la comunicación de datos óptima y uso eficiente de los recursos de cómputo, con actitud proactiva y honesta.	Plan de administración de una red de computadoras que incluya la descripción y calendarización de actividades, plan de contingencias, políticas de seguridad, configuración de la misma dentro de una organización.

COMPETENCIA GENERAL 3:

Desarrollar firmware y software especializado, siguiendo metodologías y estándares de la industria, para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución, con actitud creativa, disposición al trabajo en equipo y comunicación efectiva.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
<p>3.1 Identificar los requerimientos de firmware y software de una problemática relacionada al procesamiento de datos, mediante el análisis de necesidades y áreas de oportunidad, para establecer las especificaciones que sirvan de insumo al proceso de diseño, con actitud responsable ante la confidencialidad de la información.</p>	<p>Documento de especificación de características operacionales del software y/o firmware, que describa funcionalidad, datos y rendimientos, así como su interacción con otros elementos del sistema.</p>
<p>3.2 Diseñar e implementar firmware y software especializado, aplicando metodologías y estándares de la industria, para satisfacer especificaciones establecidas, trabajando en grupos multidisciplinarios con actitud colaborativa y respetuosa.</p>	<p>Sistema de software y/o firmware, y documentación que presente el modelado con sus diagramas de estructura, comportamiento e interacción de los componentes del sistema que dan respuesta correcta a las funcionalidades descritas requeridas y consideraciones de la implementación tecnológica. Además del repositorio de código fuente y ejecutable que reflejen la implementación del diseño, así como el manual técnico del programador y manual de usuario de manera organizada.</p>
<p>3.3 Evaluar sistemas de software y firmware, mediante la verificación y validación, para asegurar su calidad, con actitud responsable, confiable y honesta.</p>	<p>Evaluación de sistemas de software y/o firmware que incluya documento del diseño del plan de verificación y validación, así como el reporte de pruebas realizadas a niveles de módulos y sistema, de manera organizada.</p>

COMPETENCIA GENERAL 4:

Gestionar proyectos de sistemas de cómputo, mediante el uso eficiente de los recursos y la aplicación de herramientas y técnicas de administración, para asegurar su éxito, de manera responsable, honesta y con actitud emprendedora.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO (PRODUCTO EVALUABLE)
4.1 Administrar proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, utilizando procedimientos y herramientas de gestión, para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.	Elabora un plan de gestión de un proyecto de Tecnologías de la Información en donde se incluya la presentación del proyecto, cronograma de las actividades, ruta crítica y análisis de riesgos.
4.2 Gestionar recursos humanos y financieros necesarios en proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, aplicando los principios básicos de administración y normatividad vigente, para asegurar el uso eficiente de los mismos, con respeto y honestidad.	Elabora un plan de gestión de un proyecto de Tecnologías de la Información, en donde se incluyan los recursos humanos y financieros necesarios para llevar a cabo las actividades programadas.
4.3 Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia a proyectos relacionados con tecnología de cómputo, mediante la selección de procedimientos y herramientas administrativas, para incrementar la posibilidad de éxito en el mercado, con actitud emprendedora.	Elabora un modelo canvas para diseño de negocios de una empresa que comercialice un producto de TI, en donde se incluyan los módulos: segmentos de clientes, propuesta de valor, canales de distribución, relación con el cliente, fuentes de ingreso, recursos clave, actividades clave, socios clave y estructura de costos.

Formato 5. Identificación de unidades de aprendizaje y unidades de aprendizaje integradoras

Competencia Profesional 1: Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo que integran hardware y software de manera innovadora, a partir de la identificación de necesidades en los procesos, para dar respuesta a los requerimientos de la sociedad y las organizaciones en un contexto global, de forma ordenada, respetuosa y creativa.

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
<p>1.1 Identificar necesidades en los procesos, mediante un análisis de las operaciones y elementos involucrados, para brindar soluciones eficientes con tecnología de cómputo, de forma creativa y con una actitud responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Probabilidad y Estadística • Comunicación Oral y Escrita • Metodología de la Programación • Introducción a la Ingeniería • Cálculo Diferencial • Algebra Superior • Cálculo Integral • Metodología de la Investigación • Circuitos Digitales • Circuitos Eléctricos • Calculo Multivariable • Ecuaciones Diferenciales • Electricidad y Magnetismo • Programación y 	<p>Automatización</p>	<p>Terminal</p>	<p>Automatización y Control</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	<p>Métodos Numéricos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de Documentación Técnica • Ingeniería de procesos • Inglés • Algoritmos y Estructura de Datos • Matemáticas Discretas • Análisis y Diseño de Sistemas • Señales y Sistemas • Sistemas de control • Ciencia, Tecnología y Sociedad • Redes Neuronales • Sistemas Difusos 			
<p>1.2 Diseñar aplicaciones de tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos, mediante la utilización de hardware y software para brindar soporte a los mismos, con actitud de cooperación y</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Operativos • Diseño Digital • Sistemas de Control • Diseño de Interfases • Sistemas Embebidos • Sistemas de Información 	<p>Automatización</p>	<p>Terminal</p>	<p>Automatización y Control</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
disposición al trabajo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés • Organización y arquitectura de computadoras • Señales y Sistemas • Electrónica Aplicada • Microcontroladores • Electrónica Avanzada • Internet de las Cosas • Instrumentación • Interfases de Comunicación • Procesamiento Digital de Señales • Interacción Humano-Computadora • Mediciones Eléctricas y Electrónicas • Redes de Computadoras • Gestión y Seguridad en Redes • Programación de Dispositivos Móviles • Desarrollo de Videojuegos • Diseño de Redes 			

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Embebidos de Propósito Específico • Diseño de Interfases • Redes Inalámbricas Avanzadas 			
<p>1.3 Construir e implementar tecnologías de cómputo mediante la selección, creación e integración de hardware y software, para satisfacer las necesidades de la sociedad y organizaciones, con responsabilidad y conciencia ambiental.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y Evaluación de Proyectos • Ingeniería de Software • Electrónica Avanzada • Automatización • Proyecto de carrera • Sistemas embebidos • Cómputo en la Nube • Programación de Dispositivos Móviles • Tecnologías Emergentes • Inglés • Inteligencia Artificial • Comunicación de Datos • Robótica • Instrumentación • Interfases de 	<p>Internet de las Cosas</p>	<p>Terminal</p>	<p>Automatización y Control</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	Comunicación <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas Operativos de Tiempo Real • Redes Inalámbricas Avanzadas 			

Competencia Profesional 2: Seleccionar e integrar sistemas de cómputo y su interconexión, siguiendo metodologías vigentes de diseño, instalación, configuración y gestión, con el fin de lograr procesos óptimos y uso eficiente de los recursos, de manera responsable y honesta.

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
<p>2.1 Analizar y diseñar redes de computadoras, mediante la selección adecuada de tecnología existente, para satisfacer los requerimientos de procesamiento y comunicación de la sociedad y las organizaciones, con compromiso y actitud responsable.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de Computadoras • Redes Inalámbricas Avanzadas • Metodología de la Investigación • Comunicación Oral y Escrita • Inglés • Señales y Sistemas • Procesamiento Digital de Señales • Cálculo Diferencial • Cálculo Integral • Cálculo Multivariable • Ecuaciones Diferenciales • Electricidad y Magnetismo • Mediciones Eléctricas y Electrónicas • Circuitos Eléctricos • Circuitos Digitales 	<p>Gestión y Seguridad en Redes</p>	<p>Terminal</p>	<p>Redes de computadoras</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño Digital • Electrónica Aplicada • Electrónica Avanzada • Elaboración de Documentación Técnica • Organización y Arquitectura de Computadoras • Comunicación de Datos 			
<p>2.2 Instalar y evaluar redes de computadoras, mediante el uso de estándares y protocolos, para obtener el funcionamiento confiable y seguro en la comunicación de datos, con responsabilidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Redes de Computadoras • Inglés • Sistemas Operativos • Diseño Digital • Electrónica Avanzada • Cómputo Distribuido y Paralelo 	<p>Gestión y Seguridad en Redes</p>	<p>Terminal</p>	<p>Redes de computadoras</p>
<p>2.3 Administrar sistemas de redes de computadoras de forma eficiente, utilizando normas, herramientas de configuración, monitoreo y seguridad de la red, para lograr la comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión y Seguridad en Redes • Seguridad Informática • Cómputo en la Nube 	<p>Gestión y Seguridad en Redes</p>	<p>Terminal</p>	<p>Redes de computadoras</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
de datos óptima y uso eficiente de los recursos de cómputo, con actitud proactiva y honesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Redes de Computadoras • Redes Inalámbricas Avanzadas 			

Competencia Profesional 3: Desarrollar sistemas de software y firmware, siguiendo metodologías y estándares de la industria, para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución, con actitud creativa, disposición al trabajo en equipo y comunicación efectiva.

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
<p>3.1 Identificar los requerimientos de firmware y software de una problemática relacionada al procesamiento de datos, mediante el análisis de necesidades y áreas de oportunidad, para establecer las especificaciones que sirvan de insumo al proceso de diseño, con actitud responsable ante la confidencialidad de la información.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metodología de la Programación • Programación y Métodos Numéricos • Señales y Sistemas • Matemáticas Discretas • Ingeniería de Software • Análisis y Diseño de Sistemas • Lenguajes de • Diseño Digital • Procesamiento Digital de Señales • Bases de Datos • Algoritmos y Estructura de Datos • Programación Orientada a Objetos • Programación Estructurada • Circuitos Eléctricos • Electrónica Aplicada 	<p>Sistemas Embebidos</p>	<p>Terminal</p>	<p>Desarrollo de Software y Firmware</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica Avanzada • Circuitos Digitales • Análisis y Diseño de Sistemas • Programación de Bajo Nivel • Elaboración de Documentación Técnica • Sistemas de Control • Microcontroladores 			
<p>3.2 Diseñar e implementar firmware y software especializado, aplicando metodologías y estándares de la industria, para satisfacer especificaciones establecidas, trabajando en grupos multidisciplinarios con actitud colaborativa y respetuosa.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Software • Sistemas Embebidos • Minería de Datos • Sistemas Operativos de Tiempo Real • Organización y Arquitectura de Computadoras • Sistemas Operativos • Redes de Computadoras • Programación de Dispositivos Móviles • Interfases de 	Sistemas Embebidos	Terminal	Desarrollo de Software y Firmware

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	Comunicación <ul style="list-style-type: none"> • Diseño de Interfases • Tecnologías Emergentes • Inglés • Sistemas de Control • Cómputo en la Nube • Desarrollo de Aplicaciones Web 			
3.3 Evaluar sistemas de software y firmware, mediante la verificación y validación, para asegurar su calidad, con actitud responsable, confiable y honesta.	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Software • Sistemas embebidos • Microcontroladores • Organización y arquitectura de computadoras • Sistemas Operativos • Redes de Computadores • Redes Inalámbricas Avanzadas • Internet de las cosas • Inglés • Interfaces de Comunicación • Diseño de Interfases 	Sistemas Embebidos	Terminal	Desarrollo de Software y Firmware

Competencia profesional 4: Gestionar proyectos de sistemas de cómputo, mediante el uso eficiente de los recursos y la aplicación de herramientas y técnicas de administración, para asegurar su éxito, de manera responsable, honesta y con actitud emprendedora.

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
<p>4.1 Administrar proyectos relacionados con tecnologías de cómputo utilizando procedimientos y herramientas de gestión para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y Evaluación de Proyectos • Comunicación Oral y Escrita • Elaboración de documentación técnica • Ciencia, Tecnología y Sociedad • Ingeniería Económica • Inglés • Metodología de la Programación • Introducción a la Ingeniería • Ingeniería de Software • Administración • Mercadotecnia • Desarrollo Profesional del 	<p>Emprendimiento y Liderazgo</p>	<p>Terminal</p>	<p>Administración de proyectos</p>

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	Ingeniero			
<p>4.2 Gestionar recursos humanos y financieros necesarios en proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, aplicando los principios básicos de administración y normatividad vigente, para asegurar el uso eficiente de los mismos, con respeto y honestidad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Formulación y Evaluación de Proyectos • Comunicación Oral y Escrita • Elaboración de documentación técnica • Ciencia, Tecnología y Sociedad • Ingeniería Económica • Metodología de la Programación • Introducción a la Ingeniería • Ingeniería de Software • Administración • Mercadotecnia • Inglés • Desarrollo Profesional del 	Emprendimiento y Liderazgo	Terminal	Administración de proyectos

Competencia Específica	Conjunto de unidades de aprendizaje	Unidad de aprendizaje integradora	Etapa de formación	Área de conocimiento
	Ingeniero			
<p>4.3 Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia a proyectos relacionados con tecnología de cómputo, mediante la selección de procedimientos y herramientas administrativas, para incrementar la posibilidad de éxito en el mercado, con actitud emprendedora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación Oral y Escrita • Elaboración de documentación técnica • Ciencia, Tecnología y Sociedad • Administración • Ingeniería Económica • Mercadotecnia • Emprendimiento y Liderazgo • Formulación y Evaluación de Proyectos • Inglés • Desarrollo Profesional del Ingeniero 	Emprendimiento y Liderazgo	Terminal	Administración de proyectos

9.2. Anexo 2. Aprobación por el Consejo Técnico

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO CONSEJO TÉCNICO

SESIÓN ORDINARIA

En la ciudad de Ensenada, Baja California, siendo las 11:00 del día 11 de abril de 2019, se reunieron en la sala de Usos múltiples del edificio E-45 los Miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, que suscriben la lista de asistencia anexa, a fin de celebrar sesión ordinaria, conforme a la convocatoria previamente expedida por el Presidente del mismo Consejo, que, previa declaración de existencia de quórum y aprobación por los asistentes, se sujetará a la siguiente

ORDEN DEL DÍA:

1. Lista de asistencia y declaración del quórum legal.
2. Lectura y aprobación del orden del día.
3. Análisis y en su caso aprobación de la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero Civil.
4. Análisis y en su caso aprobación de la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero en Electrónica.
5. Análisis y en su caso aprobación de la modificación del plan de estudios del programa educativo de Ingeniero en Computación.
6. Clausura de la sesión.

EJECUCIÓN DEL ORDEN DEL DÍA:

1. El Presidente hace constar la presencia de 11 consejeros de un total de 12 consejeros propietarios, con lo cual, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 162 del Estatuto General de la UABC, el Presidente declara que **existe quórum legal**.
2. Se presentó y se aprobó el orden del día.
3. El Dr. Álvaro Alberto López Lambráño presentó el Proyecto de la Propuesta de la Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero Civil. Se comenta sobre la necesidad de integrar visitas de campo en los encuadres y planeación de prácticas de laboratorio y actividades de taller de las Unidades de Aprendizaje, para tener un mayor acercamiento al campo profesional. Así mismo el proyecto de vinculación apoya este tema de acercamiento al entorno. Se comenta que siendo un plan flexible, los estudiantes no están obligados a tomar todas las asignaturas que se plantean en la retícula. Se comenta sobre la dispersión de

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO CONSEJO TÉCNICO

los temas de la Unidad de aprendizaje Diseño estructural, del plan vigente, respecto a la nueva propuesta. Se plantea aumentar una hora de practicas de campo a la PUA de Topografía.

Se realizó la votación siendo **APROBADO** por unanimidad el **Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero Civil**.

4. La Dra Rosa Martha López Gutiérrez presentó el Proyecto de la Propuesta de la Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica. Se comenta sobre la pertinencia de que Metrología Eléctrica incluya el contenido de la asignatura de Metrología e Instrumentación del plan anterior. La materia de metodología de la programación puede resolver la necesidad de cursos de programación adicionales. Se revisaron las seriaciones, las cuales parecen adecuadas.

Se realizó la votación siendo **APROBADO** por unanimidad el **Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica**.

5. La M.I. Luz Evelia López Chico presentó el Proyecto de la Propuesta de la Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Computación. Se plantea la pregunta de cómo garantizar que el alumno lleve las asignaturas previas a las asignaturas integradoras, a lo cual se indicó que hay algunas seriaciones que contribuyen a ello, además de la componente fuerte de la tutoría.

Se realizó la votación siendo **APROBADO** por unanimidad el **Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Computación**.

6. Siendo las 14:17 horas se declara clausurada la sesión

Universidad Autónoma de Baja California

FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO CONSEJO TÉCNICO

PRESIDENTE	CONSEJERO SUPLENTE
 JUAN IVÁN NIETO HIPÓLITO	 HUMBERTO CERVANTES DE ÁVILA
CONSEJERO PROPIETARIO	CONSEJERO SUPLENTE
 JOSÉ DE JESÚS ZAMARRIPA TOPETE	 RICARDO SÁNCHEZ VERGARA
 JOEL MELCHOR OJEDA RUIZ	 PRISCY LUQUE MORALES
 LUZ EVELIA LÓPEZ CHICO	
 CLAUDIA RIVERA TORRES	 CARLOS GÓMEZ AGIS
 JOSÉ ANTONIO MICHEL MACARTY	 CLAUDIA CAMARGO WILSON
 VÍCTOR RAFAEL NAZARIO VELÁZQUEZ MEJÍA	
 GRECIA ORNELA GALLEGOS	 JUAN PABLO NIETO RAMÍREZ
 ALFONSO MANJARREZ GUIDO	 MIGUEL ÁNGEL CHÁVEZ JIMÉNEZ
 NAYELI MONSERRAT CASTREJON ESPARZA	 PEDRO IVÁN PARTIDA GALARZA
 NATALIA PATRÓN ÁVILA	 DANIELA MARÍA ÁLVAREZ BELTRÁN
 OLGA VIRIDIANA VALDOVINOS LIRA	 FRANCISCO DANIEL VARGAS NOLASCO
 FLAVIO ISAY VALLADOLID MAGAÑA	 MILTON RODRÍGUEZ CORTÉS

Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali

Minuta de Reunión de Consejo Técnico

En Mexicali, Baja California, se reunieron en el Aula Magna del edificio central de la Facultad de Ingeniería, los miembros del Consejo Técnico, el día 22 de abril a las 10:00 horas, siguiendo el orden del día establecido en la convocatoria que a continuación se presenta:

- Lista de asistencia
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Eléctrico.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Aeroespacial.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero Civil.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Electrónica.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Energías Renovables.
- Presentación de la propuesta del nuevo plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación.

A continuación, se relata lo ocurrido durante la reunión, en orden cronológico:

Se abre sesión por el director de la Facultad de Ingeniería con la asistencia de 11 consejeros profesores y 4 consejeros estudiantes miembros del consejo técnico.

El Director de la Facultad de Ingeniería solicita autorización para la estancia de personal administrativo y de apoyo para la sesión. Por unanimidad todos los miembros del consejo aprueban su presencia.

Se hace la aclaración que los documentos de las propuestas de reestructuración de los programas educativos, estuvieron disponibles con una semana de anticipación para revisión de los miembros de Consejo Técnico.

Abel H. Ruiz P.

Abel H. Ruiz P.

Se sede la palabra El Dr. Pedro Rosales, quien realiza la presentación de la nueva propuesta del plan de estudios del PE de Ingeniero Eléctrico.

Los miembros del consejo técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace recomendación de que los PVVC se consideren como modalidades para créditos optativos.
- Se hace la recomendación de considerar otras universidades para la comparación del plan de estudios, sin embargo, se aclara que en base a las normativas que rigen la profesión del ingeniero eléctrico se tomaron sólo universidades de Estados Unidos.

Se somete a votación la aceptación de propuesta del plan de estudios de Ingeniero Eléctrico, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra a la M.C. Virginia García para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero Aeroespacial.

Los miembros del consejo técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la observación que las modificaciones en las unidades de aprendizaje de circuitos y circuitos aplicados son adecuadas.
- Se hace la observación de dar difusión adecuada sobre las unidades de aprendizaje que serán ofertadas en el idioma inglés.
- Se hace la recomendación de hacer una revisión de las unidades de aprendizaje de la parte eléctrica-electrónica cuidando que abarquen temas enfocados a microcontroladores.
- Se hace la recomendación de identificar los criterios bajo los cuales fueron seleccionadas las unidades de aprendizaje que serán ofertadas en el idioma inglés.
- Se recomienda indicar las materias en el mapa curricular que se van a ofertar en idioma inglés.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero Aeroespacial, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Alexis Acuña para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero en Energías Renovables.

Roberto A. Ramos P

Roberto A. Ramos P

Roberto A. Ramos P

Virginia García

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la observación de cuidar la parte geotérmica, aunque esté siendo atendida por otros perfiles, sin embargo, se aclara que esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo al igual que la parte hidráulica con la finalidad de darle mayor peso a la parte solar y eólica.
- Se hace la observación que las modificaciones que se han realizado en la parte eléctrica dentro de la nueva propuesta del plan de estudios, son adecuadas.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero en Energías Renovables, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Julio Rodríguez para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero en Electrónica.

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la observación de cuidar la parte de sistemas embebidos para que no exista un traslape con el perfil de mecatrónica, computación o software.
- Se hace la propuesta de homologar las materias de circuitos con eléctrica; sin embargo, se especifica, que el contenido de las materias que maneja el ingeniero en electrónica difiere ya que es más amplio.
- Se hace la observación de especificar la diferencia que existe entre la parte de automatización con el perfil de mecatrónica, a lo que se comenta que la diferencia radica en la parte neumática.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero en Electrónica, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Leonel García para la presentación del nuevo plan de estudios del PE de Ingeniero Civil.

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la recomendación de ver los softwares disponibles para fortalecer la parte de modelado estructural y llevarlo hasta la simulación con uso de software especializado.
- Se hace la observación de cuidar el número de créditos de las materias optativas con la finalidad de que los estudiantes le den prioridad a las materias que fortalecen al perfil de egreso.

Julio Rodríguez

Leonel García

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Alfredo H. Pineda P.

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

- Se hace la observación de cuidar la parte hidráulica, a lo que se comenta que se utilizarán las instalaciones disponibles en el laboratorio de Ingeniero Mecánico con la finalidad de reforzar la parte práctica.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero Civil, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Se sede la palabra al Dr. Adolfo Ruelas para la presentación del nuevo plan de estudios Ingeniero en Computación.

Los miembros del Consejo Técnico realizan las siguientes recomendaciones:

- Se hace la recomendación que la materia de ingeniería económica sea homologada con los otros programas educativos.
- Se hace la recomendación de considerar PVVC dentro la propuesta curricular.
- Se hace la observación del énfasis que tiene la nueva propuesta a la parte electrónica a la parte de automatización, sin embargo, se hace la aclaración que esto es necesario debido a los organismos acreditadores.
- Se hace la observación de modificar el mapa curricular, en base a las recomendaciones de la Coordinación de Formación Básica.
- Se hace la aclaración de que el proyecto de carrera tiene la finalidad de darle continuidad a uno de los proyectos que se realizó en materias anteriores con la finalidad de documentarlo y entregar un reporte técnico.
- Se hace la observación si se seguirá dando énfasis a la parte de programación.

Se somete a votación la aceptación de la propuesta del plan de estudios de Ingeniero en Computación, se aprueba la propuesta por unanimidad.

Asuntos Generales:

Se abre el proceso de elección de los académicos de la Facultad de Ingeniería, para formar parte de la Academia de Ingeniería de la UABC. Se hace la propuesta para que participen los siguientes miembros:

- Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
- Dra. Wendy Flores Fuentes
- Dr. Guillermo Galaviz Yáñez
- Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica
- Dr. José Alejandro Suástegui Macías.

En base al proceso de votación quedan como propietarios:

- Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
- Dra. Wendy Flores Fuentes
- Dr. José Alejandro Suástegui Macías.

Como suplentes:

- Dr. Guillermo Galaviz Yáñez
- Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica

Siendo las 14:23 horas del día 22 de abril de 2019 se declara cerrada la sección de Consejo Técnico.

ACUERDOS

1. Se aprueba por unanimidad los nuevos planes de estudios de los programas educativos Ingeniero Eléctrico, Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero Civil e Ingeniero en Computación.
2. Elección de los académicos de la Facultad de Ingeniería, para formar parte de la Academia de Ingeniería de la UABC.

En base al proceso de votación quedan como propietarios:

- Dr. Adolfo Heriberto Ruelas Puente
- Dra. Wendy Flores Fuentes
- Dr. José Alejandro Suástegui Macías.

Como suplentes:

- Dr. Guillermo Galaviz Yáñez
- Dra. Karla Isabel Velázquez Victorica

Adolfo Heriberto Ruelas Puente

[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Adolfo H. Ruelas P.

[Signature]

[Signature]

[Signature]

ATENTAMENTE



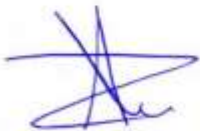
M.C. VIRGINIA GARCÍA ÁNGEL
Secretaria del Consejo Técnico y Fedatario



DR. DANIEL HERNÁNDEZ BALBUENA
Presidente del Consejo Técnico y Director de la
Facultad de Ingeniería Mexicali

Dr. Daniel Hernández Balbuena

Secretaria



Adolfo A. Balbuena



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO

En la ciudad de Tijuana B. C., siendo las 11:05 horas del día **22 de Abril de 2019**, se reunieron en la sala Audiovisual del edificio 6B de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería los integrantes de Consejo Técnico, a fin de llevar a cabo la sesión ordinaria a la cual fueron convocados según oficio circular no. 103/19-1 del día 8 de Abril de 2019 para desarrollarse bajo el siguiente orden del día: **I. Pase de lista de asistencia, II. Declaración de quórum legal y apertura de la sesión, III. Presentación de la Propuesta del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica, y en su caso, la aprobación para turnarla al H. Consejo Universitario, IV. Presentación de la Propuesta del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Computación, y en su caso, la aprobación para turnarla al H. Consejo Universitario, V. Presentación de la Propuesta del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero Químico, y en su caso, la aprobación para turnarla al H. Consejo Universitario, VI. Cierre de la sesión.** La reunión fue presidida por el Dr. José Luis González Vázquez, Director de la Facultad y Presidente del Consejo Técnico, fungiendo como Secretario del Consejo el M.C. Diego Armando Trujillo Toledo. Presidente y Secretario hicieron constar la presencia de los profesores consejeros propietarios: Dr. Javier Emmanuel Castillo Quiñones, Dr. Cesar García Ríos, Q. Noemí Hernández Hernández, M.C. Diego Armando Trujillo Toledo y Dra. Quetzalli Aguilar Virgen; así como los profesores consejeros suplentes: M.C. Juan Jesús López García, M.C. Hermelinda de la Cruz Duran, Dr. Juan Ramón Pérez Morales, Dra. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco, Dr. Miguel Angel Pastrana Corral y Dr. Raudel Ramos Olmos. También hicieron acto de presencia los alumnos concejales propietarios: Gabriela Echeverria Campoy, Carlos Alejandro Ledon Viramontes, José Liam Tapia Olvera, Eduardo Mota

[Handwritten signatures and initials in blue ink are scattered around the text, including names like 'Castillo', 'García', 'Trujillo', 'González', 'Vázquez', 'Quiñones', 'Ríos', 'Hernández', 'Aguilar', 'López', 'Cruz', 'Pérez', 'Gaxiola', 'Pastrana', 'Ramos', 'Campoy', 'Ledon', 'Tapia', 'Mota', and 'Viramontes'. There are also some illegible scribbles and initials.]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO

Galván; así como de los alumnos concejales suplentes: Abraham Reyes Canizales, Luz Arely Rosas Torres, Pamela Itzelt Perez Manriquez. Tomando en cuenta la asistencia de los concejales técnicos propietarios y suplentes se declaró quórum legal requerido para realizar la sesión. Se inicia la sesión con la lectura del orden del día por parte del Presidente de Consejo y se les da la bienvenida al grupo de consejeros, como tercer punto de éste se hace mención que la Propuesta del Proyecto de Modificación del Plan de Estudios de Ingeniero en Electrónica se envió con anticipación para su lectura individual y pone a consideración del Consejo la presentación de la propuesta de la modificación del programa de estudios por parte de M.C. David Alejandro Zevallos Castro, quien fungió como responsable de la modificación en la unidad académica, el consejo aprueba su presencia y acto seguido se invita a pasar y hacer uso de la palabra; una vez concluida su presentación se invita a comentar y/o realizar preguntas, de las cuales en consenso fue el siguiente: 1.- Porcentaje de las áreas de conocimiento contra las recomendaciones, revisar tabla de distribución de créditos obligatorios por área de conocimiento, 2.- La implementación de los exámenes de trayecto, 3.- Agregar y dar a conocer las recomendaciones externas, 4.- Revisar numero de créditos máximo en proyecto de vinculación, 5.- Establecer la evaluación continua del programa, 6.- Necesidad de evaluación de exámenes colegiados con la unidades académicas participantes.

Se agradece la presencia del Maestro David Alejandro Zevallos y se recuerda la importancia de hacerle llegar las observaciones hechas a su presentación, acto seguido se procedió a votar para someter el Proyecto de Modificación del Plan de Estudios a Consejo Universitario para lo cual **el consejo votó a favor por unanimidad**. Una vez realizada la votación se prosiguió a dar paso al cuarto punto del orden del día sobre la presentación de la Propuesta de Modificación del Programa Educativo de Ingeniero en Computación, la cual fue

[Handwritten signatures and notes in blue ink are scattered around the text. On the right side, there is a vertical list of names: 'capen', 'Zevallos', 'Itzelt', 'Rosas', 'Reyes', 'Manriquez'. At the bottom, there are several large signatures, including one that appears to be 'David Alejandro Zevallos' and another that says 'Edmundo...'.]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO

realizada por la Dra. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco, coordinadora del programa educativo y responsable del proyecto de modificación en la facultad de ciencias químicas e ingeniería. una vez concluida la presentación el presidente invita a comentar y/o hacer preguntas sobre la propuesta, de las cuales en general fueron: 1.- Revisión de tabla de equivalencia, 2.- Mismo esquema sobre evaluación del programa, 3.- revisar nombre de unidad de aprendizaje "Python", 4.- Se comenta sobre universidades que no tienen tronco común y que son numero 1 en EGEL, 5.- Se comenta sobre las unidades de aprendizaje virtuales. Por unanimidad se aprueba la propuesta del Proyecto de Modificación del Programa de Ingeniería en Computación. Una vez realizada la votación se prosiguió a dar paso al quinto punto del orden del día sobre la presentación de la Propuesta de Modificación del Programa Educativo de Ingeniero Químico, la cual fue realizada por el Dr. Miguel Angel Pastrana Corral, una vez concluida la presentación el presidente invita a realizar comentarios y/o preguntas sobre la propuesta presentada, considerando los siguientes: 1.- Se comenta sobre las diferencias sobre universidades a nivel nacional que están enfocadas en otras necesidades, 2.- Se revisa el contexto Bioquímica. Una vez emitida la votación se aprueba la propuesta. Sin otro punto por tratar en el orden del día se procedió a dar por terminada la sesión siendo las 13:26 horas del día.

PRESIDENTE

Dr. José Luis González Vázquez

SECRETARIO

M.C. Diego Armando Trujillo Toledo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO

MAESTROS CONCEJALES

PROPIETARIOS

SUPLENTES

Dr. Javier Emmanuel Castillo Quiñones

Dr. Raudel Ramos Olmos

Dr. Cesar García Ríos

Dr. Miguel Angel Pastrana

Q. Noemi Hernández Hernández

M.C. Hermelinda de la Cruz Duran

M.C. Diego Armando Trujillo Toledo

M.C. Juan Jesús López García

Dra. Quetzalli Aguilar Virgen

M.C. Juan Ramón Pérez Morales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA


FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO


ALUMNOS CONCEJALES


PROPIETARIOS

SUPLENTES



Gabriela Echeverria Campoy

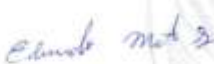

Abraham Reyes Canizales


Carlos Alejandro Ledon Viramontes


Luz Arely Rosas Torres


José Liam Tapia Olvera


Pamela Itzelt Perez Manriquez


Eduardo Mota Galvan

9.3. Anexo 3. Programas de unidades de aprendizaje



Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Ingeniería.

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ingeniería de Mexicali, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniero en Computación**.

Nombre

Firma

1. Adolfo Heriberto Ruelas Puento
2. Carlos Villa Angulo
3. Cecilia Margarita Curlango Rosas
4. César Amaro Flores
5. Edgar González San Pedro
6. Emmanuel Zúñiga Torres
7. Félix Fernando González Navarro
8. Gilberto Iván Anguiano Durán
9. Gloria Etelbina Chávez Valenzuela
10. Guillermo Galaviz Yáñez
11. Jorge Eduardo Ibarra Esquer
12. Jorge Isaac Flores Martínez
13. José Martín Olguín Espinoza
14. José Torres Ventura →
15. Lars Lindner
16. Linda Eugenia Arredondo Acosta
17. Marcela Deyanira Rodríguez Urrea
18. María Luisa González Ramírez

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD
DE INGENIERÍA

Nombre

- 19. Marlenne Angulo Bernal
- 20. Pablo Martín Navarro Álvarez
- 21. Pedro Francisco Rosales Escobedo
- 22. Salvador Melchor León

Firma

Dr. Daniel Hernández Balbuena
Director

Dr. Alejandro Mungaray Moctezuma
Subdirector

**UNIVERSIDAD AUTONOMA
DE BAJA CALIFORNIA**



**FACULTAD
DE INGENIERIA**



Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería.

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de Tijuana, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniero en Computación.**

Nombre

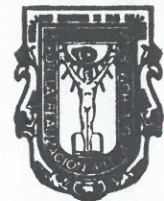
Firma

1. Alma Leticia Palacios Guerrero
2. Antonio Rodríguez Díaz
3. Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
4. Carlos Francisco Álvarez Salgado
5. Felicitas Pérez Ornelas
6. Guillermo Licea Sandoval
7. J. Reyes Juárez Ramírez
8. José Jaime Esqueda Elizondo
9. Leocundo Aguilar Noriega
10. Luis Guillermo Martínez Méndez
11. Luz Adriana Cárdenas Martínez
12. Manuel Castañón Puga
13. Marco Antonio Pinto Ramos
14. Mauricio Alonso Sánchez Herrera
15. Olivia Mendoza Duarte
16. Rafael Aarón Pimienta Romo
17. Raúl Ignacio Navarro Almanza
18. Sukey Sayonara Nakasima López
19. Thelma Violeta Ocegueda Miramontes

(Handwritten signatures in blue ink corresponding to items 1-11)

(Handwritten signatures in blue ink corresponding to items 12-19)

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS E INGENIERÍA

(Signature of Dr. José Luis González Vázquez)
 Dr. José Luis González Vázquez
 Director

(Signature of Dra. Rocío Alejandra Chávez Santoscoy)
 Dra. Rocío Alejandra Chávez Santoscoy
 Subdirectora


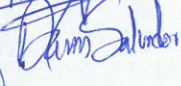
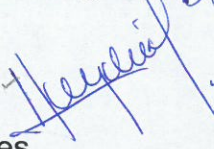

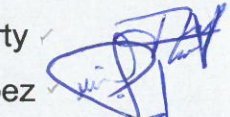






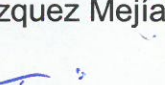

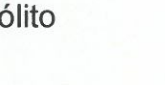


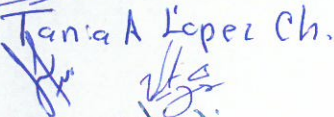




Universidad Autónoma de Baja California

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño.

Los docentes abajo firmantes adscritos a la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño de Ensenada, participaron en el diseño de programas de unidades de aprendizaje dentro del proceso de modificación del presente plan de estudios de **Ingeniero en Computación.**

Nombre **Firma**

1. Christian Xavier Navarro Cota ✓ 
2. Dann Salvador de la Torre Rodríguez ✓ 
3. Eduardo Ceseña Beltrán ✓ 
4. Haydeé Meléndez Guillén ✓ 
5. Horacio Luis Martínez Reyes ✓ 
6. Hugo Armando Guillén Ramírez ✓ 
7. José Antonio Michel Macarty ✓ 
8. Juan de Dios Sánchez López ✓ 
9. Juan Pablo Torres Herrera ✓ 
10. Luz Evelia López Chico ✓ 
11. Mabel Vázquez Briseño ✓ 
12. Manuel Jiménez Orozco ✓ 
13. María Luisa Galindo Cavazos ✓ 
14. Miguel Ángel Adame Monreal ✓ 
15. Miguel Ángel Murillo Escobar ✓ 
16. Sergio Omar Infante Prieto ✓ 
17. Tania Angélica López Chico ✓ 
18. Víctor Manuel Juárez Luna ✓ 
19. Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía ✓ 

Dr. Juan Iván Nieto Hipólito
Director

Dr. Humberto Cervantes De Ávila
Subdirector

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Diferencial
- 5. Clave:** 33523
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Juan Antonio Ruíz Ochoa

Carlos Gómez Agis

Wendolyn Elizabeth Aguilar Salinas

Roberto Alejandro Reyes Martínez

Miguel Ángel Morales Almada

Omar Osuna Ovalle

Antonio Gómez Roa

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

María Cristina Castañón Baujista

Mayra Iveth García Sandoval

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El contenido de esta Unidad de Aprendizaje coadyuva en la formación del estudiante y futuro(a) ingeniero(a), proporciona las bases (principios) de temas como desigualdades, funciones, límites, derivación y optimización, desarrollando en el/la estudiante, las diversas habilidades, herramientas, conocimientos, actitudes, aptitudes y valores para la efectiva aplicación de las matemáticas en la ingeniería, con una actitud crítica, objetiva, responsable y propositiva para la correcta aplicación del Cálculo Diferencial en situaciones reales, de tal manera que genere construcciones mentales capaces de proporcionar soluciones correctas en temas que se abordarán posteriormente en las unidades de aprendizaje de la etapa básica, disciplinaria y terminal, de acuerdo al perfil que indica su respectivo Programa Educativo, entre las cuales pudieran mencionarse, Cálculo Integral, Ecuaciones Diferenciales, Transferencia de Calor y Masa, Estática, Dinámica, Electricidad y Magnetismo, Circuitos Eléctricos, entre otras.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter de obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

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 la información, para resolver problemas cotidianos, de ciencia e ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, respeto, honestidad y actitud analítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un problemario que incluya ejercicios resueltos en clase, taller y tareas (de investigación y de problemas propuestos) sobre funciones, límites, derivadas y sus aplicaciones, que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Funciones de una variable

Competencia:

Identificar los diversos tipos de funciones, mediante sus diferentes representaciones (gráfica, numérica y analítica), para su uso en los procesos de derivación y modelado, con participación activa, analítica y proactiva.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1 Desigualdades lineales y de valor absoluto.
 - 1.1.1 Sistema numérico real.
 - 1.1.2 Tipos de intervalos.
 - 1.1.3 Desigualdades lineales.
 - 1.1.4 Definición de valor absoluto y sus propiedades.
 - 1.1.5 Desigualdades con valor absoluto.
- 1.2 Concepto de función y sus representaciones.
 - 1.2.1 Definición de función.
 - 1.2.2 Dominio y rango de función.
 - 1.2.3 Representaciones de una función: Numérica, Gráfica y Analítica o Algebraica.
 - 1.2.4 Notación funcional.
 - 1.2.5 Características de una función: creciente, decreciente, positiva, negativa y uno a uno.
 - 1.2.6 Funciones con simetría par e impar.
- 1.3 Modelado de funciones.
 - 1.3.1 Modelado de funciones.
- 1.4 Funciones algebraicas
 - 1.4.1 Función constante y sus representaciones: analítica, numérica y gráfica.
 - 1.4.2 Función lineal y sus representaciones.
 - 1.4.3 Función polinomial y sus representaciones.
 - 1.4.4 Funciones potencia y sus representaciones.
 - 1.4.5 Funciones racionales y sus representaciones.
 - 1.4.6 Funciones definidas por partes y sus representaciones.
- 1.5 Operaciones con funciones
 - 1.5.1. Suma, resta, multiplicación y división de funciones
 - 1.5.2 Transformaciones de funciones: Desplazamientos, expansiones, compresiones y reflexiones verticales y horizontales.
 - 1.5.3 Función Compuesta. Definición y cálculo de función compuesta.

1.5.4 Función Inversa. Definición y cálculo de función inversa.

1.6 Funciones trascendentes.

1.6.1 Funciones trigonométricas y sus representaciones.

1.6.2 Funciones trigonométricas inversas y sus representaciones.

1.6.3 Función exponencial y sus representaciones.

1.6.4 Función logaritmo y sus representaciones

UNIDAD II. Límites y continuidad

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 el campo de ciencias e ingeniería, con participación activa, analítica y proactiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Concepto de límite de una función.
 - 2.1.1 Concepto de límite.
- 2.2 Límites gráficos y numéricos.
 - 2.2.1 Límites gráficos.
 - 2.2.2 Límites numéricos.
- 2.3 Teoremas de límites.
 - 2.3.1 Teoremas de límites.
 - 2.3.2 Cálculo de límites algebraicos.
- 2.4 Límites unilaterales.
 - 2.4.1 Límites unilaterales: por la derecha y por la izquierda.
- 2.5 Límites infinitos y asíntotas verticales.
 - 2.5.1 Límites infinitos
 - 2.5.2 Asíntotas verticales
- 2.6 Límites al infinito y asíntotas horizontales.
 - 2.6.1 Límites al infinito.
 - 2.6.2 Asíntotas horizontales.
- 2.7 Continuidad y discontinuidad de una función.
 - 2.7.1 Continuidad de una función en un punto.
 - 2.7.2 Continuidad de una función en un intervalo.
- 2.8 Razón de cambio promedio e instantáneo. Secante y Tangente.
 - 2.8.1 Razón de cambio promedio: Secante
 - 2.8.2 Razón de cambio instantánea: Tangente

UNIDAD III. La derivada

Competencia:

Aplicar el proceso de diferenciación a través de sus representaciones numérica y analítica, mediante la utilización de los teoremas y criterios gráficos correspondientes, para su uso en problemas de optimización, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1 Concepto de derivada de una función.
 - 3.1.1 Definición e interpretación geométrica de la derivada.
 - 3.1.2 Notación de la derivada de una función.
- 3.2 Derivación analítica de una función.
 - 3.2.1 Derivación analítica de una función.
- 3.3 Teoremas de derivación de funciones algebraicas.
 - 3.3.1 Teoremas de derivación de funciones algebraicas: constante, potencia, suma, resta, producto y cociente.
 - 3.3.2 Derivadas de orden superior.
- 3.4 Regla de la cadena.
 - 3.4.1 Regla de la cadena
- 3.5 Teoremas de derivación de funciones trascendentes.
 - 3.5.1 Derivada de funciones trigonométricas
 - 3.5.2 Derivada de funciones trigonométricas inversas
 - 3.5.3 Derivada de la función exponencial
 - 3.5.4 Derivada de la función logaritmo
- 3.6 Derivación implícita.
 - 3.6.1 Funciones implícitas
 - 3.6.2 Derivación de funciones implícitas

UNIDAD IV. Aplicaciones de la derivada

Competencia:

Aplicar la derivada de una función, empleando los criterios de la primera y segunda derivada, para resolver problemas de optimización, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Problemas de tasas de variación relacionadas.
 - 4.1.1 Problemas de tasas de variación (razones de cambio) relacionadas.
- 4.2 Valores máximos y mínimos de una función.
 - 4.2.1 Valor máximo o valor mínimo absoluto de un intervalo.
 - 4.2.2 Valor máximo o valor mínimo relativo de un intervalo.
- 4.3. Criterio de la primera derivada.
 - 4.3.1 Número crítico y prueba de crecimiento y decrecimiento de una función.
 - 4.3.2 Criterio de la primera derivada para determinar máximos y mínimos.
- 4.4 Criterio de la segunda derivada.
 - 4.4.1 Punto de inflexión y prueba de concavidad de una función.
 - 4.4.2 Criterio de la segunda derivada para determinar máximos y mínimos.
- 4.5 Problemas de optimización.
 - 4.5.1 Procedimiento de resolución de problemas de optimización.
 - 4.5.2 Problemas de máximos y mínimos.
- 4.6 Teorema de Rolle y del valor medio.
 - 4.6.1 Teorema de Rolle.
 - 4.6.2 Teorema del valor medio.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Resolver desigualdades lineales, a través de reglas y propiedades algebraicas, para determinar los valores permisibles, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Encuentra el conjunto solución de una desigualdad lineal aplicando reglas y propiedades algebraicas, entrega el planteamiento del conjunto solución y una representación gráfica.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas
2	Resolver desigualdades lineales de valor absoluto, a través de reglas y propiedades algebraicas, para determinar los valores permisibles, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Encuentra el conjunto solución de valor absoluto de una desigualdad lineal, aplicando reglas y propiedades algebraicas, entrega el planteamiento del conjunto solución y una representación gráfica, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas
3	Determinar el dominio y contradominio de una función, mediante su procedimiento específico y el trazado de su gráfica, para interpretar la función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Traza gráficas de funciones y determina su dominio y contradominio, documenta y entrega el procedimiento utilizado para la solución de ejercicios, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas
4	Definir una solución, a través de las propiedades de una función, para encontrar nuevas funciones,	Realiza operaciones entre funciones, aplicando el álgebra y obtén sus representaciones,	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz.	3 horas

	con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	entrega el resultado de operaciones entre funciones y las representaciones de estos, de manera individual y/o en equipo.		
5	Determinar el dominio y contradominio de una función trascendente, mediante su procedimiento específico y el trazado de su gráfica, para interpretar la función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Traza gráficas de funciones trascendentes y determina su dominio y contradominio, documenta y entrega el procedimiento utilizado para la solución de ejercicios, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz	3 horas
6	Determinar los límites de funciones, mediante la aplicación de sus teoremas, para analizar el comportamiento de una función, con actitud analítica y organizada.	Calcula el límite de funciones, entregando procedimientos y solución correspondiente, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	6 horas
7	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 de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Calcula la continuidad de una función en un punto y/o intervalo entregando la conclusión correspondiente, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	3 horas
8	Obtener la derivada de diversas funciones, aplicando las fórmulas y teoremas de derivación, para examinar analítica y gráficamente el comportamiento de una función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Calcula la derivada de distintas funciones a través de su definición y/o teoremas correspondientes entregando procedimientos y solución respectiva, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	12 horas

9	Resolver problemas de tasas de variación relacionadas, a través del concepto de derivación implícita, para su aplicación en casos reales, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Propone la función implícita al caso propuesto. Entrega planteamiento e interpretación de la solución de la función implícita correspondiente, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	4 horas
10	Determinar los valores extremos de una función, mediante los criterios de la primera y segunda derivada, para representar el grafico de una función, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Grafica el comportamiento de una función a partir de sus valores extremos. Entrega planteamiento e interpretación grafica de su solución, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	4 horas
11	Resolver problemas de optimización, mediante la aplicación de los conceptos de máximos y mínimos, para su aplicación en casos reales, con disposición de trabajo colaborativo, actitud organizada y responsable.	Propone la solución al problema planteado. Entrega desarrollo e interpretación de la solución del caso a optimizar, de manera individual y/o en equipo.	Pizarrón, plumón, bibliografía, ejercicios, lápiz, calculadora	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Técnica expositiva por parte del profesor
- Presentación de ejercicios y sus soluciones aplicando la temática
- Promueve la participación activa individual y/o en equipo del estudiante
- Promueve la investigación y uso de las TIC
- Promueve la consulta de materiales en lengua extranjera
- Aplica exámenes parciales por unidad

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realiza investigación documental sobre los temas y realizar reporte, mismos que deben entregarse en las fechas establecidas y cumplir con las especificaciones del docente, para su evaluación.
- Resuelve ejercicios y presenta soluciones planteadas por el profesor, mismos que deben entregarse en las fechas establecidas y cumplir con las especificaciones del docente, para su evaluación.
- Participa de forma individual y/o en equipo
- Elaboración de tareas, mismas que deben entregarse en las fechas establecidas y cumplir con las especificaciones del docente, para su evaluación.
- Resolución de exámenes
- Se apoya en las TIC
- Elabora problemario

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

4 exámenes escritos (un examen por cada unidad).....	50%
Evidencia de desempeño (problemario).....	50%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Barriga Flores, D., Zúñiga Silva, L., Galván Sánchez, D., & Aguilar Sánchez, G. P. (2013). <i>Cálculo Diferencial Un enfoque constructivista para el desarrollo de competencias mediante la reflexión y la Interacción</i>. (3ra. ed.). México, D. F.: CENGAGE Learning, 2013. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430119 [clásica]</p> <p>Larson, R.E., Hostetler, R.P. & Edwards, B.H. (2010). <i>Cálculo, Tomo 1</i>. (10a. ed.). México, D. F.: CENGAGE Learning. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4675739 [clásica]</p> <p>Leithold, L. (1998). <i>El Cálculo</i>. (7a. ed.). México, D. F.: Oxford University Press [clásica].</p> <p>Stewart, J. (2012). <i>Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas / James Stewart</i> (7a. ed.). México, D. F.: Cengage Learning. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4184522 [clásica]</p> <p>Zill, D. G. & Wright, W. S. (2011). <i>Matemáticas 1: Cálculo Diferencial</i>. (1a. ed.). México, D. F.: Mc Graw Hill. http://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccsp/reader.action?docID=3215254 [clásica]</p>	<p>Pérez González, F. J., <i>Cálculo Diferencial e Integral de Funciones de una Variable</i>. Departamento de Análisis Matemático, Universidad de Granada. http://www.ugr.es/~fjpperez/textos/calculo_diferencial_integral_func_una_var.pdf</p> <p>Thomas, G. B. (2006). <i>Cálculo una variable / George Brinton Thomas</i> (11a ed.). México D. F.: Pearson Education. [clásica]</p> <p>Zill, D. G. & Wright, W. S. (2009). <i>Calculus: Early transcendentals / Dennis G. Zill y Warren S. Wright</i> (4a. ed.). Sudbury, Massachusetts.: Jones & Bartlett Publishers. [clásica].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de esta asignatura debe contar con grado académico de Licenciatura en el área de Ciencias Físico-Matemáticas o programas de Ingeniería, de preferencia con posgrado en Físico-Matemático. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno, tener dominio de tecnologías de la información y comunicación como apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Debe tener conocimiento de los planes de estudios, perfil de egreso y contenidos de los programas de unidad de aprendizaje a los que ésta dará servicio, de manera que facilite experiencias de aprendizaje significativo como preparación para la actividad/formación profesional. Propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente, poseer actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Álgebra Superior
5. **Clave:** 33524
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

María Hortensia Riesgo Tirado
 Rodrigo Lara Melgoza
 César Agustín Hernández Guitron
 Ana Dolores Martínez Molina
 José Jesús García Ruvalcaba

[Handwritten signatures of the PUA design team]

Firma

[Handwritten signature]

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 Mayra Iveth García Sandoval
 María Cristina Castañón Bautista
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

[Handwritten signatures of the Vo.Bo. members]

Firma

[Handwritten signature]

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El Álgebra sienta las bases matemáticas fundamentales para la práctica profesional de un Ingeniero, por lo que permite comprender de manera abstracta los fenómenos inherentes a las Ciencias.

El alumno podrá obtener herramientas para dominar los sistemas numéricos, operaciones de los números reales y complejos, polinomios, análisis de vectores, matricial y sistemas de ecuaciones, así como el cálculo de valores y vectores propios.

Mediante este programa de aprendizaje se pretende cultivar en los estudiantes una actitud proactiva, perseverante, responsable y honesta, además de fomentar el aprendizaje autodidacta.

Esta asignatura se ubica en la etapa básica con carácter de obligatoria, se imparte en el Tronco Común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos de números complejos, álgebra de matrices, espacios vectoriales, valores y vectores propios, mediante el uso de sus teoremas y técnicas, apoyados en tecnologías de la información, para resolver problemas de manera simplificada de ciencias de la ingeniería, con disposición para el trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un problemario, el cual contenga ejercicios a través de talleres y tareas de los contenidos del programa de unidad de aprendizaje; los ejercicios deben presentar el planteamiento, desarrollo y, cuando se requiera, incluir la interpretación de resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Sistemas de numeración

Competencia:

Calcular operaciones aritméticas, con el uso de números complejos, para entender cómo operan y aplicar técnicas de solución, mostrando orden y disciplina.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 1.1 Introducción a los sistemas de numeración
 - 1.1.1 Clasificación de los Números: naturales, enteros, racional, irracional, reales
- 1.2 Introducción a los Números complejos
 - 1.2.1 Concepto de número complejo
 - 1.2.2 Representación rectangular del número complejo
 - 1.2.3 Operaciones básicas: suma, resta, multiplicación, división y complejo conjugado
 - 1.2.4 Representación polar
 - 1.2.5 Fórmula de Euler
 - 1.2.6 Fórmula de De Moivre

UNIDAD II. Polinomios y expresiones racionales

Competencia:

Descomponer expresiones racionales en fracciones parciales, mediante el uso de técnicas de obtención de raíces en polinomios, para simplificar algebraicamente las expresiones racionales, con curiosidad y perseverancia.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 2.1 Definición de polinomios y propiedades
 - 2.1.1 Operaciones fundamentales con polinomios
- 2.2 Raíces de polinomios
 - 2.2.1 Raíces reales y raíces complejas
 - 2.2.2 Teorema del residuo
 - 2.2.3 Teorema del factor
 - 2.2.4 División sintética
- 2.3 Fracciones parciales
 - 2.3.1 Clasificación de fracciones propias e impropias
 - 2.3.2 Factores lineales distintos
 - 2.3.3 Factores lineales repetidos
 - 2.3.4 Factores cuadráticos distintos
 - 2.3.5 Factores cuadráticos repetidos

UNIDAD III. Vectores y matrices

Competencia:

Realizar representaciones gráficas y operaciones aritméticas con vectores y matrices, de acuerdo con las definiciones como herramienta, para representar y solucionar problemas que involucren vectores y matrices en la ingeniería, con curiosidad, perseverancia mostrando ser propositivo.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1 Concepto de vectores
 - 3.1.1 Notación vectorial
- 3.2 Representación gráfica en dos y tres dimensiones
 - 3.2.1 Representación gráfica en dos dimensiones
 - 3.2.2 Representación gráfica en tres dimensiones
- 3.3 Operaciones con vectores: escalares y vectoriales
 - 3.3.1 Suma y resta de vectores
 - 3.3.2 Multiplicación de un vector por un escalar
 - 3.3.3 Producto punto
 - 3.3.4 Producto cruz
 - 3.3.5 Aplicaciones
 - 3.3.5.1 Cálculo de áreas de figuras en el plano
 - 3.3.5.2 Cálculo de áreas y volúmenes de figuras en tres dimensiones
- 3.4 Matrices.
 - 3.4.1 Concepto de matriz y notación matricial
 - 3.4.2 Clasificación de matrices
 - 3.4.3 Operaciones con matrices: suma, resta, multiplicación de un escalar por una matriz
 - 3.4.4 Multiplicación de un vector por una matriz
 - 3.4.5 Multiplicación de matrices
 - 3.4.6 Transpuesta de una matriz

UNIDAD IV. Sistemas de ecuaciones lineales y determinantes

Competencia:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, usando tanto técnicas de eliminación como la regla de Cramer, para determinar el valor de sus variables, mostrando creatividad y proactividad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Sistemas de ecuaciones lineales y su clasificación: homogéneas y no homogéneas
 - 4.1.1 Representación cartesiana en 2D y 3D
 - 4.1.2 Aplicaciones de sistemas de ecuaciones
- 4.2 Determinantes y sus propiedades
 - 4.2.1 Determinantes e inversas. Método de cofactores
 - 4.2.2 Regla de Cramer
- 4.3 Eliminación Gaussiana
 - 4.3.1 Operaciones con renglones
- 4.4 Eliminación Gauss-Jordan
 - 4.4.1 Cálculo de la Inversa de una matriz
- 4.5 Espacio vectorial y subespacio vectorial
 - 4.5.1 Propiedades de espacio y subespacio vectorial
 - 4.5.2 Definición de combinación lineal
 - 4.5.3 Dependencia e independencia lineal

UNIDAD V. Valores y vectores propios

Competencia:

Calcular valores propios y sus vectores propios correspondientes, resolviendo el polinomio característico, para comprender mejor las transformaciones lineales al determinar una base de vectores propios, de forma organizada y disciplinadamente.

Contenido:

- 5.1 Valores propios y vectores propios
- 5.2 Polinomios característicos
- 5.3 Aplicaciones

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Realizar operaciones básicas con números complejos, en su forma rectangular, para reconocer su estructura y naturaleza y su representación gráfica, mostrando curiosidad y disciplina.	Realiza operaciones de suma, resta, producto y cociente de números complejos en su forma rectangular.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y plataforma virtual.	2 horas
2	Diferenciar los tipos de representación numérica, con los números complejos de forma cartesiana, polar y exponencial, para posteriormente hacer operaciones con ellos, de forma ordenada.	Convierte números complejos de coordenadas polares a coordenadas rectangulares.	Pintarrón, plumones y calculadora.	2 horas
3		Convierte números complejos de coordenadas rectangulares a coordenadas polares y a su forma exponencial, y viceversa; considerando el cuadrante el que se encuentran.	Pintarrón, plumones y calculadora.	3 horas
4	Realizar operaciones con números complejos, utilizando las fórmulas de Euler y de De Moivre, para manipular potencias y raíces de números complejos, con orden.	Realiza operaciones con potencias de números complejos	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y plataforma virtual.	2 horas
UNIDAD II				
5	Realizar operaciones con polinomios, utilizando operadores básicos, para poder familiarizarse con la manipulación de los mismos, con organización y disciplina.	Resuelve operaciones básicas con polinomios por medio de las técnicas indicadas para simplificar expresiones algebraicas con disposición al trabajo en equipo, con tolerancia y honestidad.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y software de graficación.	2 horas
6	Emplear la definición de polinomio, sus propiedades y características, mediante el uso de diferentes	Realiza una serie de ejercicios utilizando el teorema del factor, teorema del residuo y la división	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y software de graficación.	3 horas

	técnicas, para determinar las raíces de los mismos, fomentando la tenacidad y creatividad.	sintética para determinar las raíces tanto reales como complejas de polinomios de distintos grados.		
7	Descomponer una fracción dada, mediante el uso de técnicas indicadas, para descomponerla en fracciones más sencillas, mostrando creatividad y tolerancia.	Realiza una serie de ejercicios para descomponer una fracción algebraica en fracciones parciales con los siguientes casos: con factores lineales distintos, factores lineales repetidos, factores cuadráticos distintos y factores cuadráticos repetidos.	Pintarrón, plumones, proyector y computadora.	4 horas
UNIDAD III				
8	Elaborar gráficas de vectores en dos y tres dimensiones, usando tanto regla y compás como programas especializados de cómputo, para reconocer la relación entre su representación vectorial y su representación gráfica, mostrando interés y disposición a utilizar nuevas tecnologías, con perseverancia y propositividad.	Desarrolla una serie de ejercicios realizando gráficas de vectores en dos y tres dimensiones, en papel y con el uso de algún gráficador o aplicación (de preferencia software libre y/o en línea).	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y plataforma virtual.	2 horas
9	Realizar operaciones de suma y resta de vectores, multiplicación de un vector por un escalar, producto punto y producto cruz, de acuerdo con las definiciones, para comprender cómo operan, con interés y disposición al trabajo en equipo.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando operaciones con vectores en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	3 horas
10	Resolver ejercicios, aplicando la definición de producto cruz, para calcular áreas y volúmenes de figuras en dos y tres dimensiones, valorando sus saberes previos con	Desarrolla una serie de ejercicios de aplicaciones de vectores para calcular áreas de figuras en el plano y volúmenes de figuras.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	2 horas

	curiosidad y tolerancia.			
11	Realizar operaciones de suma y resta de matrices, multiplicación por un escalar, transpuesta de una matriz y multiplicación de dos matrices, de acuerdo a las definiciones, para comprender cómo operan, con disposición al trabajo en equipo.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando operaciones con matrices en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	5 horas
UNIDAD IV				
12	Construir sistemas de ecuaciones lineales, interpretando problemas de las ciencias y la ingeniería, para resolverlos usando diversas técnicas algebraicas, mostrando curiosidad y una actitud proactiva.	Analiza y construye sistemas de ecuaciones lineales a partir de información presentada de manera verbal o algebraica.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y Google Classroom.	1 hora
13	Calcular el determinante de matrices cuadradas de $n \times n$, usando el método de cofactores, para comprender cómo operan y deducir la regla de Cramer, de manera clara y ordenada.	Resuelve una serie de ejercicios para calcular el determinante de matrices cuadradas de $n \times n$ con $n \geq 2$.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	2 horas
14	Calcular la inversa de una matriz cuadrada, utilizando el método de cofactores, para reconocer la aplicación práctica del método, con actitud crítica.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando el método de cofactores para encontrar la inversa de una matriz, en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora y calculadora.	2 horas
15	Construir sistemas de ecuaciones lineales, interpretando problemas de las ciencias y la ingeniería, para resolverlos usando técnicas de eliminación Gaussiana y de Gauss-Jordan, con curiosidad y orden.	Analiza y construye sistemas de ecuaciones lineales a partir de información presentada de manera verbal o algebraica.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y Google Classroom.	3 horas

16	Calcular la inversa de una matriz cuadrada, utilizando el método de eliminación de Gauss-Jordan, para reconocer una de las aplicaciones prácticas del método, con actitud crítica.	Desarrolla una serie de ejercicios aplicando el método de eliminación de Gauss-Jordan para encontrar la inversa de una matriz, en forma individual y una sección de ellos en forma cooperativa. Comparar resultados con otros equipos.	Pintarrón, plumones, proyector, computadora, calculadora y Google Classroom.	2 horas
17	Determinar si el conjunto dado es un espacio vectorial, apoyándose en los axiomas que los definen, para comprender la naturaleza de los mismos, con actitud analítica y orden.	Desarrolla una serie de ejercicios para determinar si el conjunto dado es un espacio vectorial. De no ser así proporcionar la lista de los axiomas que no se cumplen.	Pintarrón, plumones, proyector y computadora.	2 horas
18	Analizar un subconjunto dado de un espacio vectorial, apoyándose en los axiomas y definiciones, para determinar si es un subespacio del espacio vectorial, mostrando orden y una actitud analítica.	Desarrolla una serie de ejercicios para determinar si el subconjunto H del espacio vectorial V es un subespacio de V .	Pintarrón, plumones, proyector y computadora.	1 hora
UNIDAD V				
19	Advertir la presencia de valores propios y vectores propios en algunas matrices cuadradas, mediante sustituciones en un sistema de ecuaciones, con el propósito de distinguir a los valores propios, con perseverancia y usando la intuición.	Verifica por medio de ejemplos concretos, si algún número en particular es valor propio de cierta matriz, o no.	Pintarrón, plumones y calculadora.	1 hora
20	Calcular valores propios de matrices cuadradas, encontrando su polinomio característico y calculando sus raíces, para entender mejor la transformación lineal asociada, con perseverancia y actitud crítico-propositiva.	Dadas algunas matrices cuadradas, encuentra su polinomio característico (visto como determinante), y encuentra sus raíces. Hará énfasis en matrices simétricas en el caso real, y en matrices hermitianas en	Pintarrón, plumones y calculadora.	1 hora

		el caso complejo.		
21	Determinar el espacio propio asociado a un valor propio, resolviendo la ecuación lineal homogénea correspondiente, para conocer su multiplicidad geométrica, con imaginación, orden y disciplina.	Determina la multiplicidad geométrica, una vez calculados los valores propios, viendo al espacio propio como núcleo de cierta transformación lineal.	Pintarrón, plumones y calculadora.	1 hora
22	Determinar el cambio de base apropiado, para transformar una ecuación cuadrática a su forma normal, mediante los vectores propios, de manera ordenada y con rigor científico.	Dado un polinomio de grado dos, ya sea en dos o tres variables, usa una base de vectores propios para transformar su ecuación a forma normal. Identifica la figura resultante; en dos variables: elipse, parábola, hipérbola, en tres variables: elipsoide, paraboloides elíptico, paraboloides hiperbólico, hiperboloide de una hoja, hiperboloide de dos hojas.	Pintarrón, plumones, calculadora y aplicación para graficar figuras en dimensión dos y en dimensión tres.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El profesor guiará el proceso de enseñanza y de aprendizaje mediante exposiciones, resolución de ejercicios prácticos y problemas y atención de cuestionamientos de los alumnos.
- Hará uso de herramientas tecnológicas orientadas a las matemáticas

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolución de problemas individualmente.
- Resolución de problemas en equipo, con trabajos cooperativos y colaborativos.
- Acceso y consulta bibliográfica en formato digital e impreso.
- Uso de herramientas tecnológicas orientadas a las matemáticas
- Elaboración de la carpeta de evidencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos.....	65%
- Participación en clase.....	05%
- Evidencia de desempeño: Problemario.....	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Gerber, H.. (1992). <i>Álgebra lineal</i>. Grupo editorial Iberoamericana. [Clásica].</p> <p>Grossman, S. I. y Flores, J. J. (2012) <i>Álgebra lineal</i>. México: Mc. Graw-Hill. http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214907</p> <p>Kolman, B. y Hill, D. R. (2006). <i>Álgebra Lineal</i>. Pearson. 8va Ed. [Clásica].</p> <p>Rees, P. y Sparks, F. (1970). <i>Álgebra y Trigonometría</i>. México: McGraw Hill de México. [Clásica].</p> <p>Swokowski, E. W. (2011). <i>Álgebra y trigonometría con geometría analítica</i>. Cengage Learning Editores.</p>	<p>Hogben, L. (Ed.). (2016). <i>Handbook of linear algebra</i>. CRC Press.</p> <p>Howard, Anton. (1991). <i>Elementary Linear Algebra</i>. John Wiley & Sons Inc. 6th Ed.[Clásica].</p> <p>Larson, R. (2015). <i>Fundamentos de álgebra lineal</i>. Séptima edición. Está en la biblioteca electrónica de UABC: http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430344</p> <p>Poole, D. (2015). <i>Álgebra lineal: una introducción moderna</i>. Cuarta edición. Se encuentra en la biblioteca electrónica: http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4823675</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje requiere una formación profesional en el área ciencias exactas y/o ingeniería. Es deseable, más no indispensable, que el docente tenga alguna experiencia impartiendo clases y/o tener cursos de formación pedagógica o docencia universitaria, como aquellos ofrecidos por el PFFDD. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno. Tener dominio de tecnologías de la información y comunicación como apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Debe tener conocimiento de los planes de estudios, perfil de egreso y contenidos de los programas de unidad de aprendizaje a los que ésta dará servicio, de manera que facilite experiencias de aprendizaje significativo como preparación para la actividad/formación profesional. Tener una actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente. Practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Metodología de la Programación
5. **Clave:** 33525
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas

Firma

María de los Ángeles Cosío León
Araceli Celina Justo López
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Cesar García Ríos
Jesús David Avilés Velázquez
Norma Candolfi Arballo
Miguel Ángel Morales Almada

[Handwritten signatures of the PUA design team]

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Mayra Iveth García Sandoval
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

[Handwritten signatures of the Vo.Bo. members]

[Handwritten signature]

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La metodología de programación permite desarrollar el razonamiento lógico. El alumno será capaz de analizar, diseñar y proponer soluciones a problemas del área de ingeniería, siguiendo las etapas de análisis, diseño de algoritmos, elaboración de diagramas de flujo y pseudocódigo.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proponer soluciones a problemas de ingeniería, mediante el análisis de problemas, diseño de algoritmos, elaboración de diagramas de flujo y pseudocódigo, para el desarrollo del razonamiento lógico aplicado al ejercicio de su profesión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias, en el que se incluyan por unidad los problemas resueltos en clase, así como los propuestos en taller; deberá incluir por problema una reflexión sobre la estrategia de solución del problema y, en los casos que se indique, una solución alterna.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Metodología para la solución de problemas

Competencia:

Comprender la metodología para la solución de problemas, mediante la identificación y el reconocimiento de la utilidad de cada una de las etapas que la componen, para su aplicación posterior en la resolución de problemas de ingeniería, con responsabilidad y actitud abierta al aprendizaje.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Introducción a la metodología para la solución de problemas
- 1.2. Problema
 - 1.2.1. Definición del problema
 - 1.2.2. Análisis del problema
- 1.3. Algoritmo
 - 1.3.1. Definición de algoritmo
 - 1.3.2. Características de un algoritmo
 - 1.3.3. Prueba de escritorio
- 1.4. Diagrama de Flujo
 - 1.4.1. Definición de diagrama de flujo
 - 1.4.2. Reglas para la construcción de un diagrama de flujo
 - 1.4.3. Simbología
- 1.5. Pseudocódigo
- 1.6. Codificación
 - 1.6.1. Definición de codificación
- 1.7. Depuración
 - 1.7.1. Definición de depuración

UNIDAD II. Expresiones

Competencia:

Resolver problemas de ingeniería, a través de la aplicación de los diferentes tipos de operadores, para la construcción de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Variables y Constantes
- 2.2. Tipos de datos simples
 - 2.2.1. Numéricos
 - 2.2.2. Alfanuméricos
- 2.3. Operadores
 - 2.3.1. Operadores aritméticos
 - 2.3.2. Operadores relacionales
 - 2.3.3. Operadores lógicos
 - 2.3.4. Operadores de agrupación
 - 2.3.5. Jerarquía de operadores
- 2.4. Expresiones
 - 2.4.1. Expresiones aritméticas
 - 2.4.2. Expresiones relacionales
 - 2.4.2. Expresiones lógicas

UNIDAD III. Estructuras de control de selección

Competencia:

Aplicar las estructuras de selección, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.

Contenido:

- 3.1. Selección condicional básica
- 3.2. Selección condicional doble
- 3.3. Selección condicional múltiple
- 3.4. Anidación

Duración: 3 horas

UNIDAD IV. Estructuras de control de iteración

Competencia:

Aplicar las estructuras de repetición, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1. Teoría de ciclos

4.1.1. Contadores

4.1.2. Acumuladores

4.1.3. Centinela

4.2. Ciclos controlados por contador

4.3. Ciclos controlados por centinela

4.4. Anidación

UNIDAD V. Datos agrupados

Competencia:

Simplificar el manejo de datos, a través de la aplicación de la teoría de arreglos unidimensionales y bidimensionales, para resolver problemas de ingeniería, con actitud analítica, propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Introducción
- 5.2. Arreglos unidimensionales
 - 5.2.1. Definición e inicialización
 - 5.2.2. Manipulación y operaciones con arreglos unidimensionales
- 5.3. Arreglos bidimensionales
 - 5.3.1. Declaración e inicialización
 - 5.3.2. Manipulación y operaciones con arreglos bidimensionales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reconocer la utilidad de la etapa de análisis, para comprender la metodología de solución de problemas, mediante ejemplos aplicados al área de ingeniería, con responsabilidad y actitud abierta al aprendizaje.	<p>Analiza problemas, determinando las entradas, procesos y salidas para la solución de problemas en ingeniería.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre las etapas para la solución de problemas en ingeniería.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
2	Expresar en algoritmo y diagrama de flujo la solución a problemas de ingeniería, para comprender la metodología de solución de problemas, mediante ejemplos aplicados al área de ingeniería, con responsabilidad y actitud abierta al aprendizaje.	<p>Desarrolla algoritmos y diagramas de flujo como propuesta para la solución de problemas.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre la aplicación de las etapas para la solución de problemas en ingeniería</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD II				
3	Reconocer el cálculo que se realiza en una expresión, aplicando la jerarquía de operadores y tablas de verdad, para la interpretación de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.	<p>Identifica operadores aritméticos, lógicos y relacionales, así como las reglas de operación que los componen.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre la aplicación de la jerarquía de operadores.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
4	Interpretar expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, a través de la aplicación de los diferentes tipos de	Soluciona e Interpreta expresiones representadas para la solución de problemas en	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller,	2 horas

	operadores, para la construcción de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.	ingeniería. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	cuadernillo de ejercicios y lápiz.	
5	Construir expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, a través de la aplicación de los diferentes tipos de operadores, para la construcción de expresiones aritméticas, relacionales y lógicas, con una actitud responsable y propositiva.	Analiza un problema para la construcción de una expresión y elaboración de la propuesta de su solución. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD III				
6	Aplicar las estructuras de selección básica, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de selección básica. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
7	Aplicar las estructuras de selección múltiple, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Selección múltiple. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
8	Aplicar la anidación de estructuras de selección básica y múltiple, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la toma de decisión, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Selección anidada. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD IV				

9	Aplicar las estructuras de repetición controladas por contador, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos por contador. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
10	Aplicar las estructuras de repetición controlados por centinela evaluado por arriba, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos centinela (por arriba). Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
11	Aplicar las estructuras de repetición controlados por centinela evaluado por abajo, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos centinela (por abajo). Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
12	Aplicar la anidación de estructuras de repetición controladas por contador y centinela evaluado por arriba y por abajo, mediante la propuesta de soluciones, para resolver problemas de ingeniería donde se requiere la iteración de tareas, con una actitud analítica, propositiva y responsable.	Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Ciclos anidados. Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	2 horas
UNIDAD V				

13	Simplificar el manejo de datos, aplicando arreglos unidimensionales, para resolver problemas de ingeniería con actitud analítica, propositiva y responsable.	<p>Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de Arreglos Unidimensionales.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	4 horas
14	Simplificar el manejo de datos aplicando arreglos bidimensionales, para resolver problemas de ingeniería, con actitud analítica, propositiva y responsable.	<p>Analiza un problema para la identificación del uso de estructuras de datos de Arreglos bidimensionales.</p> <p>Presenta ejercicios de taller resuelto sobre interpretación de expresiones.</p>	Apuntes de clase, bibliografía básica, manual de prácticas de taller, cuadernillo de ejercicios y lápiz.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Funge como guía del proceso enseñanza aprendizaje
- Introduce al estudiante en los contenidos del curso
- Aplicando el aprendizaje basado en problemas
- Ejercicios prácticos para el logro de las competencias de clase y taller

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Discute las posibilidades de solución a problemas
- Busca y selecciona la información en documentos especializados
- Razona e integra los conocimientos previos y adquiridos, resolviendo con esto los problemas de ingeniería planteados, por medio de diagramas de flujo y pseudocódigo
- Además, realiza investigación para complementar la información proporcionada por el docente
- Mediante la participación en grupos pequeños ingeniería planteados

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales.....	40%
- Talleres.....	35%
- Participación y tareas.....	10%
- Evidencia de desempeño (Portafolio de evidencias).....	15%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cormen, T. (2013) *Algorithms Unlocked*, MIT ISBN: 9780262518802.

Corona, M. A. y Ancona, M. A. (2011). *Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C*. McGraw Hill 1era edición. Universidad de Guadalajara. ISBN: 978-607-15-9571-2. [Clásica].

Joyanes, A. L. (1993). *Metodología de la programación, diagramas de flujo, algoritmos y programación estructurada*. España, Mc Graw Hill. ISBN: 9788448161118. [Clásica].

Miranda, E. M. (2015). *Manejo de técnicas de programación*. Editorial Pearson. ISBN:9786073232333ISBN Ebook:9786073232432. Enlace digital de la Biblioteca Virtual de UABC: <https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=1703>

Pinales, F. y Velázquez, C. (2014). *Algoritmos resueltos con diagramas de flujo y pseudocódigo*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. 1era Edición. Disponible en: <https://issuu.com/editorialuaa/docs/algoritmos>.

Complementarias

Baase, S. (2002). *Algoritmos computacionales: introducción al análisis y diseño*. Edición: 3a. Editor: México: Pearson Educación. [Clásica].

Bhasin, H. (2015). *Algorithms: Design and Analysis*. Oxford University Press. ISBN. 0199456666, 9780199456666

X. PERFIL DEL DOCENTE

Ingeniero en Computación, Licenciado en Sistemas Computacionales, u otras áreas afines al desarrollo de software. Grado académico deseable maestría o bien, cinco años de experiencia profesional en el sector productivo, con un dominio de los temas: lógica computacional para programación, metodología para la solución de problemas en el área de Ingeniería y conocimiento sobre lenguajes de programación.

El docente deberá tener características ideales para la transferencia de conocimiento como son: formación y actualización docente, conocimiento de prácticas innovadoras en el aula, responsabilidad, compromiso y empatía con los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Comunicación Oral y Escrita
5. **Clave:** 33526
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Claudia Edith Leyva Vázquez

Claudia Margarita Rangel López

Yohanna Madrigal Lizárraga

Adriana Isabel Garambullo

Virginia Karina Rosas Burgos

Karla Frida Madrigal Estrada

Griselda Guillen Ojeda

Diego Armando Trujillo Toledo

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

Mayra Iveth García Sandoval

María Cristina Castañón Bautista

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Comunicación Oral y Escrita tiene como finalidad fortalecer las destrezas que permitan al alumno expresarse correctamente en distintas situaciones comunicativas, donde maneje adecuadamente un sistema lingüístico compuesto de elementos fonéticos, morfosintácticos, semánticos y discursivos.

Su utilidad radica en que le permitirá redactar los siguientes documentos: currículum vitae, carta de motivos personales, ensayo y reporte técnico, además de comunicarse efectivamente de manera verbal y no verbal ante un público.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatoria, se ubica en la etapa básica del área de ciencias sociales y pertenece al tronco común de la DES de Ingeniería

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las técnicas de comunicación, mediante el uso de los conocimientos teóricos y prácticos de la expresión oral, escrita y corporal, apoyados en tecnologías de la información y enfocados al perfil del ingeniero, 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

Presenta un portafolio de evidencia que integre los siguientes documentos: currículum vitae, carta de motivos personales, ensayo y reporte técnico y una reflexión de la utilidad de los mismos en la ingeniería.

Elabora y presenta discurso breve ante un público (donde aplica habilidades verbales y no verbales), siguiendo los lineamientos del tipo que corresponda (persuasivo, motivacional, informativo).

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Ingeniería y comunicación

Competencia:

Identificar los conceptos generales de la comunicación, mediante el estudio de sus etapas y proceso, tomando en cuenta los niveles, barreras y las nuevas tecnologías, para establecer una comunicación efectiva que pueda aplicarse en la ingeniería, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1 Concepto de comunicación, alcances e importancia.
- 1.2 Etapas evolutivas de la comunicación.
- 1.3 El proceso y los modelos de la comunicación
- 1.4 Los ingenieros, la comunicación y las nuevas tecnologías
- 1.5 Niveles de la comunicación
 - 1.5.1 Intrapersonal
 - 1.5.2 Interpersonal
 - 1.5.3 Social, grupal, masiva
- 1.6 Barreras de la comunicación
 - 1.6.1 Interferencias: físicas, psicológicas, semánticas, fisiológicas, administrativas

UNIDAD II. Comunicación escrita de la unidad

Competencia:

Escribir diferentes tipos de textos, mediante el uso de las reglas ortográficas y lineamientos de la redacción, para elaborar textos académicos y profesionales en el ámbito de la ingeniería, con honestidad y creatividad.

Contenido:

Duración: 7 horas

2.1 Ortografía general

- 2.1.1. Reglas generales de acentuación
- 2.1.2. Signos de puntuación
- 2.1.3. Uso de grafías complejas

2.2. La redacción

- 2.2.1. Planeación de la redacción
- 2.2.2. Métodos y técnicas de redacción
- 2.2.3. Elementos: fondo y forma
- 2.2.4. Características de redacción (Claridad, sencillez, precisión, concisión, integridad, corrección)

2.3. El párrafo (estructura y clasificación)

- 2.3.1 Párrafo de introducción
- 2.3.2 Párrafo de desarrollo
 - 2.3.2.1 Párrafo descriptivo
 - 2.3.2.2 Párrafo narrativo
 - 2.3.2.3 Párrafo expositivo
 - 2.3.2.4 Párrafo argumentativo
- 2.3.3 Párrafo de transición
- 2.3.4 Párrafo de conclusión

2.4. Los vicios de redacción

- 2.4.1. Anfibología
- 2.4.2. Pleonasma
- 2.4.3. Solecismo
- 2.4.4. Cacofonía
- 2.4.5. Barbarismo

2.5. Redacción de textos académicos y profesionales en el ámbito de la ingeniería

- 2.5.1. Currículum vitae
- 2.5.2. Informe técnico
- 2.5.3. Carta de motivos personales
- 2.5.4. Ensayo

UNIDAD III. Comunicación verbal y no verbal

Competencia:

Utilizar la comunicación verbal y no verbal, fundamentándose en los conocimientos lingüísticos, para comunicarse de manera eficaz y pertinente ante diferentes audiencias y ambientes, en situaciones personales, sociales y académicas, con propiedad y objetividad.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Niveles y precisión en el uso del lenguaje.
 - 3.1.1. Fónico, léxico semántico, sintáctico.
 - 3.1.2 Culto, técnico, popular y vulgar.
- 3.2 Conocimiento técnico del comunicador eficaz
 - 3.2.1 Cualidades del comunicador eficaz
 - 3.2.2 Estrategias para mejorar la oratoria: ejercicios vocales, respiración con diafragma, tralenguas,
 - 3.2.3 Posturas frente al público/interlocutor: kinesia, proxémica y paralingüística.
- 3.3. El significado denotativo y connotativo de las palabras.
- 3.4 El discurso
 - 3.4.1 Objetivo del discurso
 - 3.4.2 Investigación del tema y el discurso
 - 3.4.3 Análisis del público/interlocutor y formas de reunir los datos: edad, educación, género, antecedentes socioeconómicos, ocupación, raza, religión, origen geográfico, idioma. conocimiento, actitud hacia el tema, creencias u opiniones.
 - 3.4.4 Cómo adaptarse verbalmente al público/interlocutor
 - 3.4.5 Estructura del discurso: introducción, desarrollo y conclusión
 - 3.4.6 Escenario del discurso
- 3.5 Presentación en público del discurso
 - 3.5.1 Tipos de presentación: leído, memorizado, improvisado y espontáneo
 - 3.5.2 Credibilidad
 - 3.5.3 Manejo de la tensión, nerviosismo y vicios del lenguaje.
- 3.6 Material de apoyo para presentar el discurso (verbales y visuales)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Investigar la historia de la comunicación, elaborando una línea del tiempo, para identificar las etapas evolutivas, con creatividad.	Elabora de forma individual una línea del tiempo sobre la historia de la comunicación donde se señalen las etapas evolutivas.	El alumno elegirá el tipo de material a utilizar según su creatividad.	3 horas
2	Analizar las exigencias actuales del entorno profesional en relación con la habilidad para comunicar ya sea oral o por escrito, a través de la lectura de artículos de la ingeniería, para detectar la importancia de la comunicación, con interés en su formación profesional.	Realiza la lectura de los artículos y realizar un resumen de la información.	Lectura: La comunicación oral y escrita en la formación de ingenieros, Patricia Carreño M. Lectura: El problema de la comunicación en ingeniería, Asdrúbal Valencia.	3 horas
3	Construir un caso práctico del modelo de la comunicación de Shannon y Weaver, identificando los elementos que lo conforman, para el análisis de una situación real dentro del contexto de la ingeniería, con disciplina.	Elabora un caso práctico representado en el modelo de Shannon y Weaver.	Apunte electrónico del tema.	3 horas
4	Ejemplificar las barreras de la comunicación, a través de la dramatización de situaciones de la vida real, para distinguir sus características y lograr minimizar o eliminar dichas barreras, con actitud reflexiva.	Se trabaja la actividad de rol playing en equipos para cada una de las barreras de la comunicación.	Los materiales los decide cada equipo según la dramatización a desarrollar.	3 horas
UNIDAD II				
5	Practicar la ortografía (acentuación, puntuación y grafías complejas) mediante ejercicios de	Responde ejercicios prácticos de completación preferentemente con textos u oraciones relacionados	Cuestionarios de opción múltiple, así como de completación.	3 horas

	completación, basándose en las reglas ortográficas, para redactar adecuadamente, con una actitud responsable y honesta.	con el ámbito profesional del Ingeniero.		
6	Redactar un currículum vitae, mediante procesador de texto, para expresar con propiedad su perfil, experiencia curricular y laboral, con una actitud profesional y ética.	Elabora un currículum vitae mediante procesador de textos tomando en cuenta los elementos básicos (información general, estudios, experiencia laboral, habilidades y destrezas)	Formato(s) de currículum que el estudiante podrá tomar como base.	3 horas
7	Redactar un informe técnico acerca de una práctica que lleve a cabo en los talleres de las unidades de aprendizaje Química o Física, considerando la estructura del informe y la bitácora de la práctica, para comunicar sus resultados, con una actitud profesional y ética.	El informe técnico tomará en cuenta la bitácora de la práctica de laboratorio y como estructura básica: el objetivo, el método, el procedimiento, resultados y conclusiones.	La práctica del laboratorio de química o física, así como el formato y la estructura del informe técnico.	3 horas
8	Redactar una carta de motivos personales, a partir de una convocatoria vigente, para participar en estancias académicas, con una actitud profesional y ética.	La carta de motivos toma en cuenta como estructura básica: el lugar y fecha de realización, a quien va dirigida, introducción, desarrollo, línea de investigación, proyecto o programa en el que desea participar.	Una convocatoria vigente para estancias académicas en otra universidad. Y ejemplos de cartas de motivos personales.	3 horas
9	Redactar un ensayo de opinión, a partir de la consulta de fuentes de información confiables en el campo de la ingeniería, con el propósito de ensayar ideas, pensamientos y argumentos propios, con una actitud crítica, reflexiva y ética.	El ensayo de opinión deberá contener como estructura básica introducción, desarrollo y conclusión. Será necesario que utilice el sistema de referencia IEEE.	La consulta de (mínimo) dos artículos académicos en el área de Ingeniería. Requiere de marcadores textuales y Normas IEEE.	3 horas
UNIDAD III				

10	Conocer las cualidades de la comunicación eficaz frente a un público, mediante la revisión de videos, para identificar las formas y los elementos correctos de la comunicación verbal y no verbal, con actitud reflexiva y crítica.	Revisa videos de discursos. Identifica características positivas y negativas para una comunicación eficaz ante un público.	Computadora Cañón Videos	3 horas
11	Practicar estrategias que mejoren la oratoria, mediante la realización de ejercicios, para que el alumno desarrolle nuevas formas de preparación ante la exposición oral, con actitud de respeto.	Realiza ejercicios vocales, respiración con diafragma y trabalenguas.	Materiales impresos Proyección de Trabalenguas	3 horas
12	Aplicar las técnicas de la expresión oral y corporal, para lograr una comunicación efectiva, mediante la realización de un video, con creatividad.	En equipos producirán un video donde ejemplifiquen buenas prácticas de expresión oral y corporal para una presentación ante un público determinado. Exposición del video.	El equipo elegirá el tipo de material y tecnologías a utilizar de acuerdo con su creatividad.	3 horas
13	Redacción de discurso escrito, considerando la estructura formal de redacción, para el logro del objetivo del mismo, con originalidad.	Revisión de propuestas de discursos en equipos para la retroalimentación colaborativa.	Procesador de texto	3 horas
14	Desarrollar una exposición oral, mediante la presentación de un discurso dirigido a una audiencia específica, para el desarrollo de habilidades orales, escritas y corporales, con responsabilidad y compromiso.	Presentación de discursos individuales.	Recursos bibliográficos	9 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Aplicará examen diagnóstico, así como evaluaciones parciales, ordinarias y extraordinarias.
- Introducirá algunos de los temas básicos y reforzará las exposiciones de los equipos cuando sea pertinente.
- Retroalimentará a los estudiantes en sus presentaciones orales y escritas.
- Aplicará dinámicas escritas y vivenciales relacionadas con los temas a tratar.
- Asesorará y coordinará las exposiciones de los equipos.
- Revisará y orientará sobre la redacción de textos.
- Exigirá el uso adecuado del lenguaje verbal y no verbal.
- Desarrollará sesiones de taller para la realización de las prácticas propuestas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolverá un examen diagnóstico oral y/o escrito con la finalidad de identificar áreas de oportunidad de mejora
- Resolverá casos prácticos sobre el tema de comunicación y el entorno escolar y profesional.
- Procesará mediante cuadros sinópticos, comparativos y mapas conceptuales temas expuestos por el profesor o sus compañeros.
- Ejercitará la aplicación de reglas generales de acentuación, puntuación y las grafías complejas.
- Analizará y redactará textos propios del ámbito de la ingeniería: currículum vitae, informe técnico, ensayos, etc.
- Elaborará presentaciones audiovisuales para expresarse frente a grupo sobre temas de la unidad de aprendizaje.
- Redactará y presentará un discurso que cumpla con la competencia general de la materia.

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

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Ejercicios y tareas.....	30%
- Exposiciones.....	10%
- Cuadernillo de ortografía.....	10%
- Ensayo.....	25%
- Evidencia de desempeño.....	25%
(Portafolio de evidencia)	
(Discurso Final)	
Total.....	100%

Nota: Se llevarán a cabo al menos dos evaluaciones parciales que incluirán el ensayo y el discurso final.

- o Los ejercicios en clase y tareas deberán entregarse en tiempo, limpios, con orden, claridad y coherencia en el desarrollo de las ideas. Deben atender a normas de redacción y ortografía.
- o Las exposiciones deberán atender los lineamientos vistos en clase sobre comunicación escrita, lenguaje oral y corporal, así como el uso de herramienta multimedia.
- o Mayores detalles se especificarán en las rúbricas de evaluación según corresponda.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Berlo, David K. (2000) <i>El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y a la práctica</i> . Ed. El Ateneo. [Clásica].	Adler R. y Marquardt J. (2005). <i>Comunicación organizacional. Principios y prácticas para negocios y profesiones</i> . Octava edición. Editorial McGrawHill, México. [Clásica]
Cassany, Daniel (2002) 10 ^a . <i>La cocina de la escritura</i> . Edit. Anagrama. Barcelona, España.[clásica]	Campo Vidal, Manuel. (2018). <i>Eres lo que comunicas</i> . Ed. RBA libros. España,
Cantú Ortíz, Ludivina. (2010) <i>Comunicación para Ingenieros</i> . Ed. Patria. México, D.F. [Clásica]	Castro, Adela de. (2014). <i>Comunicación Oral: Técnicas y estrategias</i> . Ed. Universidad del Norte. Colombia.
Cohen, Sandro. (2010) <i>Redacción sin dolor</i> . Editorial Planeta. [Clásica]	CONACYT (2013) <i>Cómo hacer una carta de intención</i> . Documento www. Recuperado en abril del 2016 en: http://conacyt.gob.mx/posgrados/index.php/cursos-en-linea/ensayo-de-admision-y-carta-de-intencion/espanol
Fonseca, S. et.al. (2011) <i>Comunicación oral y escrita</i> . Edit. Pearson, México, D. F. [Clásica]	David A. Rubin, Irwin. McIntyre, James. (1989) <i>Psicología de las organizaciones</i> . Experiencias. Prentice Hall. [Clásica]
Fournier, Marcos C. (2004) <i>Estrategias de ortografía</i> . Editorial Thomson, México. [Clásica]	Díaz Barriga, R (2001) <i>Redacción técnica</i> . Instituto Politécnico Nacional, México, D. F. [Clásica]
Fournier, Marcos C. (2004). <i>Comunicación Verbal</i> . Editorial Thomson, México. [Clásica]	Gómez, C. (2004) <i>La ingeniería y el Quijote. Anales de Mecánica y Electricidad</i> . Septiembre- Octubre p. 58-62. Documento www recuperado en octubre del 2015 en: https://www.icaei.es/contenidos/publicaciones/anales_get.php?id=34 [Clásica]
Gómez, Ana Cristina; Ochoa, Ligia (2011) <i>Manual de redacción para ingenieros</i> . Edit. Ascun (Asociación Colombiana de Universidades). Colombia. [Clásica]	Halbert, D., & Whitaker, H. (2016) <i>Advocacy and Public Speaking: A Student's Introduction</i> . Chester: University of Chester Press
Kindelan, Ma. Paz. (2008) <i>Ingenieros del siglo XXI: importancia de la comunicación y de la formación estratégica en la doble esfera educativa y profesional del ingeniero. Ciencia, Pensamiento y Cultura</i> . No. 732 julio-agosto Edit. Arbor [Clásica]	Hogan, K. (2008) <i>The Secret Language of Business: How to Read Anyone in 3 Seconds or Less</i> ". Hoboken, N.J: Wiley, [Clásica]
McEntee, Madero Eileen. (2001). <i>Comunicación Oral</i> . Thombra Universidad, México. [Clásica]	

<p>Verderber, Rudolph F. (2017) <i>Comunícate</i>. Ed. Cengage. México.</p>	<p>ITCA-FEPADE (s-f) <i>Cómo hacer un currículum vitae y cómo actuar en una entrevista de empleo</i>. Documento recuperado de: https://drive.google.com/drive/folders/0B1yQzw4afY2Rc2o4OHJqT1ZIMDQ</p> <p>MTD Training. (2012) <i>Effective communication skills</i>. Bookboon.com. [Clásica]</p> <p>Pérez-Castaño (2007) <i>Competitividad, desarrollo e Ingeniería, algunas reflexiones</i>. Ingeniería y Competitividad, Vol. 9, No. 1, p. 57-75. Universidad del Valle, Colombia. Documento www recuperado en noviembre del 2015: http://www.redalyc.org/pdf/2913/291323498005.pdf [Clásica]</p> <p>Stack, L. (2013). <i>Creating an Effective Presentation: Preparing for Success, Controlling the Environment, and Overcoming Fear</i>. Highlands Ranch, Colo: The Productivity Pro, Inc.</p> <p>UNAM CERT (2011) <i>Qué hacer y qué no hacer con tu correo electrónico</i>. Documento recuperado de: https://securingthehuman.sans.org/newsletters/ouch/issues/OUCH-201609_sp.pdf [Clásica]</p>
---	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título de Licenciatura en Humanidades y Ciencias Sociales, preferentemente Maestría en área afín. Contar con experiencia docente en el área de la enseñanza de la Literatura, La Lengua, Lectura y Redacción o la Comunicación y también en docencia en Instituciones de Educación Superior. Debe ser una persona reflexiva, crítica, que estimule la interacción comunicativa, desarrolle la capacidad creativa, intelectual y cognitiva del alumno, anime sus participaciones y posea amplias habilidades comunicativas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Introducción a la Ingeniería
5. **Clave:** 33527
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Lourdes Estela Sánchez Moreno

Jován Oseas Mérida Rubio

Martha Guadalupe Berrelleza Alejo

Adriana Isabel Garambullo

Rafael Flores Leyva

Jorge Edson Loya Hernández

Ana María Vázquez Espinoza

Fecha: 22 de febrero de 2018

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

Mayra Iveth García Sandoval

María Cristina Castañón Bautista

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de Introducción a la Ingeniería provee al estudiante los conocimientos básicos de las diferentes profesiones de la Ingeniería, conduciéndolo a la ingeniería e identificando su campo de trabajo y su relación con las diferentes áreas de una organización, haciendo énfasis de su trascendencia en la sociedad. Esta asignatura forma parte del tronco común de la DES de Ingeniería, está ubicada en la etapa básica con carácter de obligatoria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las profesiones de las ramas de la Ingeniería de acuerdo a su entorno, mediante la revisión de los elementos básicos de la Ingeniería, a fin de que el alumno sea capaz de contextualizar su programa educativo, con actitud crítica, objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega de reporte y exposiciones donde se analicen los campos de especialidad de la ingeniería, así como los sectores en los que puede laborar un ingeniero.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la Ingeniería

Competencia:

Conocer la importancia de la Ingeniería, su evolución y las características deseables del Ingeniero, a través de la comprensión de los elementos básicos de la Ingeniería, para contextualizar el ámbito profesional y social, con diligencia y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Ciencia, Tecnología e Ingeniería.
 - 1.1.1 Relación entre Ingeniería, ciencia y tecnología
 - 1.1.2 Creatividad
- 1.2 Breve desarrollo histórico de la Ingeniería
 - 1.2.1 Necesidades que dan origen a la Ingeniería
 - 1.2.2 Desarrollos e inventos que marcaron el avance de la humanidad
- 1.3 Características y habilidades del Ingeniero de éxito
- 1.4 Código de ética del Ingeniero mexicano

UNIDAD II. Herramientas para la Ingeniería

Competencia:

Aplicar las herramientas básicas de la Ingeniería, por medio de la revisión de metodologías gráficas y las TICs, para la identificación de soluciones a problemas en el área de Ingeniería, con apertura y disposición.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Importancia de las matemáticas en la Ingeniería

2.1.1 Aplicación de las matemáticas en la Ingeniería para la solución y optimización de problemas.

2.2 Herramientas TICs

2.2.1 Búsquedas electrónicas avanzadas

2.2.1.1 Bases de datos

2.2.1.2 Libros, revistas y artículos electrónicos

2.2.2 Software para ingeniería

2.3 Herramientas gráficas

2.3.1 Diagrama de bloques

2.3.2 Diagrama de flujo

2.3.3 Histograma

2.3.4 Diagrama de Pareto

2.3.5 Diagrama causa-efecto

2.4 Metodología general para solución de problemas en ingeniería.

UNIDAD III. Programas educativos de Ingeniería en UABC

Competencia:

Distinguir los programas educativos, mediante la exposición de los planes de estudio establecidos por la Universidad Autónoma de Baja California, para la ubicación del perfil deseado, con una actitud crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Ingenierías en UABC
 - 3.1.1 Ofertas por Unidad Académica
- 3.2 Mapa curricular de los Programas Educativos de Ingeniería
 - 3.2.1 Etapa básica
 - 3.2.2 Etapa disciplinaria
 - 3.2.3 Etapa terminal
 - 3.2.3.1 Áreas de énfasis

UNIDAD IV. Campo Laboral

Competencia:

Distinguir el campo laboral, mediante la descripción de las distintas áreas de la Ingeniería, para identificar sus retos actuales, con actitud objetiva y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Campo de desarrollo del ingeniero.
 - 4.1.1 Áreas de especialización de las ingenierías.
 - 4.1.2 Relación de las asignaturas terminales con la especialización.
 - 4.1.3 Ejemplos de especializaciones en algunas ingenierías
- 4.2 Áreas de aplicación de la Ingeniería
 - 4.2.1 Administración
 - 4.2.2 Producción
 - 4.2.3 Educación
 - 4.2.4 Investigación
- 4.3 Retos actuales de la Ingeniería
 - 4.3.1 Uso de energía limpia
 - 4.3.2 Cero desperdicios
 - 4.3.3 Sustentabilidad

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos base de la Ingeniería, su desarrollo histórico, conociendo sus características, habilidades y el código de ética, mediante la investigación y revisión del desarrollo cronológico de la ingeniería, para enfatizar la importancia de la disciplina, con responsabilidad y dedicación.	Realiza un Mapa conceptual donde se muestre la interrelación entre los conceptos de Ingeniería, ciencia y tecnología.	Hojas, lápices, colores	1 hora
2		Realiza un Línea de tiempo y exposición sobre las civilizaciones antiguas y avances históricos que dieron origen al desarrollo de la Ingeniería	Cañón, computadora	2 horas
3		Realiza una investigación sobre las habilidades, características del Ingeniero y tratar esto en una Mesa redonda para comparar e identificar la información obtenida.	Pintarrón y Plumón	2 horas
4		Realiza un Lluvia de ideas analizando y ejemplificando el código de ética del Ingeniero Mexicano.	Apuntes electrónicos, pintarrón, plumones	2 horas
UNIDAD II				
5	Identificar el uso de las matemáticas en la ingeniería, a través de ejemplos de escenarios reales, para comprender su importancia en la solución de problemas, con visión integradora.	Realiza una investigación en equipo dependiendo de la disciplina de su interés en las ingenierías, donde identifiquen la aplicación de las matemáticas y elabora un reporte.	Computadora	2 horas
6	Aplicar herramientas TICs, mediante el uso de navegadores , para la búsqueda especializada de información, con actitud analítica y crítica	Realiza búsquedas inteligentes en internet de temas multidisciplinarios, accediendo a sitios tales como bases de datos, libros y revistas electrónicos y elabora un reporte.	Computadora, Internet	2 horas

7	Aplicar herramientas gráficas que permitan organizar y presentar situaciones que ocurren de forma cotidiana, mediante la metodología, para la solución de problemas en ingeniería.	Realiza ejercicios para el análisis e interpretación de problemas y usar el diagrama correspondiente a dicho problema.	Hojas, lápiz	2 horas
UNIDAD III				
8	Representar el perfil de la ingeniería, mediante los planes de estudios ofertados por la UABC ,para introducirlo en su área y profundizar sobre su elección con autonomía y actitud crítica.	Investiga el plan de estudios, organizado en equipos por programa educativo, elaborar reporte.	Computadora e internet	3 horas
9		Realiza una exposición del programa educativo en equipo, para presentar dicho programa.	Computadora ,cañón	6 horas
UNIDAD IV				
10	Ubicar el campo laboral de las diferentes especialidades de ingeniería, a través del estudio de las actividades profesionales, para visualizar el área de desempeño de su área de estudio, con tolerancia y respeto.	Realiza una investigación en equipo multidisciplinario en donde se seleccione un proceso y se reconozcan las aplicaciones profesionales de ingeniería de su interés y elaborar reporte	Computadora	4 horas
11		Recopila información del proceso seleccionado así como la descripción general de las áreas en donde se desarrolla para aplicar el perfil de egreso y elaborar reporte y exposición	Computadora, cañón	4 horas
12	Descubrir los retos actuales de la ingeniería, mediante la revisión de escenarios profesionales reales, para concientizar sobre la situación global actual en sustentabilidad y ser partícipe de una, con visión prospectiva y respeto por el medio ambiente.	Ubicar el panorama real y actual de la Ingeniería en México mediante la investigación de proyectos hechos por mexicanos, y participar en un foro de discusión.	Computadora ,cañón y pintarròn	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente utilizará la técnica expositiva para presentar información específica antes de algunas temáticas se realizarán ejercicios colaborativos en el aula.

- Desarrollar estrategias didácticas para favorecer la integración y participación del alumno.
- Utilizar diversos recursos audiovisuales (videos, y presentación de diapositivas) para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la participación activa del alumno mediante trabajo en equipo, exposiciones y participación en clase.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El estudiante deberá poner en práctica estrategias de búsqueda de información, síntesis, resolución de ejercicios, exposiciones, y participación en actividades dentro del aula.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 3 exámenes escritos (10% cada examen).....	30%
- Participación en clase.....	10%
- Tareas.....	20%
- Evidencia de desempeño..... (Reporte escrito y exposición)	40%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Teran, D. M. (2016). <i>Introducción a la Ingeniería</i>. México, Alfaomega.</p> <p>Romero, S., Romero, O., Muñoz, D., (2015). <i>Introducción a la Ingeniería</i>, 2da ed., México: Pearson Educación.</p> <p>P. Grech. (2014). <i>Introducción a la ingeniería</i>, 2da ed., Colombia: Pearson Educación.</p> <p>Welsh, S. (2017). <i>Introduction to Creativity and Innovation for Engineers</i>. United States:Pearson.</p>	<p>Hagen, K. (2009). <i>Introducción a la ingeniería</i>, 3era ed., México: Prentice Hall. [Clásica]</p> <p>Wright, P. (2004). <i>Introducción a la Ingeniería</i>. 3ra ed. México: Limusa Wiley. [Clásica]</p> <p>Electrónica</p> <p>Schneider, D. (2014, January 28). Special Report: Dream Jobs 2014. Recuperado el 14 de Marzo de 2018 de https://spectrum.ieee.org/geek-life/profiles/special-report-dream-jobs-2014</p> <p>Schneider, D. (2013, January 30). Special Report: Dream Jobs 2013. Recuperado el 14 de Marzo de 2018 de https://spectrum.ieee.org/at-work/tech-careers/special-report-dream-jobs-2013</p> <p>Staff, S. (2012, January 31). Special Report: Dream Jobs 2012. Recuperado el 14 de Marzo de 2018 de https://spectrum.ieee.org/at-work/tech-careers/special-report-dream-jobs-2012.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Ingeniería o área afín con experiencia de dos años frente a grupos y experiencia en la industria preferentemente. De preferencia con posgrado en ingeniería y/o ciencias y experiencia en tutorías académicas. Debe ser una persona reflexiva, crítica, que estimule la interacción comunicativa, desarrolle la capacidad creativa, intelectual y cognitiva del alumno, anime sus participaciones y posea amplias habilidades comunicativas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Desarrollo Profesional del Ingeniero
5. **Clave:** 33528
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Mayra Iveth García Sandoval
Valeria Mizotiz Rocha Cruz
Carlos Saúl López Sánchez
Súa Madai Rosique Ramírez
Diego Armando Trujillo Toledo
Homero Samaniego Aguilar

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Humberto Cervantes De Ávila
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Mayra Iveth García Sandoval
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela
María Cristina Castañón Bautista

Fecha: 08 de agosto de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura Desarrollo Profesional del Ingeniero propicia el desarrollo de habilidades del comportamiento humano como inteligencia emocional, habilidades interpersonales, comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, solución de conflictos, lo cual contribuye de manera integral a su proyecto profesional en las áreas de la ingeniería.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter de obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un proyecto, para contribuir en la formación profesión a través del desarrollo de habilidades del comportamiento humano y el establecimiento metodológico de un plan estratégico a corto y mediano plazo, con una actitud crítica, objetiva, responsable y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrollar un proyecto profesional que incluya: misión, visión, análisis de la situación, objetivos estratégicos y plan de acción.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. El ingeniero y factores que influyen en su desarrollo profesional.

Competencia:

Relacionar los factores que influyen en el desarrollo profesional del ingeniero, características y elementos de la profesión como vocación, habilidades, aptitudes e intereses, para resolver problemas presentados en los nuevos escenarios formativos a través de teorías y contenidos bibliográficos sobre la formación profesional con pensamiento crítico, responsabilidad, honestidad y respeto.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Expectativas sociales y laborales sobre el ingeniero.
- 1.2. El ingeniero en su desarrollo profesional.
- 1.3. Elementos que componen la profesión (vocación, habilidades, aptitud, intereses, capacidades).
- 1.4. Desarrollo de habilidades para la formación profesional

UNIDAD II. El ingeniero y el desarrollo de habilidades para su formación profesional

Competencia:

Desarrollar habilidades de comportamiento humano tales como inteligencia emocional y habilidades interpersonales, para integrarse de forma óptima a la formación profesional a través de teorías y métodos, con pensamiento crítico, responsabilidad y compromiso.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Inteligencia emocional para la formación de ingenieros.
- 2.2 Factores que influyen en el control emocional en la formación de ingenieros.
- 2.3 Habilidades interpersonales para formación de ingenieros.
- 2.4 Factores que influyen en el desarrollo de habilidades interpersonales.

UNIDAD III. Habilidades gerenciales para ingenieros.

Competencia:

Desarrollar habilidades gerenciales para la formación profesional en el área de la ingeniería, mediante las técnicas y teorías de comunicación, liderazgo y solución de conflictos, con respeto, empatía, solidaridad y compromiso social.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 La comunicación como herramienta básica en la formación de ingenieros.
- 3.2 Barreras que dificultan el proceso de comunicación.
- 3.3 Liderazgo y sus aplicaciones prácticas en la ingeniería.
- 3.4 Cómo crear grupos y equipos de trabajo efectivos.
- 3.5 Técnicas para la solución de conflictos.

UNIDAD IV. Proyecto profesional

Competencia:

Diseñar un proyecto profesional para contribuir en el desarrollo de su formación profesional mediante el establecimiento metodológico de un plan estratégico a corto y mediano plazo, con una actitud crítica, objetiva, propositiva, responsabilidad y compromiso.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 4.1 Definición de misión, visión y valores.
- 4.2 Análisis FODA en escenarios académicos y profesionales.
- 4.3 Establecimiento de estrategias para escenarios académicos y profesionales.
- 4.4 Plan de acción para el desarrollo del proyecto profesional.
- 4.5 Plan de contingencia para el desarrollo del proyecto profesional.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar su desarrollo psicosocial para reconocerse como un ser social en escenarios académicos y profesionales a través de la revisión teórica de los estadios del desarrollo psicosocial con responsabilidad y honestidad.	Revisión bibliográfica de los estadios de desarrollo psicosocial de Erik Erikson, identificando la etapa en la que se encuentra en estos momentos y contrasta con las expectativas del entorno académico.	-Internet -Bibliografía -Computadora -Proyector -Rubrica	2 horas
2	Identificar las expectativas sociales para identificar el papel del ingeniero en académicos y profesionales a través del role playing con honestidad y respeto.	Role playing de expectativas sociales. Considerando las cuatro fases del modelo clásico del role playing: motivación, preparación de la dramatización, dramatización y debate.	-Internet -Lista de expectativas sociales sobre el ingeniero -Bibliografía -Computadora -Proyector -Rubrica	2 horas
3	Describir el comportamiento humano en contextos académicos para relacionarlo con el área de la ingeniería, a través de la proyección de una película, con tolerancia y respeto.	Proyectar la película: "3 Idiots" de Rajkumar Hirani, 2009. Comentar y elaborar un reporte con la descripción e identificación del comportamiento humano en contextos académicos.	-Película -Proyector -Bocinas	2 horas
4	Revisar los elementos de la vocación para identificar habilidades, aptitudes, intereses,	Realizar test de vocación, aptitudes e intereses y reflexionar sobre los resultados para	-Test de vocación, aptitudes e intereses. -Bibliografía	2 horas

	capacidades a través de test y técnicas con pensamiento crítico, analítico, compromiso y responsabilidad.	identificar sus fortalezas académicas.	-Formatos y platillas de aplicación de test -Rubrica	
5	Identificar el estilo de aprendizaje personal para seleccionar las estrategias de estudios idóneas, empleando test estandarizados con actitud crítica y reflexiva	Realizar test de valoración de estilo de aprendizaje, y reflexionar sobre los resultados para identificar sus fortalezas personales. Al concluir el ejercicio se realiza reflexión colectiva respecto a la diversidad de estilos de aprendizaje y la idoneidad de algunas técnicas de estudio.	-Cuestionario de estilo de aprendizaje. -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica	2 horas
UNIDAD II				
6	Distinguir los elementos que componen la inteligencia emocional para reconocer sus fortalezas y debilidades que impactan en su formación profesional a través de técnicas que incluyan la revisión de autoestima con responsabilidad y honestidad.	El alumno construirá su propia escalera de la autoestima y registrará sus fortalezas y debilidades en cada uno de los peldaños, que registro de fortalezas y debilidades por peldaño.	-Formato de actividad "escalera de la autoestima" -Proyector -Computadora -Rubrica	2 horas
7	Clasificar por tipo las motivaciones personales y académicas reflexionar sobre sus recursos en contextos académicos y profesionales a través de ejercicios prácticos con honestidad y respeto.	El alumno identificará sus motivaciones personales y académicas (intrínsecas y extrínsecas) tomando como referencia el taller 1.	-Formato de motivaciones personales, académicas y laborales. -Proyector -Computadora -Rubrica	2 horas
	Identificar las habilidades	Técnica de lenguaje no verbal,	-Formato de lista de palabras o	2 horas

8	interpersonales para comprender la funcionalidad emocional y el uso adecuado y oportuno de la palabra en contextos académicos y profesionales a través de técnicas de comunicación interpersonal con responsabilidad y respeto.	solicitar que se sitúen en parejas y pedirle que A le transmita a B un mensaje sin utilizar la palabra ni gestos faciales. Posteriormente retroalimentar la experiencia: identificando las barreras de la comunicación así como la funcionalidad emocional, el uso adecuado y oportuno de la palabra en contextos académicos y profesionales.	situaciones usadas y/o presentadas en el área de la ingeniería. -Proyector -Computadora -Rubrica	
UNIDAD III				
6	Aplicar las habilidades del liderazgo para la resolución de casos prácticos en la ingeniería a través del uso de las herramientas tales la comunicación con honestidad, equidad e imparcialidad.	Role playing de habilidades del liderazgo. Considerando las cuatro fases del modelo clásico del role playing: motivación, preparación de la dramatización, dramatización y debate.	-Casos prácticos en la ingeniería -Bibliografía -Proyector -Computadora -Rubrica	4 horas
7	Identificar las características de la negociación para aplicar en las situaciones en las que se presenten oportunidades de negociación y determinar las estrategias que le permitan atender los conflictos a través de estudio de caso con una actitud empática y ética profesional.	Resolución de casos de estudio sobre negociación y resolución de conflictos en la ingeniería. Entregar por escrito y exponerlo.	-Casos de estudio acerca de negociación y resolución de conflictos en la ingeniería que el docente propone. -Bibliografía -Proyector -Computadora -Rubrica	4 horas
UNIDAD IV				
8	Diseñar un proyecto profesional para contribuir en el desarrollo de	Tomando como base los siguientes pasos: a) definición de	-Formato y/o esquema de plan estratégico.	8 horas

	<p>su formación profesional mediante el establecimiento metodológico de un plan estratégico a corto y mediano plazo, con una actitud crítica, objetiva, propositiva, responsabilidad y compromiso.</p>	<p>misión, visión y valores, b) análisis FODA c) establecimiento de estrategias, d) plan de acción y d) plan de contingencia, elaborar un plan estratégico de carrera a corto y mediano plazo.</p> <p>Se presenta por escrito como proyecto final y se expondrá de manera voluntaria.</p>	<p>-Formato -Bibliografía -Proyector -Computadora -Rubrica</p> <p>FODA</p>	
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase se desarrollará de manera general la explicación de la introducción a la unidad de aprendizaje y se firmará la carta compromiso de los alumnos en la cual se explica la metodología de trabajo, los criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones tanto del docente como del alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Mediante técnicas expositivas apoyadas en presentaciones o diálogo grupal, el docente introducirá y concluirá cada una de las unidades y temas que se abarquen durante el curso.
- Para el desarrollo de los temas se proporcionará el ambiente adecuado para que el aprendizaje sea centrado en el alumno, dando instrucciones sobre los pasos a seguir, ya sea de manera individual o grupal.
- Utilizará herramientas que propicien un aprendizaje constructivista como investigación, lectura crítica, sociodramas, ejercicios de proyección, autoanálisis, dinámicas de grupo y llenado de formato.
- Entrega de material bibliográfico

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Mediante dinámicas, técnicas y test para lograr la identificación de habilidades para su formación profesional.
- Presentará y/o expondrá los productos finales que resulten del trabajo realizado en cada una de las actividades propuestas.
- Indagará en fuentes bibliográficas, bases de datos y/o publicaciones electrónicas de temas previamente indicados.
- Resolverá formatos y situaciones planteadas dentro del salón de clase de manera individual y/o en equipo. Elabora un problemario

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos	25%
- Portafolio de evidencias.....	25%
- Tareas.....	5%
- Exposiciones.....	5%
- Proyecto final.....	40%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Casares, D.; Siliceo, A. (2015) Planeación de vida y carrera: Vitalidad personal y organizacional, desarrollo humano y crisis de madurez, asertividad y administración de tiempo. 2da Ed.. México: Limusa.</p> <p>Castañeda, Luis. (2014). Un plan de vida para jóvenes. México. Nueva Imagen.</p> <p>DuBrin, Andrew J. (2015). Human Relations: Interpersonal. Job-oriented Skills. England. Pearson.</p> <p>Goleman, D. (1997). Emotional Intelligence. US: Bantman Book.[clásico].</p> <p>Lussier, R., & Achua, C. F. (2016). <i>Liderazgo: teoría, aplicación y desarrollo de habilidades</i>. [recurso electrónico].</p> <p>Madrigal Torres, B. E., & Vázquez Flores, J. M. (2017). <i>Habilidades directivas: teoría, auto aprendizaje, desarrollo y crecimiento</i>. México, D. F. : McGraw-Hill. [recurso electrónico].</p>	<p>Flores Rosete, Lucrecia G. (2014). Plan de vida y carrera: Manual de desarrollo humano. Estado de México: Pearson.</p> <p>Pansza, M. & Hernández, S. (2013). El Estudiante, técnicas de estudio y de aprendizaje. México: Trillas, pp.144</p> <p>Pereyra, M. (2015). Relaciones Humanas positivas, el arte de llevarse bien con los demás. (3era. reimp.). México: Gema Editores, pp. 187</p> <p>Yukl, G. A., & Moreno López, Y. (2008). <i>Liderazgo en las organizaciones</i>. Madrid: Pearson Educación. [recurso electrónico].</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de Licenciatura en Pedagogía, Psicología o área afín, o alternativamente un ingeniero preferentemente con posgrado en desarrollo humano, desarrollo organizacional ó con experiencia laboral mínima de tres años en áreas administrativas, gestión y manejo de personal; y cursos de formación docente en los últimos 2 años, debe ser responsable, respetuoso, promover la participación activa del alumno.

Experiencia en manejo de grupos y aplicación de estrategias didácticas con una visión multidisciplinaria enfocada en el desarrollo de las áreas de la ingeniería, así como en el manejo de las TIC's que muestre una actitud ética, empática, motivadora, asertiva e incluyente.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inglés I
5. **Clave:** 33529
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

José Luis Aguirre Blancas

Christian Aldaco Avendaño

Reyna Virginia Barragán Quintero

Ricardo Jesús Renato Guerra Fraustro

Mydory Oyuky Nakasima López

Monceni Anabel Pérez Maciel

Fecha: 22 de febrero de 2018

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Mayra Iveth García Sandoval

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proporcionar las herramientas teóricas y metodológicas que permitan a los estudiantes adquirir las habilidades lingüísticas y comunicativas elementales del idioma inglés (comprensión lectora, comprensión auditiva, expresión oral y expresión escrita) las cuales permiten comprender y utilizar expresiones cotidianas, tales como presentarse, presentar a otros, preguntar y responder sobre temas personales o del entorno inmediato, e interactuar con comunidades de habla inglesa que se esfuerzan en hacerse entender. Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter de obligatoria y pertenece al tronco común de la DES de Ingeniería

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comunicar frases, expresiones y estructuras gramaticales del nivel básico del idioma inglés A1 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas, con la finalidad de hacer uso en comunicación relativa a sí mismo, a situaciones familiares o cotidianas y al entorno inmediato, por medio de la lectura, la producción escrita, la interacción y expresión oral, en un marco de respeto y responsabilidad dentro y fuera del aula, con una actitud creativa y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta una autobiografía escrita en el idioma inglés utilizando adecuadamente los tiempos verbales: presente simple, presente progresivo, pasado simple y pasado progresivo, así como el vocabulario y las expresiones adquiridas en la unidad de aprendizaje. La presentación debe ser breve y en el idioma inglés, en donde con fluidez se demuestre el dominio del vocabulario y las estructuras gramaticales adquiridas en la unidad de aprendizaje.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Vocabulario

Competencia:

Adquirir de manera oral y escrita el dominio de un vocabulario básico en inglés relativo a temas cotidianos, mediante conversaciones constantes en el que se incluyen: sustantivos, pronombres, adjetivos, frases y expresiones básicas, para lograr una base de comunicación efectiva en el idioma inglés, con una actitud proactiva y colaborativa, en un marco de inclusión y respeto.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Alfabeto y fonética (deletrear)
- 1.2 Frases y expresiones básicas (interjecciones de cortesía)
- 1.3 Categorías gramaticales
- 1.4 Vocabulario básico (temático)
- 1.5 Cognados y falsos cognados
- 1.6 Números, cifras y fechas
- 1.7 Pronombres personales
- 1.8 Adjetivos posesivos y pronombres posesivos
- 1.9 Adjetivos calificativos

UNIDAD II. Presente simple

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el vocabulario adquirido y la conjugación del tiempo verbal presente simple, para describir aspectos de la vida cotidiana y de su entorno social, con actitud reflexiva, respetuosa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Pronombres demostrativos
- 2.2 Presente simple del verbo "To Be"
- 2.3 Oraciones afirmativas en Presente simple
- 2.4 Oraciones negativas en Presente simple
- 2.5 Oraciones interrogativas en presente simple
- 2.6 Oraciones con el verbo haber (There is/There are)
- 2.7 Sustantivos contables e incontables (How many/How much)
- 2.8 Oraciones con el verbo modal "Can/Cannot"
- 2.9 Oraciones con el verbo modal "Have to/Has to"

UNIDAD III. Pasado simple

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el vocabulario adquirido y la conjugación del tiempo verbal pasado simple, para referirse eventos pasados sobre información personal o del entorno inmediato, con actitud reflexiva, respetuosa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

3.1 Pasado simple

- 3.1.1 Pasado simple del verbo "To Be"
- 3.1.2 Oraciones afirmativas en pasado simple
- 3.1.3 Oraciones negativas en pasado simple
- 3.1.4 Oraciones interrogativas en pasado simple
- 3.1.5 Oraciones con el verbo haber (There was/There were)
- 3.1.6 Verboides (Could//Would//Should)
- 3.1.7 Vocabulario académico (temático)
- 3.1.8 Oraciones en modo imperativo

UNIDAD IV. Presente progresivo y Pasado progresivo

Competencia:

Estructurar de manera oral y escrita oraciones conjugadas en el tiempo verbal presente progresivo y pasado progresivo, para expresar simultaneidad o anterioridad de la acción con el tiempo en que se habla, mediante conversaciones con el vocabulario adquirido, dentro de un marco de comunicación respetuosa y constructiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Presente progresivo y Pasado progresivo

- 4.1.1 Gerundio e infinitivo (usos de los verbos con terminación “-ing”)
- 4.1.2 Oraciones afirmativas en presente progresivo
- 4.1.3 Oraciones negativas en presente progresivo
- 4.1.4 Oraciones interrogativas en presente progresivo
- 4.1.5 Oraciones afirmativas en pasado progresivo
- 4.1.6 Oraciones negativas en pasado progresivo
- 4.1.7 Oraciones interrogativas en pasado progresivo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Conocer el alfabeto y la fonética del idioma inglés, con la finalidad de desarrollar habilidades lingüísticas, a través de un análisis contrastivo de las diferencias sustanciales entre el inglés y el español, con una actitud analítica y reflexiva.	El docente presenta la pronunciación del alfabeto en la lengua inglesa al igual que una serie de ejemplos. Posteriormente, muestra cómo deletrear palabras simples, con el cual el alumno deberá deletrear palabras simples, por ejemplo, su nombre.	Diagrama con la fonética del idioma inglés, lista de palabras elementales en el idioma inglés.	1 horas
2	Dominar las frases cotidianas de cortesía y amabilidad más comunes, mediante la pronunciación y representación de ejemplos, con la finalidad de comprender su significado, mostrando seguridad y respeto.	El docente muestra al alumno una serie de ejemplos en donde se utilicen este tipo de expresiones y genera una breve situación en la que el alumno debe responder con alguna de las palabras o frases aprendidas.	Representación de una situación simulada en el aula de clases.	1 hora
3	Reconocer las diferentes categorías gramaticales, con la finalidad de desarrollar habilidades de análisis de las diferentes funciones comunicativas, mediante una tabla de referencia para las mismas, con una actitud propositiva y analítica.	El alumno hace un aporte de ideas de palabras (brainstorming) en inglés y el docente facilita una serie de frases y oraciones simples. El docente por medio de la utilización de las palabras y ejemplos dados, explica de manera general cuáles son y cómo reconocer las categorías gramaticales existentes.	Tarjeta mnemotécnicas o educativas, pizarrón, plumones, colores, papel y lápiz.	2 horas
4	Adquirir un vocabulario básico sobre personas y objetos de uso cotidiano, para contribuir en la	El docente presenta al alumno una serie de imágenes y fotografías de personas y objetos comunes de	Revistas, objetos en el aula de clases, dibujos.	2 horas

	comunicación directa, a través del reconocimiento de imágenes y fotografías, con una actitud participativa y colaborativa.	las cuales el alumno aprende su nombre y pronunciación en el idioma inglés para adquirir un vocabulario básico.		
5	Identificar qué son los cognados y los falsos cognados, con la finalidad de propiciar el análisis comunicativo, por medio del reconocimiento de palabras en el idioma inglés que se escriben o pronuncian de igual o similar manera, pero que en ocasiones tienen diferente significado en el idioma inglés, con una actitud proactiva y participativa.	El docente proporciona un pequeño texto al alumno en el que éste deberá identificar cognados y falsos cognados para incorporarlos a su vocabulario.	Fragmento de texto y lista de vocabulario, diccionario.	1 hora
6	Dominar el manejo de los números, cifras y fechas en el idioma inglés, por medio de la utilización de los mismos en diversos casos, con la finalidad de tener herramientas de comunicación, con una actitud reflexiva y colaborativa.	El docente plantea diferentes escenarios en los que es necesario utilizar expresiones numéricas con el fin de que los alumnos interactúen entre sí para practicar el manejo de dichas expresiones al tiempo que se integran grupalmente.	Reloj, calendario, agenda, utilerías contables.	2 horas
7	Utilizar los pronombres personales del idioma inglés en frases simples, a través de los sustantivos, para procurar un lenguaje claro y directo, de manera constructiva y creativa.	El docente presenta un análisis contrastivo de los pronombres personales del español y el inglés para permitir que el alumno haga una sustitución correcta de sustantivos en frases simples formuladas a partir del vocabulario adquirido.	Aula, pizarrón, plumones.	1 horas
8	Manejar correctamente los adjetivos y pronombres posesivos,	El docente presenta y explica el manejo los adjetivos y pronombres	Aula, pizarrón, lápiz y papel.	1 hora

	desde la modificación de las frases y ejemplos estudiados, con la finalidad de ir creando nuevas frases u oraciones en las que se emplearán éstos, de manera creativa y reflexiva.	posesivos, a partir de los cuales el alumno escribe una serie de frases utilizando los éstos apoyándose en el conocimiento previo.		
9	Expresar y señalar en el idioma inglés la descripción y cualidad de algunos sustantivos aprendidos, a través de la utilización de adjetivos calificativos comunes, con la finalidad de ir escribiendo y comentando una serie de frases u oraciones simples, de forma respetuosa y colaborativa.	El docente proporciona algunos ejemplos de adjetivos calificativos y el empleo de los mismos en frases u oraciones sencillas, posteriormente el alumno y sus compañeros llevan a cabo ejercicio de aporte de ideas (brainstorming) en el que se integren nuevos adjetivos calificativos al vocabulario.	Lápiz, papel, diccionario.	1 hora
UNIDAD II				
10	Emplear los pronombres demostrativos en el intercambio de ideas expresadas, de manera oral, para señalar a personas u objetos en el aula de clases, con una actitud respetuosa y cordial.	El docente proporciona ejemplos puntuales para cada uno de los pronombres demostrativos y posteriormente el alumno emplea éstos para elaborar frases u oraciones simples de manera oral.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	1 hora
11	Construir una lista de oraciones sencillas en el idioma inglés, a través de la utilización del verbo "To Be" (ser/estar) en el tiempo presente simple, con la finalidad de realizar diálogos, a partir de las competencias y vocabulario adquiridos, mostrando una actitud proactiva.	El docente facilita ejemplos de la utilización del verbo "To Be" (ser/estar) en el tiempo Presente simple, posteriormente el alumno construye una oración por cada pronombre personal, en las que incorpora los pronombres demostrativos y los adjetivos calificativos estudiados en los	Lápiz, papel, pizarrón, plumones, aula.	2 horas

		puntos anteriores.		
12	Producir oraciones sencillas en el tiempo presente simple del idioma inglés de forma afirmativa, a través de la traducción del español al inglés de un breve escrito personal sobre hábitos y rutinas, para describir tiempo en actividades, con una actitud de confianza y empatía.	El alumno redacta en el idioma inglés una breve lista de sus hábitos y rutinas de manera general en las que utiliza oraciones sencillas en el tiempo verbal Presente simple del idioma inglés, el docente apoya proporcionando algunos ejemplos.	Diccionario, papel, lápiz, pizarrón, plumones.	2 horas
13	Estructurar oraciones negativas e interrogativas en presente simple, para desarrollar habilidades expresivas, utilizando las oraciones afirmativas en presente simple, de manera respetuosa y colaborativa.	El docente a través de los ejemplos proporcionados de oraciones afirmativas en presente simple, explica cómo construir las formas negativa e interrogativa del presente simple, posteriormente el alumno intercambia su lista de oraciones afirmativas con un compañero para estructurar las mismas ahora en forma negativa e interrogativa.	Papel, lápiz, pizarrón, plumones.	2 horas
14	Expresar oraciones en inglés empleando las partículas "There is/there are" contrastado con el verbo haber del español, para fortalecer conocimientos de ubicación, mediante una lista de oraciones sencillas escritas y comentadas de manera oral, de forma participativa y respetuosa.	El docente facilita la explicación del manejo de las oraciones con las partículas "There is/there are" a través de ejemplos concretos, posteriormente el alumno elabora sus propios ejemplos elaborando una lista de ellos y comentándolos en el aula de forma oral para intercambiar ideas con sus compañeros.	Papel, lápiz, pizarrón, plumones, aula.	2 horas
15	Identificar sustantivos contables y no contables, por medio de la	El docente explica la diferencia entre ambas categorías de	Lápiz, papel, pizarrón, plumones,	2 horas

	elaboración de oraciones interrogativas con las preguntas: “How many” y “How much”, para tener noción de cantidad, de manera reflexiva y participativa.	sustantivos y emite una serie de ejemplos, posteriormente el alumno escribe y comenta a sus compañeros sus propios ejemplos.	aula.	
16	Expresar de manera oral y escrita oraciones simples, a través del verbo modal “Can” en forma afirmativa, negativa e interrogativa, para generar oraciones del mismo tema, participando en un breve debate grupal, de manera respetuosa y colaborativa.	El docente presenta una serie de ejemplos sobre el manejo del verbo modal “can” (poder), en las formas afirmativa, negativa e interrogativa y posteriormente el alumno elabora ejemplos en los que utilice dicho verbo modal para participar en un breve debate grupal sobre lo que se puede hacer y no se puede hacer en una situación o entorno determinados.	Pizarrón, plumones, lápiz, papel, aula.	1 hora
17	Estructurar oraciones con el verbo modal “Have to/has to”, en forma afirmativa, negativa e interrogativa, a través de la elaboración de un plan de actividades, para activar conocimientos de acciones, con una postura participativa y creativa.	El docente presenta una serie de ejemplos sobre el uso del verbo modal “have to/has to”, enseguida el alumno utiliza en forma afirmativa, negativa e interrogativa tal verbo modal en la presentación de un plan de actividades para un evento o una situación imaginaria.	Lápiz, papel, pizarrón, plumones, aula.	2 horas
18	Emplear los pronombres demostrativos en el intercambio de ideas expresadas, de manera oral, para señalar a personas u objetos en el aula de clases, con una actitud respetuosa y cordial.	El docente proporciona ejemplos puntuales para cada uno de los pronombres demostrativos y posteriormente el alumno emplea éstos para elaborar frases u oraciones simples de manera oral.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	1 hora
UNIDAD III				

19-20	Estructurar oraciones de manera oral y escrita conjugadas en tiempo pasado simple, con la finalidad de hacer uso correcto de la conjugación verbal, mediante ejemplos, con actitud propositiva y participativa	El docente plantea diferentes escenarios en los que los alumnos deben utilizar oraciones del tiempo pasado simple reforzando el conocimiento teórico y la habilidad de comunicación, tanto oral como escrita, a través de describir las actividades que el estudiante realiza en día ordinario de la semana.	Aula, pizarrón, plumones, fotografías diversas.	3 horas
21-22	Estructurar oraciones interrogativas de manera oral y escrita conjugadas en tiempo pasado simple, a través del uso correcto de la conjugación verbal, para reforzar conocimientos teóricos, con actitud propositiva y participativa.	El docente guía a los alumnos en la elaboración de preguntas en tiempo pasado, que incluyan el uso del verbo haber (<i>there was/there were</i>) reforzando el conocimiento teórico y la habilidad de comunicación, tanto oral como escrita mediante la construcción de una historia en una mesa redonda basándose en una fotografía, la cual tendrán que narrar los miembros del equipo a sus compañeros en clase.	Aula, pizarrón, plumones, fotografías diversas.	3 horas
23-24	Estructurar oraciones positivas, negativas e interrogativas de manera oral y escrita conjugadas en tiempo pasado, para su aplicación, mediante del uso correcto de los verboides Could, Would y Should, con actitud propositiva y participativa.	El docente plantea ejemplos ilustrativos para que los alumnos practiquen y después elaboren oraciones afirmativas, negativas e interrogativas enriqueciendo su vocabulario y utilizando los verboides Could, Would y Should al hablar de alguna experiencia del pasado.	Aula, pizarrón, plumones.	4 horas

25	Estructurar oraciones imperativas de manera oral y escrita, con la finalidad de fortalecer el conocimiento teórico, mediante del uso correcto de la forma verbal, con actitud propositiva y participativo.	El docente ejemplifica el uso de la forma imperativa de los verbos en inglés para que los alumnos puedan fortalecer su conocimiento teórico con ejercicios verbales y escritos.	Aula, pizarrón, plumones.	2 horas
UNIDAD IV				
26	Estructurar oraciones con verbos con terminación “-ing”, para forjar su aplicación, a través del uso correcto de la conjugación verbal, con actitud propositiva y participativa.	El docente explica las reglas del uso de los verbos con terminación “-ing” y explica la diferencia del uso del gerundio y el infinitivo.	Aula, pizarrón, plumones.	2 horas
27	Estructurar oraciones afirmativas de manera oral y escrita, para realizar ejemplos propios, mediante el vocabulario de los verbos como hobbies, con una actitud propositiva y participativa.	El docente muestra ejemplos para que los alumnos puedan generar sus propias oraciones utilizando sus hobbies de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones.	2 horas
28	Estructurar oraciones negativas de forma escrita, retomando la negación del verbo “To Be”, para realizar ejemplos propios, mediante el vocabulario de los verbos, con una actitud reflexiva y participativa.	El docente retoma el verbo “To Be” para ejemplificar las oraciones en negativo para que luego el alumno pueda cambiar sus oraciones afirmativas a negativas de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones	2 horas
29	Estructurar oraciones interrogativas con su respectiva respuesta de forma oral y escrita, retomando el verbo “To Be”, mediante ejemplos propios a	El docente ejemplifica haciendo preguntas con respuestas cortas utilizando el gerundio, de esta manera los alumnos harán una serie de preguntas de manera oral	Aula, pizarrón, plumones	1 horas

	través del vocabulario de los verbos, para fortalecer conocimientos previos, con una actitud reflexiva y participativa.	y escrita y las compartirán con sus compañeros.		
30	Estructurar oraciones afirmativas de manera oral y escrita, combinando el gerundio en pasado, con la finalidad de desarrollar habilidades comunicativas, con una actitud propositiva y participativa.	Los alumnos retoman el gerundio ahora utilizándolo en pasado, comparándolo con sus compañeros de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones	1 horas
31	Estructurar oraciones negativas e interrogativas de manera oral y escrita, combinando el gerundio en pasado, con la finalidad de desarrollar habilidades comunicativas y de redacción, con una actitud propositiva y participativa.	Los alumnos hacen una serie de oraciones utilizando el gerundio en pasado, para después convertirlas a las formas negativa e interrogativa de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones	1 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Utilizará la técnica expositiva; es el encargado de dirigir las diferentes actividades
- Lectura de textos
- Ejercicios de llenado de espacios, de opción múltiple, exámenes y prácticas de taller
- prácticas de comunicación a través de la interacción en el idioma inglés con sus compañeros y su maestro/a.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participa en dinámicas, contribuyendo de manera voluntaria a retroalimentar y enriquecer la aprehensión de los conocimientos
- Trabaja de manera activa, cooperativa, individual y en grupos, desarrollando actividades de comprensión vinculadas al desarrollo de sus competencias lingüísticas y comunicativas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	40%
- Reporte escrito.....	20%
- Actividades de taller	20%
- Evidencia de desempeño (Presentación de autobiografía).....	20%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

McCarthy, M., McCarten, J., y Sandiford, H. (2014).

Saslow, J., y Ascher, A. (2015). *TopNotch 1 Book*. 3rd. Edition. United Kingdom: Pearson Education ESL.

Touchstone Level 1 Student's Book. 2nd. Edition. New York, USA: Cambridge University Press.

Complementarias

Bunting, J. D. (2006). *College Vocabulary 4-English for Academic Success*. Boston: Houghton Mifflin Company. **[clásica]**

Ibbotson, M. (2008). *Cambridge English for Engineering [1]. Student's book*. Ernst Klett Sprachen.**[clásica]**

Lester, M. (2005). *The McGraw-Hill handbook of English Grammar and Usage*. McGraw-Hill. **[clásica]**

Oxford University Press. (2002). *Oxford Collocations Dictionary: for Students of English*. Oxford University Press. **[clásica]**

Pickett, N. A. (2000). *Technical English: Writing, Reading and Speaking*. Pearson Longman.**[clásica]**

Quiroz, B. (2017). Glosario inglés-español: términos en TCL y LSF. *Onomázein*, 35(2), 227-242. doi:10.7764/onomazein.sfl.09

Robb, L. A. (2015). *Diccionario para ingenieros español-inglés e inglés-español*.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Docencia de Inglés, Licenciado en Enseñanza de Idiomas o Licenciado en Traducción con formación docente, deseable experiencia previa de un año mínimo en la universidad. Certificación Nacional de Lenguaje (CENNI) con un mínimo de 12 puntos o banda 3 en los módulos 1, 2 y 3 de la Prueba de Conocimientos sobre Enseñanza (*TKT* por sus siglas en inglés) o dos años de experiencia como docente de inglés en nivel universitario. Dentro de sus cualidades, el docente debe destacar por su liderazgo, proactividad, actitud responsable, respetuosa y propositiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
 2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
 3. **Plan de Estudios:** 2019-2
 4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Integral
 5. **Clave:** 33530
 6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
 7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
 8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
 9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Diferencial



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Tania Angélica López Chico
Maximiliano de las Fuentes Lara
Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza
Maribel Araceli Mejía Gordils
Ricardo Jesús Renato Guerra Fraustro
Ana María Vázquez Espinoza

Tania A. López Ch.

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
Mayra Iveth García Sandoval
María Cristina Castañón Bautista
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

[Signature]

Fecha: 08 de febrero de 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Las competencias de esta unidad de aprendizaje son necesarias para la formación adecuada del ingeniero, ya que proporciona conocimientos básicos, métodos, técnicas y criterios para la aplicación de la integración en la resolución de problemas propios de ingeniería. Asimismo, se estudian las bases y principios de tratamiento de las funciones trascendentes elementales que incluye sus propiedades, derivada y antiderivada; finalmente se revisa el tema de las coordenadas polares para utilizarlas en las funciones más usuales en este marco de referencia.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería, para cursar esta asignatura se recomienda haber cursado Cálculo Diferencial.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos en la integración de funciones, mediante el uso de los teoremas fundamentales del cálculo, las técnicas de integración y tecnologías de la información, para resolver problemas cotidianos, de ciencias e ingeniería, con actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga los ejercicios realizados durante el curso, deben incluir el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Antiderivación e integral definida

Competencia:

Calcular la antiderivada de una función y su integral definida por definición, usando los teoremas correspondientes, para discernir sobre el uso y aplicación del concepto de integral, con una actitud crítica, proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Antiderivación.
 - 1.1.1 Definición de antiderivada
 - 1.1.2 Teoremas de antiderivación
 - 1.1.3 Definición de la integral indefinida
- 1.2 Técnicas de antiderivación.
 - 1.2.1 Método de cambio de variable o sustitución.
- 1.3 Notación Sigma.
 - 1.3.1 Definición.
 - 1.3.2 Propiedades.
- 1.4 Integral Definida.
 - 1.4.1 Definición.
 - 1.4.2 Propiedades.
- 1.5 Teoremas fundamentales del cálculo
 - 1.5.1. Teoremas fundamentales del cálculo

UNIDAD II. Aplicaciones de la integral

Competencia:

Resolver problemas geométricos de ingeniería, a partir del uso de los teoremas y modelos matemáticos, para diseñar, optimizar procesos y sistemas de la ingeniería, con actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Área de una región en el plano.
 - 2.1.1 Región bajo la curva.
 - 2.1.2 Región entre dos funciones.
- 2.2 Volumen de un sólido de revolución.
 - 2.2.1 Método de discos.
 - 2.2.2 Método de capas.
- 2.3 Longitud de arco de una curva plana.
 - 2.3.1 Longitud de arco de una curva plana.
- 2.4 Momentos, centros de masa y centroides.
 - 2.4.1 Antecedentes
 - 2.4.2 Centro de masa de una lámina plana

UNIDAD III. Funciones trascendentes

Competencia:

Calcular integrales de funciones trascendentes, para la resolución de problemas que involucren los aspectos analítico, gráfico y numérico, mediante sus propiedades y teoremas, con disposición para el trabajo en equipo, una actitud crítica y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1 Integración de funciones trascendentes
 - 3.1.1 Exponenciales/logaritmos
 - 3.1.2 Trigonométricas
 - 3.1.3 Trigonométricas inversas
- 3.2 Integrales que conducen a funciones trascendentes
 - 3.2.1 Integrales que producen funciones logaritmo natural
 - 3.2.2 Integrales que producen senos, tangentes y secantes inversas
- 3.3 Funciones hiperbólicas y sus inversas
 - 3.3.1 Definición de las funciones hiperbólicas
 - 3.3.2 Definición de las funciones hiperbólicas inversas
- 3.4 Integración de funciones hiperbólicas y sus inversas
 - 3.4.1 Integrales de las funciones hiperbólicas
 - 3.4.2 Integrales de las funciones hiperbólicas inversas
 - 3.4.3 Integrales que generan funciones hiperbólicas
 - 3.4.4 Integrales que generan funciones hiperbólicas inversas

UNIDAD IV. Técnicas de integración

Competencia:

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

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Integración por partes.
 - 4.1.1. Integración por partes.
- 4.2 Integración de potencias de funciones trigonométricas.
 - 4.2.1. Potencia de seno y coseno.
 - 4.2.2. Potencia de secante y tangente.
 - 4.2.3. Potencia de cosecante y cotangente.
- 4.3 Integración por sustitución trigonométrica.
 - 4.3.1. Caso 1. $x = a \sin \theta$.
 - 4.3.2. Caso 2. $x = a \tan \theta$.
 - 4.3.3. Caso 3. $x = a \sec \theta$.
- 4.4 Integración por fracciones parciales.
 - 4.4.1. Caso 1. Factores lineales distintos.
 - 4.4.2. Caso 2. Factores lineales repetidos.
 - 4.4.3. Caso 3. Factores cuadráticos distintos.
 - 4.4.4. Caso 4. Factores cuadráticos repetidos.

UNIDAD V. Integrales Impropias

Competencia:

Resolver problemas geométricos con integrales impropias, aplicando el concepto de límite, para diseñar, optimizar procesos y sistemas de la ingeniería, con actitud crítica, proactiva y disposición al trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Formas indeterminadas.
 - 5.1.1. Regla de L'Hôpital.
- 5.2. Integrales impropias.
 - 5.2.1. Límites de integración infinitos.
 - 5.2.2. Integrales de funciones que poseen una discontinuidad infinita.
- 5.3. Sucesiones.
 - 5.3.1. Definición.
 - 5.3.2. Propiedades.
- 5.4. Series de potencia.
 - 5.4.1. Definición.
 - 5.4.2. Propiedades.
 - 5.4.3. Series de Taylor.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	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.	Resuelve antiderivadas aplicando propiedades básicas y reconoce la antiderivada como la operación inversa de la derivada, entrega los ejercicios resueltos de forma organizada	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
2	Calcular la antiderivada de funciones, mediante el uso de la técnica de cambio de variable, para resolver problemas básicos del cálculo integral, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve antiderivadas aplicando la técnica de cambio de variable y reconoce la antiderivada como la operación inversa de la derivada, entrega los ejercicios resueltos de forma organizada.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
3	Calcular la integral definida de funciones, mediante el uso del teorema fundamental del cálculo, para reconocer la integral como el área bajo la curva, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve antiderivadas aplicando el teorema fundamental del cálculo, y reconoce la integral como el área bajo la curva, entrega los ejercicios resueltos de forma organizada	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
4	Resolver problemas geométricos, a través de la integración definida, para el cálculo de áreas, volúmenes y centroides, con una actitud crítica, tolerante y responsable.	Resuelve problemas que involucren el cálculo de áreas entre curvas aplicando la integral definida, en equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
	<u>Nota:</u> la competencia se repite, sólo cambia el método de	Resuelve problemas que	Formulario, cuaderno, lápiz,	

5	aplicación.	involucren el cálculo de volúmenes aplicando el método de discos, arandelas y capas cilíndricas en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
6		Resuelve problemas que involucren el cálculo de centroides, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos por el docente en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
7	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 al trabajo colaborativo, actitud crítica y responsable.	Calcula integrales y derivadas que involucran funciones exponenciales y logarítmicas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
8	<u>Nota:</u> la competencia se repite, sólo cambia el método de aplicación.	Calcula integrales y derivadas que involucran funciones trigonométricas y trigonométricas inversas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas

9		Calcula integrales y derivadas que involucran funciones hiperbólicas e hiperbólicas inversas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Formulario, cuaderno, lápiz, bibliografía, recursos electrónicos, software matemático	3 horas
10	Resolver integrales, mediante la identificación y uso de la técnica de integración, para resolver problemas de aplicación del cálculo integral, con disposición para el trabajo en equipo y una actitud crítica y responsable.	Identifica y calcula integrales que involucren la técnica de integración por partes, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
11	<u>Nota:</u> la competencia se repite, sólo cambia el método de aplicación.	Identifica y calcula integrales que involucren potencias de funciones trigonométricas, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
12		Identifica y calcula integrales que involucren sustitución trigonométrica, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
13		Identifica y calcula integrales que involucren fracciones parciales, en forma individual y/o equipos de	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se	3 horas

		aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	requiere para el desarrollo de la práctica.	
14	Calcular valores de límites, mediante la regla de L'Hôpital, para resolver casos donde se presenta una indeterminación, con disposición, de manera colaborativa, actitud crítica y responsable.	Resuelve límites indeterminados aplicando la regla de L'Hôpital, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
15	Resolver integrales impropias, utilizando los teoremas correspondientes, para determinar la convergencia, con disposición para el trabajo colaborativo y una actitud crítica y responsable.	Identifica y resuelve integrales impropias del tipo I y II, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas
16	Aplicar la serie 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.	Aplica la serie de Taylor para aproximar una función alrededor de un punto, en forma individual y/o equipos de aproximadamente cuatro personas. Entrega los ejercicios propuestos, en formato digital o elaborados a mano.	Se describe todo el material, equipo, instrumentación, material didáctico, etcétera, que se requiere para el desarrollo de la práctica.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Inicialmente, el docente guiará el proceso de aprendizaje mediante exposiciones, resuelve problemas y atiende a las dudas de los alumnos.
- Promueve el auto aprendizaje centrado en el alumno, fomentando en ellos la discusión, investigación y trabajo colaborativo.
- Apoya al alumno en el manejo de recursos tecnológicos que ayuden en el tratamiento de los temas del curso.
- Enseñanza del uso de software especializado

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realiza lecturas previas, resuelve tareas.
- Participará en las actividades individuales o grupales correspondientes de los talleres para aplicar los conceptos vistos en clase
- Utiliza TIC para resolución y verificación de problemas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

5 exámenes parciales	50%
Talleres	10%
Tareas	10%
Entrega de portafolio.....	10%
Evidencia de desempeño.....	20%
(portafolio de evidencias que contenga los ejercicios realizados durante el curso, deben incluir el planteamiento, desarrollo e interpretación de los resultados)	
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Leithold, L. (1998). <i>El Cálculo (7ª ed.)</i>. D.F., México: Oxford University Press [clásica]</p> <p>Stewart, J. (2017). <i>Cálculo de una variable, trascendentes tempranas, (8ª ed.)</i> D.F., México: Cengage Learning https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4945277&query=stewart</p>	<p>Larson, R., & Edwards, B.H. (2010). <i>Cálculo I. De una variable. (9ª ed.)</i>. D.F., México: McGraw-Hill [clásica] https://libcon.rec.uabc.mx:4431/lib/uabcsp/reader.action?docID=3217502&ppg=1&query=Larson</p> <p>Thomas, G. B. (2010). <i>Cálculo una variable. (12ª ed.)</i>. D.F., México: Pearson Addison Wesley. [clásica] https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookRead.aspx</p> <p>Zill, D. & Wright, W. (2011). <i>Calculus Early Transcendentals.(4th ed)</i>. Massachusetts, USA: Jones and Bartlett Publishers. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta unidad de aprendizaje requiere título de Licenciatura o Ingeniería en el área de Ciencias Exactas. De preferencia con posgrado en Ciencias Exactas o Ingeniería. Debe ser facilitador del logro de competencias, promotor del aprendizaje autónomo y responsable en el alumno. Tener dominio de tecnologías de la información y comunicación como apoyo para los procesos de enseñanza-aprendizaje. Debe tener conocimiento de los planes de estudios, perfil de egreso y contenidos de los programas de unidad de aprendizaje a los que ésta dará servicio, de manera que facilite experiencias de aprendizaje significativo como preparación para la actividad/formación profesional. Tener una actitud reflexiva y colaborativa con docentes y alumnos. Propiciar un ambiente que genere confianza y autoestima para el aprendizaje permanente y practicar los principios democráticos con respeto y honestidad.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Probabilidad y Estadística
5. **Clave:** 33531
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Daniela Mercedes Martínez Plata
Erika Beltrán Salomón
Liliana Patricia Vázquez Mayoral
Velia Verónica Ferreiro Martínez
José Rubén Campos Gaytán

Firma

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Mayra Iveth García Sandoval
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Firma

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje se orienta al estudio de los fundamentos y metodologías de la probabilidad y estadística para la caracterización de sistemas y procesos, con el uso de tecnología y herramientas computacionales. 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 técnicas para la optimización de sistemas y procesos en las ciencias de la ingeniería.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Estimar el comportamiento de sistemas y procesos de ingeniería, mediante la aplicación de técnicas y metodologías de estimación, inferencia estadística y pruebas de hipótesis, así como el uso de tecnologías de la información, para solucionar problemas del área de ingeniería, con disposición al trabajo colaborativo, responsabilidad y respeto.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora de un problemario que contenga ejercicios orientados al estudio del comportamiento de un sistema o proceso, en el cual se especifique la técnica de solución empleada, así como el desarrollo, metodología 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 de la información, como antecedente al estudio de las técnicas inferenciales, de manera proactiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Conceptos básicos de estadística descriptiva
 - 1.1.1. Población y muestra
 - 1.1.2. Variable
 - 1.1.3. Parámetro y estadístico
- 1.2. Técnicas de muestreo
 - 1.2.1. Muestreo aleatorio y no aleatorio
 - 1.2.2. Muestreo aleatorio simple y sistemático
 - 1.2.3. Muestreo aleatorio estratificado y por conglomerados
- 1.3. Tablas de frecuencia
 - 1.3.1. Construcción de clases
 - 1.3.2. Frecuencia absoluta, relativa y acumulativa
 - 1.3.3. Marcas y fronteras de clase
- 1.4. Presentación gráfica de datos
 - 1.4.1. Histograma
 - 1.4.2. Polígono de frecuencias absolutas y frecuencias relativas
 - 1.4.3. Ojiva
 - 1.4.4. Diagrama de Pareto y diagramas de pastel
- 1.5. Medidas estadísticas
 - 1.5.1. Media aritmética
 - 1.5.2. Mediana
 - 1.5.3. Moda
 - 1.5.4. Desviación estándar y varianza
 - 1.5.5. Sesgo

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: 6 horas

- 2.1. Conceptos básicos de probabilidad
 - 2.1.1. Definición e importancia de la probabilidad
 - 2.1.2. Probabilidad clásica, frecuencial y subjetiva
 - 2.1.3. Espacio muestral y eventos
- 2.2. Técnicas de conteo
 - 2.2.1. Diagrama de árbol
 - 2.2.2. Complemento, unión e intersección de eventos
 - 2.2.3. Diagramas de Venn
 - 2.2.4. Regla de la multiplicación
 - 2.2.5. Permutaciones
 - 2.2.6. Combinaciones
- 2.3. Axiomas de la probabilidad
- 2.4. Probabilidad condicional e independencia
 - 2.4.1. Probabilidad condicional
 - 2.4.2. Eventos independientes
 - 2.4.3. Regla del producto
- 2.5. Teorema de Bayes

UNIDAD III. Distribución de probabilidad

Competencia:

Analizar y resolver problemas del área de ciencias e ingeniería, para modelar el comportamiento de variables aleatorias, a través de la selección de la distribución de probabilidad adecuada según el caso, con actitud proactiva, tolerancia y compromiso.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1. Variable aleatoria
 - 3.1.1. Concepto de variable aleatoria
 - 3.1.2. Variables aleatorias discretas y continuas
 - 3.1.3. Función de masa de probabilidad
 - 3.1.4. Función de densidad de probabilidad
 - 3.1.5. Función de distribución acumulativa
 - 3.1.6. Media y varianza de una variable aleatoria
- 3.2. Distribuciones de probabilidad discreta
 - 3.2.1. Distribución Uniforme (caso discreto)
 - 3.2.2. Distribución Binomial
 - 3.2.3. Distribución Hipergeométrica
 - 3.2.4. Distribución de Poisson
- 3.3. Distribuciones de probabilidad continua
 - 3.3.1. Distribución Uniforme (caso continuo)
 - 3.3.2. Distribución Normal
 - 3.3.2.1. Distribución normal estándar
 - 3.3.2.3. Aproximación de la distribución Normal a la Binomial
 - 3.3.3. Distribución Exponencial

UNIDAD IV. Teoría de la estimación

Competencia:

Aplicar los conceptos fundamentales, técnicas y metodologías de la estadística inferencial, para describir el comportamiento de un sistema o proceso, mediante la estimación de los parámetros de interés, que contribuyan a la solución de problemáticas en el área de ingeniería, de forma responsable y colaborativa.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Distribuciones de muestreo
 - 4.1.1. Análisis probabilístico de los estadísticos de una muestra
 - 4.1.2. Distribución t-Student
 - 4.1.3. Distribución ji-cuadrada
 - 4.1.4. Distribución Fisher
- 4.2. Estimación de parámetros
 - 4.2.1. Estimadores puntuales
 - 4.2.2. Estimación por intervalos de confianza para una población
 - 4.2.2.1. Estimación para la media
 - 4.2.2.2. Estimación para la proporción
 - 4.2.2.3. Estimación para la varianza
 - 4.2.3. Estimación por intervalos de confianza para dos poblaciones
 - 4.2.3.1. Estimación para la diferencia de medias
 - 4.2.3.2. Estimación para la diferencia de proporciones
 - 4.2.3.3. Estimación para la razón de varianzas
- 4.3. Análisis de regresión y correlación
 - 4.3.1. Modelo de regresión lineal simple
 - 4.3.2. Diagrama de dispersión
 - 4.3.3. Método de mínimos cuadrados para el ajuste de la recta de regresión

UNIDAD V. Prueba de hipótesis

Competencia:

Desarrollar pruebas de hipótesis, para estimar el comportamiento de sistemas o procesos de tal forma que permitan fundamentar la toma de decisiones en la resolución de problemáticas dentro del área de ingeniería, mediante la evaluación de los parámetros correspondientes empleando las técnicas de la estadística inferencial, con objetividad, trabajo en equipo y sentido crítico.

Contenido:

Duración: 6 horas

5.1. Conceptos generales

- 5.1.1. Definición de hipótesis estadística
- 5.1.2. Hipótesis nula y alternativa
- 5.1.3. Estadístico de prueba y valor crítico
- 5.1.4. Nivel de significancia y región crítica
- 5.1.5. Error tipo I y error tipo II
- 5.1.6. Pruebas de hipótesis unilaterales y bilaterales

5.2. Pruebas de hipótesis para una población

- 5.2.1. Pruebas de hipótesis para la media poblacional
- 5.2.2. Pruebas de hipótesis para la proporción poblacional
- 5.2.3. Pruebas de hipótesis para la varianza poblacional

5.3. Pruebas de hipótesis para dos poblaciones

- 5.3.1. Pruebas de hipótesis para la diferencia de medias poblacionales
- 5.3.2. Pruebas de hipótesis para la diferencia de proporciones poblacionales
- 5.3.3. Pruebas de hipótesis para la razón de varianzas poblacionales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reconocer la importancia del curso, mediante el conocimiento del contenido y la metodología de trabajo del mismo, para ser consciente de los acuerdos y obligaciones del docente y del alumno, con objetividad y respeto.	Presenta los contenidos e importancia del curso y la metodología de trabajo.	Programa de unidad de aprendizaje, encuadre y caso de estudio.	1 hora
2	Relacionar los conceptos básicos de la estadística y su utilidad, para la descripción de una muestra, a través del análisis de conceptos y ejemplos, con actitud crítica y reflexiva.	Responde un cuestionario donde se abordan los conceptos básicos de la estadística descriptiva.	Documento proporcionado por el docente o prueba diseñada en la plataforma Blackboard.	2 horas
3	Calcular las medidas descriptivas, así como construir e interpretar los gráficos estadísticos correspondientes, aplicando las técnicas apropiadas de acuerdo a la problemática planteada, para describir y presentar un conjunto de datos muestrales, de forma proactiva y responsable.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para obtener las medidas descriptivas y la representación gráfica de un conjunto de datos.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
UNIDAD II				
4	Relacionar los conceptos básicos de la probabilidad y su utilidad, para la descripción de experimentos aleatorios y el cálculo de probabilidades, empleando las técnicas y metodologías de solución problemas, de forma colaborativa y ética.	Responde un cuestionario donde se abordan los conceptos básicos de probabilidad.	Documento proporcionado por el docente o prueba diseñada en la plataforma Blackboard.	2 horas
5	Calcular la probabilidad de eventos, para cuantificar la posibilidad de ocurrencia de los resultados del	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de un	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	4 horas

	experimento aleatorio correspondiente, aplicando las técnicas de conteo y los axiomas de la probabilidad, de forma responsable y analítica.	experimento aleatorio.		
6	Calcular la probabilidad condicionada de eventos, para cuantificar la posibilidad de ocurrencia de los resultados del experimento aleatorio correspondiente, aplicando la teoría de los eventos independientes y el Teorema de Bayes, con actitud crítica y colaborativa.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades condicionales y aplicación del Teorema de Bayes.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
UNIDAD III				
7	Resolver problemas teóricos, aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad, para modelar el comportamiento de variables aleatorias, con responsabilidad y ética.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades de variables aleatorias.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
8	Resolver problemas teóricos, aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad discreta, para obtener probabilidades de variables discretas, en forma colaborativa y objetiva.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades basadas en funciones de probabilidad discreta.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	5 horas
9	Resolver problemas teóricos, aplicando los fundamentos de las distribuciones de probabilidad continua, para obtener probabilidades de variables continuas, en forma colaborativa y objetiva.	Utiliza la calculadora científica y/o herramientas de cómputo para el cálculo de probabilidades basadas en funciones de probabilidad continua.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Determinar probabilidades de ocurrencia de los estadísticos muestrales, para una y dos muestras, mediante el uso de las distribuciones	Calcula probabilidades para los estadísticos, basándose en las distribuciones muestrales, empleando calculadora científica	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas

	Normal, t-Student, ji-cuadrada y Fisher, con responsabilidad y colaboración.	y/o herramientas de cómputo.		
11	Construir intervalos de confianza, para estimar los parámetros de una población, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial, con sentido crítico y responsabilidad.	Resuelve problemas de estimación de intervalos de confianza para una población, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
12	Construir intervalos de confianza, para estimar la relación de parámetros de dos poblaciones, aplicando los fundamentos de la estadística inferencial, con sentido crítico y responsabilidad.	Resuelve problemas de estimación de intervalos de confianza para dos poblaciones, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
13	Determinar un modelo matemático, para predecir la relación entre dos variables, mediante la aplicación de modelos de regresión lineal, con objetividad y ética.	Resuelve problemas de análisis de regresión lineal, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	3 horas
UNIDAD V				
14	Identificar la importancia y las aplicaciones de la estadística inferencial en situaciones reales, a través del estudio de casos, para comprender el proceso del análisis inferencial aplicado en la ingeniería y ciencias, con tolerancia, respeto y actitud crítica.	Analiza un caso práctico donde se aplique la estimación de parámetros y la prueba de hipótesis.	Computadora y bibliografía.	4 horas
15	Aplicar los principios de la estadística inferencial, para resolver problemas, mediante el desarrollo de prueba de hipótesis, en forma colaborativa y proactiva.	Resuelve problemas de pruebas de hipótesis para una y dos poblaciones, empleando calculadora científica y/o herramientas de cómputo.	Calculadora científica, computadora y bibliografía.	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Técnica expositiva, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y técnicas de e-learning.
- Para lograr que los alumnos construyan aprendizajes significativos mediante el desarrollo de actividades de taller, entre las que se incluyen la resolución de problemas prácticos y teóricos, actividades de investigación y discusión de casos.
- Apoyo en el uso de recursos tecnológicos para facilitar el acceso a los recursos didácticos necesarios para el logro de las competencias del curso.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Lecturas específicas dentro de la bibliografía
- Análisis de casos y ejemplos prácticos
- Notas de clase, revisión de recursos audiovisuales
- Reforzar los contenidos temáticos presentados por el docente
- Complementará su aprendizaje con actividades de investigación y resolución de problemas de manera individual y/o en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Cuatro exámenes Parciales	40%
- Talleres	30%
- Participación y tareas	10%
- Evidencia de desempeño (problemario).....	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Devore, J. L. (2008). <i>Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias</i>. Editorial Cengage Learning. Recuperado de: http://www.utnianos.com.ar/foro/attachment.php?aid=10909 [clásica]</p> <p>Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (2010). <i>Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería</i>. México: Ed. Limusa-Wiley. Recuperado de: https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=590 [clásica]</p> <p>Walpole, R. E., Myers, R. H., Myers, S. L. y Ye, K. E. (2012). <i>Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias</i>. México: Ed. Pearson. Recuperado de: https://www.biblionline.pearson.com/Pages/BookDetail.aspx?b=957 [clásica]</p>	<p>DasGupta, A. (2010). <i>Fundamentals of Probability: A First Course</i>. Nueva York, USA: Ed. Springer. Recuperado de: https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007/978-1-4419-5780-1 [clásica]</p> <p>Nieves, A. (2010). <i>Probabilidad y Estadística para Ingeniería: un enfoque moderno</i>. 1ra Edición. México: Ed. McGraw Hill. [Clásica]</p> <p>Spiegel, M. R., Schiller, J. y Srinivasan, R. A. (2013). <i>Probabilidad y Estadística</i>. 4ta Edición. México: Ed. McGraw Hill. Recuperado de: http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3220583</p> <p>Triola, M. F. (2013). <i>Estadística</i>. México: Ed. Pearson. (Disponible en versión electrónica)</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería o área afín, deseable grado de Doctor o Maestro en Ciencias o Ingeniería.

Se sugiere que el docente cuente con dos años de experiencia tanto laboral como docente.

Experiencia profesional deseable en el área de procesos, manufactura, control de calidad o afines, donde haya utilizado herramientas estadísticas y probabilísticas para la toma de decisiones y la solución de problemas.

Experiencia docente deseable en el área de matemáticas, preferentemente en probabilidad, estadística, procesos estocásticos, teoría de variable aleatoria. Con formación docente preferiblemente en el manejo de Tecnologías de la Información, Comunicación y Colaboración y experiencia en el manejo de paquetes de cómputo para el análisis estadístico.

Debe ser proactivo, innovador, analítico, responsable, ético, con capacidad de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Mecánica Vectorial
5. **Clave:** 33532
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Álgebra Superior



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Firma

Alberto Parra Meza
 Wendy Flores Fuentes
 Alejandro Rojas Magaña
 Roberto Guerrero Moreno
 Luis Arturo Martínez Alvarado
 Adriana Nava Vega
 César Agustín Hernández Güitrón
 Alberto Hernández Maldonado

César Agustín Hernández Güitrón

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Mayra Iveth García Sandoval
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Mayra Iveth García Sandoval

Fecha: 18 de abril de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje Mecánica Vectorial es desarrollar en el estudiante de ingeniería la capacidad de analizar cualquier problema en forma lógica y sencilla, así como la aplicación de los principios de la Mecánica Vectorial en la resolución de problemas de ingeniería. Además, de establecer la base para las posteriores unidades de aprendizaje que requieren de los principios de la mecánica. La unidad de aprendizaje proveerá al estudiante con los fundamentos de la Estática y la Dinámica, ayudándoles a visualizar el mundo desde las perspectivas de los fenómenos físicos que pueden representarse por medio de planteamientos físico-matemáticos para la resolución de problemas o la mejora de procesos.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería, el alumno debe haber cursado y acreditado previamente la unidad de aprendizaje Álgebra Superior.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar la Mecánica Vectorial en el análisis del estado de reposo y movimiento de un cuerpo rígido, para identificar las fuerzas y momentos que actúan sobre él, mediante la integración de herramientas de instrumentación, tecnología y métodos teórico-prácticos, con responsabilidad y conscientes del entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entregue un portafolio de evidencias, en el que se anexen las soluciones de los ejercicios realizados en la sesión de talleres, tareas, reportes de laboratorio, glosarios y mapas conceptuales.

Elabora y presente una exposición formal donde se exhiba a través de un prototipo un fenómeno físico, donde se aplique la mecánica vectorial y entregue un reporte que describa el fundamento, las variables involucradas, las ecuaciones que lo modelan y obtengan resultados conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Mecánica Vectorial

Competencia:

Analizar los conceptos y principios de la mecánica clásica, así como los diferentes sistemas de unidades y sus relaciones, a través de la investigación y la ejemplificación de los mismos, para su aplicación en situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Introducción a la mecánica clásica
- 1.2. Sistemas de unidades
 - 1.2.1. Sistema internacional
 - 1.2.2. Sistema inglés
 - 1.2.3. Conversión de unidades entre sistemas
- 1.3. Principios Fundamentales
 - 1.3.1. Las tres leyes de Newton

UNIDAD II. Estática de la Partícula

Competencia:

Calcular las fuerzas internas de los elementos que soportan una partícula involucrada en un sistema de fuerzas concurrentes en dos dimensiones, mediante la aplicación de las leyes de Newton y la descomposición de vectores, para aplicarlo en el análisis de sistemas en equilibrio, con creatividad y objetividad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Fuerzas en el plano (2D)
 - 2.1.1. Representación vectorial de fuerzas
 - 2.1.2. Descomposición de una fuerza
 - 2.1.2.1. Componentes rectangulares de una fuerza
 - 2.1.2.2. Vectores unitarios
 - 2.1.3. Sistemas de fuerzas concurrentes
- 2.2. Suma y resta de fuerzas
 - 2.2.1. Ley del paralelogramo, regla del triángulo
 - 2.2.2. Suma de fuerzas usando componentes rectangulares
- 2.3. Equilibrio de una partícula
 - 2.3.1. Diagrama de cuerpo libre
 - 2.3.2. Ecuaciones de equilibrio

UNIDAD III. Equilibrio del Cuerpo Rígido

Competencia:

Determinar y calcular las fuerzas de reacción en los apoyos de un cuerpo rígido, sometido a un sistema de fuerzas no concurrente, mediante la aplicación de las ecuaciones de equilibrio, para utilizarlas en el análisis de los elementos que lo conforman, con actitud crítica y objetiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Cuerpo rígido.
 - 3.1.1. Sistemas de fuerzas no concurrentes
 - 3.1.2. Tipos de apoyos
 - 3.1.3. Diagrama de cuerpo libre
- 3.2. Momento (par)
 - 3.2.1. Momento de una fuerza con respecto a un punto
 - 3.2.2. Momento de un sistema de fuerzas con respecto a un punto
 - 3.2.3. Principio de transmisibilidad
 - 3.2.4. Sistema fuerza par equivalente
- 3.3. Equilibrio de cuerpo rígido
 - 3.3.1. Ecuaciones de equilibrio
 - 3.3.2. Fuerzas de reacción en los apoyos de un cuerpo rígido

UNIDAD IV. Cinemática de la Partícula

Competencia:

Calcular las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo, bajo diferentes condiciones prácticas, mediante la aplicación de la cinemática, para analizar los movimientos de las partículas, con disposición en el trabajo colaborativo y creatividad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Movimiento rectilíneo
 - 4.1.1. Posición, velocidad y aceleración
 - 4.1.2. Movimiento uniforme
 - 4.1.3. Movimiento uniformemente acelerado
 - 4.1.4. Movimiento relativo entre partículas
- 4.2. Movimiento en 2D
 - 4.2.1. Tiro parabólico
 - 4.2.2. Cinemática movimiento circular uniforme

UNIDAD V. Aplicaciones de las Leyes de Newton a Cuerpos en Movimiento

Competencia:

Analizar la relación entre fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, para su aplicación en problemas de mecánica vectorial, utilizando las leyes de Newton, con actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Marcos de referencia inerciales y no inerciales
- 5.2. Aplicaciones de la segunda ley de Newton
 - 5.2.1. Caso 1: sin fuerzas de fricción
 - 5.2.2. Caso 2: con fuerzas de fricción
 - 5.2.3. Dinámica del movimiento circular
 - 5.2.3.1. Fuerza y aceleración centrípeta

UNIDAD VI. Cantidad de Movimiento, Trabajo y Energía

Competencia:

Analizar los conceptos de momentum lineal, trabajo y energía, para la solución de problemas de cuerpos en desplazamiento, mediante los métodos de cantidad de movimiento, teorema de trabajo y energía, con responsabilidad y disposición al trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 6.1. Momentum lineal.
 - 6.1.1. Conservación de momentum lineal.
- 6.2. Trabajo y energía.
 - 6.2.1. Trabajo de una fuerza constante.
 - 6.2.2. Trabajo de una fuerza variable.
 - 6.2.3. Energía potencial.
 - 6.2.4. Energía cinética y el teorema del trabajo y la energía.
 - 6.2.5. Energía elástica (sistema masa-resorte).
 - 6.2.6. Sistemas conservativos y no conservativos.
 - 6.2.7. Potencia.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comprender los conceptos y principios de la mecánica clásica, así como los diferentes sistemas de unidades y sus relaciones, a través de la lectura de los conceptos de la mecánica clásica y la elaboración de un mapa conceptual, el análisis y la ejemplificación de los mismos, para su aplicación en situaciones hipotéticas o reales, además de la resolución de ejercicios que involucren conversiones de unidades, con objetividad y responsabilidad.	Realiza una lectura de los conceptos de la mecánica clásica. Analizar los conceptos de la mecánica clásica y elaborar un mapa conceptual. Aplica los diferentes sistemas de unidades al realizar conversiones de unidades de las magnitudes: Distancia, Velocidad, Aceleración, Masa, Peso (Fuerza) y Momento.	Pizarrón Plumones Bibliografía Cuaderno de trabajo Laptop Internet Tablas de conversiones de sistemas de unidades Calculadora	2 horas
2	Realizar ejercicios donde se requiera sumar las fuerzas internas de los elementos que soportan una partícula, involucradas en un sistema de fuerzas concurrentes en dos dimensiones, mediante la aplicación de las leyes de Newton y la descomposición de vectores, para aplicarlo en el análisis de sistemas en equilibrio, con creatividad y objetividad.	Sumar fuerzas (vectores) que tienen diferente dirección, utilizando el método de componentes rectangulares. Sumar fuerzas (vectores) que tienen diferente dirección, aplicando la ley del paralelogramo y la regla del triángulo. Aplicar las ecuaciones de equilibrio (suma de fuerzas en las direcciones rectangulares x & y) y el triángulo de fuerzas, en la solución de ejercicios que involucren el equilibrio de una partícula, sometida a la acción de tres fuerzas concurrentes.	Pizarrón Plumones Cuaderno de trabajo Calculadora científica Juego de geometría	6 horas
3	Determinar y calcular las fuerzas de reacción en los apoyos de ejercicios que involucran cuerpos rígidos,	Calcula las reacciones de un cuerpo rígido, atendiendo a las condiciones de apoyo en los que	Pizarrón Plumones Calculadora científica	6 horas

	<p>sometidos a un sistema de fuerzas no concurrente, mediante la aplicación de las ecuaciones de equilibrio, para utilizarlas en el análisis de los elementos que lo conforman, con actitud crítica y objetiva.</p>	<p>se identifica la cantidad de restricciones por apoyo. Mediante la simulación de una viga sujeta a distintas cargas, para comparar sus resultados con el proceso de cálculo visto en clase. Se simula una viga utilizando dinamómetros a manera de apoyos para medir las reacciones que mantienen la viga en equilibrio.</p>	<p>Cuaderno de trabajo Juego de geometría Tabla de reacciones en apoyo y conexiones</p>	
4	<p>Aplicar los conceptos de cinemática, para determinar y calcular las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo, bajo diferentes condiciones hipotéticas, mediante la resolución de ejercicios donde se requiera el análisis y aplicación del movimiento de partículas, con disposición en el trabajo colaborativo y objetividad.</p>	<p>Para el movimiento rectilíneo: aplica las ecuaciones del movimiento en una dimensión, para determinar el valor de la posición, velocidad y aceleración de diferentes objetos uniformemente acelerados. Para el movimiento relativo entre partículas: analizar el concepto de movimiento relativo para describir las trayectorias, velocidad y aceleración de cada partícula en su marco inercial propio. Para el movimiento parabólico: analiza y aplica las ecuaciones del movimiento de velocidad uniforme para describir el movimiento parabólico en dos dimensiones, considerando distintas condiciones iniciales. Para cinemática del movimiento circular uniforme: explica el concepto de movimiento circular uniforme para analizar e identificar las condiciones bajo las cuales se presenta este movimiento, aplicando los</p>	<p>Pizarrón Plumones Calculadora científica Cuaderno de trabajo Internet TIC</p>	6 horas

		conceptos de fuerza centrípeta y fuerza centrífuga.		
5	Calcular la relación entre fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, para resolver problemas de mecánica vectorial, mediante la aplicación de las leyes de Newton, con actitud crítica y reflexiva.	<p>Aplicaciones de la segunda ley de Newton. Caso 1 (sin fuerzas de fricción): analiza las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y la solución de las ecuaciones de movimiento resultantes. Aplica las leyes de Newton para la solución de problemas con fuerzas en donde la suma de fuerzas no es igual a cero.</p> <p>Aplicaciones de la segunda ley de Newton. Caso 2 (con fuerzas de fricción): analiza las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y la solución de las ecuaciones de movimiento resultantes. Aplica las leyes de Newton para la solución de problemas con fuerzas en donde la suma de fuerzas, que incluyan fuerzas de fricción, no es igual a cero.</p> <p>Dinámica del movimiento circular: analiza las fuerzas que actúan sobre un cuerpo y la solución de las ecuaciones de movimiento resultantes con enfoque a incluir la fuerza centrípeta. Aplica las leyes de Newton para la solución de problemas donde la partícula se mueva a rapidez constante en una trayectoria circular.</p>	Pizarrón Plumones Calculadora científica Dispositivo móvil Internet	4 horas
6	Aplicar los conceptos de momentum lineal, para solucionar problemas que involucren cuerpos en desplazamiento,	Principio de trabajo y energía: analiza los conceptos y aplica el teorema de trabajo y energía para	Pizarrón Plumones Calculadora científica	8 horas

	<p>mediante los métodos de cantidad de movimiento, teorema de trabajo y energía, con disposición al trabajo colaborativo y creatividad.</p>	<p>la solución de problemas de cuerpo en movimiento. Conservación de momentum lineal: analiza los conceptos de trabajo y energía y aplica el método de cantidad de movimiento para la solución de problemas de cuerpos en movimiento.</p>	<p>Laptop Internet</p>	
--	---	--	-----------------------------	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Realizar mediciones de las magnitudes básicas principales, en los diferentes sistemas de unidades y realizar conversiones considerando sus relaciones, a través de la medición, el análisis y la ejemplificación de los mismos, para su aplicación en situaciones hipotéticas o reales, con objetividad y responsabilidad.	Realiza mediciones de las magnitudes: Distancia, Velocidad, Aceleración, Masa, Peso (Fuerza), y Momento. Utiliza tablas de conversiones para expresar las unidades de las magnitudes medidas a su equivalente en otro sistema de unidades.	Tablas de conversiones de sistemas de unidades Calculadora científica Báscula. Dinamómetro Flexómetro Palanca Objetos para medición de magnitudes	2 horas.
2	Medir las fuerzas internas de los elementos que soportan una partícula, involucradas en un sistema de fuerzas concurrentes en dos dimensiones, mediante la aplicación de las leyes de Newton y la descomposición de vectores, para aplicarlo en el análisis de sistemas en equilibrio, con creatividad y objetividad.	Obtiene la magnitud de las componentes rectangulares de una fuerza en el plano: por medio de mediciones realizadas en laboratorio, para comprender la relación que hay entre ellas y comparar los resultados con los obtenidos analíticamente.	Mesa de fuerzas Marco con poleas Dinamómetros Tensores <i>gancho – argolla</i> Calculadora científica Juego de pesas	6 horas.
3	Identificar y comprobar cuantitativamente las fuerzas de reacción en los apoyos de un cuerpo rígido, sometido a un sistema de fuerzas no concurrente, mediante la aplicación de las ecuaciones de equilibrio, para utilizarlas en el análisis de los elementos que lo conforman, con actitud crítica y objetiva.	Identifica y calcula el efecto que producen las fuerzas mediante un brazo de palanca o el efecto de los momentos sobre cuerpos rígidos, utilizando objetos sujetos a fuerzas o momentos, para identificar la tendencia al movimiento que ocurriría sobre los mismos. Se prueban diferentes conectores y superficies de apoyo aplicando fuerzas y/o momentos para identificar cuáles efectos	Conectores mecánicos Planos inclinados Empotramientos Bibliografía, videos. Equipamiento de pruebas de momentos (disco graduado, marco de pesas) Transportador Flexómetro Calculadora científica Marco de pruebas Viga metálica Marco de pesas	6 horas.

		<p>producen resistencia al movimiento de traslación (fuerzas) o rotación (momentos). Donde se encuentre oposición al movimiento se identificará como reacción.</p>	<p>Dinamómetros (apoyos), Pizarrón Plumones Juego de geometría.</p>	
4	<p>Experimentar la trayectoria de cuerpos, para calcular las relaciones entre posición, velocidad, aceleración y tiempo, bajo diferentes condiciones prácticas, mediante el análisis y aplicación del movimiento de partículas, con disposición en el trabajo colaborativo, con creatividad y objetividad.</p>	<p>Realiza experimentos para observar la trayectoria de cuerpos que se mueven uniformemente acelerados, analizando las ecuaciones que los describen. Se simula el movimiento parabólico con objetos sólidos, registrando el intervalo del tiempo recorrido y la velocidad final, generando evidencia gráfica de la trayectoria descrita.</p>	<p>Diversos objetos sólidos Cronómetro Cámara de video (celular, videograbadoras) Computadora</p>	6 horas
5	<p>Realizar experimentos de la relación entre fuerzas que actúan sobre un cuerpo en movimiento, para su aplicación en problemas de mecánica vectorial, mediante la aplicación de las leyes de Newton, con actitud crítica y reflexiva.</p>	<p>1a) Para la inercia y la primera ley de Newton: Coloca objetos que se puedan mover libremente sobre una superficie plana y describir qué sucede al objeto cuando: i) No se le aplica fuerza. ii) Se aplica una fuerza impulsiva y no hay fricción entre el objeto en movimiento y la superficie sobre la que éste se desliza. iii) Se aplica una fuerza impulsiva y hay fricción entre el objeto en movimiento y la superficie sobre la que éste se desliza. 1b) Para segunda Ley de Newton: Se analiza el efecto sobre la aceleración de un objeto al cambiar la fuerza neta aplicada mientras la masa del sistema</p>	<p>1a) Si se cuenta con equipo Pasco. Interfaz ScienceWorkshop 750. Sensor de aceleración. CI-6558. Sensor de movimiento. CI-6742. Pista dinámica. ME-9435. Carro dinámico. ME-9430. Accesorio de abanico. ME-9491. Bloque de fricción (ME-9807). Parte de ME-9435 A. Si no se cuenta con equipo Pasco. Se puede realizar con equipo equivalente o, equipo casero. 1b) Si se cuenta con equipo Pasco. Interfaz ScienceWorkshop</p>	4 horas

		<p>permanezca constante, y el efecto sobre la aceleración de un objeto cuando la fuerza neta se mantiene constante y la masa del sistema aumenta.</p> <p>1c) Para las fuerzas de resistencia en el movimiento de un cuerpo.</p> <p>Coloca probetas y llenarlas con diferentes líquidos y dejar caer diferentes objetos en dichos líquidos.</p>	<p>750. Sensor de movimiento. CI-6558. Pista dinámica. ME-9435 A. Carro dinámico. ME-9430. Juego de masas (caja azul). ME-8979. Báscula. SE-8723. Polea con abrazadera. ME-9448. Cuerda. SE-8050. Si no se cuenta con equipo Pasco. Se puede realizar con equipo equivalente o, equipo casero. 1c). Materiales. 6. Probetas de 100 ml. Material de limpieza para probetas. 6. Canicas de vidrio (iguales). Una báscula (debe ser capaz de pesar las canicas). 3. Cronómetros. Cinta métrica. Vernier Rollo de papel absorbente (papel de cocina). 100 ml de: Miel de abeja. Jarabe de azúcar. Aceite de motor de carro (mínimo 40). Aceite vegetal de cocina. Aceite de bebé. Jabón líquido.</p>	
6	Provocar procesos de colisiones de cuerpos en movimiento, para identificar	Utiliza el riel de aire con regla graduada y el sistema de	Laptop (Software Tracker). Cámara de video (celular,	8 horas

	<p>los conceptos de momentum lineal, trabajo y energía, mediante los métodos de cantidad de movimiento, el teorema de trabajo y energía, con, disposición al trabajo colaborativo y creatividad.</p>	<p>adquisición de datos (Tracker), colocar dos cuerpos de peso conocido en el riel de aire comprimido con regla graduada, uno a mitad del riel y el otro en uno de los extremos. Se le imprime una velocidad constante al cuerpo que está en uno de los extremos, para hacerlos colisionar. Evalua la velocidad de cada cuerpo de peso conocido antes y después del choque.</p>	<p>videograbadoras) Internet. Riel de aire comprimido Calculadora científica Carritos de peso conocido. Impulsor Compresor</p>	
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Será el facilitador del conocimiento y buscará en todo momento cumplir que el estudiante desarrolle los tres ejes del aprendizaje integral: Saber hacer, Saber ser y Saber aprender.
- Se presenta el propósito general, competencias, criterios de evaluación, además de la bibliografía básica y complementaria.
- La metodología de trabajo comprende, los reportes de lectura, la explicación y discusión de los temas en clase, la participación pertinente del alumno, además de la asistencia al curso.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Desarrollará las competencias del curso mediante la elaboración de solución de problemas de taller,
- Prácticas de laboratorio
- Reporte de prácticas de laboratorio
- Investigación
- Trabajo en equipo
- Exposiciones y desarrollo de un prototipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

4 exámenes escritos (15% cada examen, se sugiere aplicar examen cada 4 semanas).....	60%
Evidencia de desempeño 1 (portafolio de evidencias).....	10%
Evidencia de desempeño 2 (Exposición formal de un prototipo un fenómeno físico).....	30%
Total.....	100%

Para lo anterior se usará la metodología de evaluación constante, así como la discusión abierta en clase cuando el tema así lo requiera.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Beer, F. P., Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., & Clausen, W. E. (2013). <i>Mecánica vectorial para ingenieros</i>. Estática. ISBN: 99786071509253. McGraw-hill.</p> <p>Beer, F. P., Johnston, E. R., Eisenberg, E. R., & Clausen, W. E. (2013). <i>Mecánica vectorial para ingenieros</i>. Dinámica. ISBN: 9786071509239. McGraw-hill.</p> <p>Resnick, R., Halliday, D., Krane, K. S. (2009). <i>Física</i>. (Volumen 1) Grupo Editorial Patria. [clásica]</p>	<p>Bedford, A., & Fowler, W. (2000). <i>Dinámica: Mecánica para ingeniería</i> (Vol. 1) Pearson Educación. [clásica]</p> <p>Bedford, A., & Fowler, W. (2000). <i>Mecánica para ingeniería: estática</i>. Addison-Wesley Longman. [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. C. (2004). <i>Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica</i>. Pearson Educación. [clásica]</p> <p>Hibbeler, R. C. (2004). <i>Mecánica vectorial para ingenieros: estática</i>. Pearson Educación. [clásica]</p> <p>Hunt, E. M., Lockwood-Cooke, P., & Pantoya, M. L. (2012). <i>Mechanical Engineering Education: Preschool to Graduate School</i>. In Mechanical Engineering. InTech. Recuperado de: https://www.intechopen.com/books/mechanical-engineering/mechanical-engineering-education</p> <p>Meriam, J. L., Kraige, L. G., Bolton, J. N. (2014). <i>Engineering Mechanics</i>. Statics, Wiley.</p> <p>Meriam, J. L., Kraige, L. G., Bolton, J. N. (2016). <i>Engineering Mechanics</i>. Dynamics, Wiley</p> <p>Ohanian, H. C. & Markert, j. t. (2009). <i>Física para ingeniería y ciencias</i> (Volumen 1) McGraw-Hill [clásica]</p> <p>Wolfgang Bauer; Gary D. Westfall. (2011). <i>Física para ingeniería y ciencias con física moderna</i> (Volumen 1). McGraw-Hill.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor debe poseer Licenciatura en Ingeniería, preferentemente haber realizado estudios de Posgrado, Maestría y/o Doctorado). Contar con experiencia docente y/o profesional mínima de un año, además de tener un dominio de TIC.

Preferentemente haber cursado:

- Competencias Básicas para la Docencia Universitaria.
- Planeación del Proceso de Enseñanza Aprendizaje con Enfoque por Competencias.
- Estrategias Didácticas con Enfoque por Competencias.
- Evaluación del Aprendizaje con Enfoque por Competencias.

Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Química
5. **Clave:** 33533
6. **HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Claudia Mariana Gómez Gutiérrez
Cesar Gonzalo Iñiguez Monroy
María Alejandra Rojas Ruiz
Emigdia Sumbarda Ramos
José Heriberto Espinoza Gómez
Ana María Vázquez Espinoza
María del Pilar Haro Vázquez

Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas

Firma

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Mayra Iveth García Sandoval
Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de este curso es aplicar los fundamentos teórico-prácticos básicos de la Química, en la determinación de la periodicidad en las propiedades de los elementos y su comportamiento, al ser sometidos a un estímulo físico o químico, las reglas de nomenclatura de compuestos químicos, así como la proporcionalidad en los cálculos estequiométricos de reacciones y disoluciones, además de la adquisición de destrezas experimentales asociadas al laboratorio de química; favoreciendo una actitud, crítica y reflexiva, así como el cuidado al medio ambiente.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar la periodicidad de los elementos y sus enlaces químicos, mediante las teorías atómicas y las propiedades físicas y químicas de la materia, para definir la nomenclatura, estequiometría, tipos de reacción y su aplicación en la elaboración de productos o procesos industriales, asegurándose de cumplir con las condiciones de sustentabilidad, higiene y seguridad industrial en el manejo de las mismas, con una actitud empática, tolerante y proactiva al trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Portafolio que contenga: carátula de presentación: Datos generales de la unidad académica a la que pertenece, nombre completo, matrícula, grupo; actividades de taller y tareas, trabajos de investigación y prontuario de ejercicios resueltos.

Desempeño en el laboratorio y presentación de reportes experimentales que contengan: Marco teórico, metodología experimental, resultados, discusión de resultados, conclusiones, recomendaciones y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de la Química y Estructura de los Átomos

Competencia:

Explicar la relación existente entre la estructura atómica de los elementos químicos y sus propiedades, para entender el comportamiento de la materia, mediante el método científico y las unidades de Sistema Internacional en la resolución de problemas teóricos y prácticos, de manera responsable y proactiva.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Fundamentos de la química
 - 1.1.1. Química: Aplicaciones en ciencia, tecnología y sociedad
 - 1.1.2. Concepto de química verde
 - 1.1.3. Mediciones en el estudio científico y unidades de medida
 - 1.1.4. Incertidumbres en las mediciones
- 1.2. Composición y propiedades de la materia
 - 1.2.1. Sustancias puras y mezclas
 - 1.2.2. Propiedades Físicas y Químicas
- 1.3. Estructura de los átomos
 - 1.3.1. Partículas Fundamentales
 - 1.3.2. Evolución de los modelos atómicos
 - 1.3.3. Estructura electrónica de los átomos
 - 1.3.3.1. Principio de aufbau
 - 1.3.3.2. Principio de exclusión de Pauli
 - 1.3.3.3. Principio de máxima multiplicidad de Hund
- 1.4. Emisión electrónica de los átomos y aplicaciones

UNIDAD II. Periodicidad y Enlaces Químicos

Competencia:

Clasificar los compuestos químicos en función del tipo de enlace químico existente, para explicar el comportamiento de la materia y nombrarlos de acuerdo con los sistemas de nomenclatura más comunes y su posterior aplicación al estudio de la estequiometría, mediante el uso de los diferentes sistemas de nomenclatura, lo cual facilitará identificar y escribir su fórmula química, para la resolución de problemas cualitativo, de manera sistemática, organizada y objetiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Estructura de la tabla periódica
 - 2.1.1. Tabla periódica larga y tabla cuántica
 - 2.1.2. Propiedades periódicas de los elementos
 - 2.1.2.1. Radio atómico, covalente, iónico
 - 2.1.2.2. Energía de ionización
 - 2.1.2.3. Afinidad electrónica
 - 2.1.2.4. Electronegatividad
 - 2.1.2.5. Estados de oxidación
- 2.2. Enlaces químicos
 - 2.2.1. Estructuras de Lewis
 - 2.2.2. Tipos de enlaces químicos
 - 2.2.2.1. Metálico
 - 2.2.2.2. Iónico
 - 2.2.2.3. Covalente (polaridad y momento dipolar)
 - 2.2.2.4. Secundario
 - 2.2.2.5. Mixto
 - 2.2.3. Propiedades de los materiales en función del enlace químico
- 2.3. Clasificación y nomenclatura de los compuestos químicos inorgánicos
 - 2.3.1. Stock
 - 2.3.2. Tradicional
 - 2.3.3. Sistemática (IUPAC)

UNIDAD III. Fórmula Química y Disoluciones

Competencia:

Explicar la composición química de una mezcla, así como los conceptos y aplicaciones de las diferentes expresiones de concentración, para valorar cuantitativamente los compuestos químicos participantes, para la resolución de ejercicios teóricos y prácticos, mediante la preparación de soluciones a partir de compuestos líquidos o sólidos de una manera, organizada y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Fórmula química y ecuaciones químicas
- 3.2. Cálculos de masa molecular y volumen molar
- 3.3. Expresión de concentración: Unidades físicas y químicas
 - 3.3.1. Físicas: porcentuales en masa, masa/volumen, volumen, ppm, ppb y densidad
 - 3.3.2. Químicas: mol, Molaridad, molalidad, Formalidad, Normalidad, potenciales (pH, pOH)
- 3.4. Preparación de soluciones a partir de sólidos y líquidos

UNIDAD IV. Reacciones Químicas y Estequiometria

Competencia:

Aplicar los distintos tipos de reacciones y calcular las cantidades de los compuestos en una reacción química, mediante la estequiometría, para determinar el rendimiento de las reacciones, con actitud objetiva, reflexiva y con respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones en ingeniería
 - 4.1.1. Combinación
 - 4.1.2. Descomposición
 - 4.1.3. Sustitución (simple y doble)
 - 4.1.4. Ácido-base
 - 4.1.5. Precipitación
 - 4.1.6. Oxidación-reducción
- 4.2. Balance de reacciones químicas (estequiometria)
 - 4.2.1. Inspección (Tanteo)
 - 4.2.2. Oxido-reducción
- 4.3. Conceptos de reactivo limitante y rendimiento de reacción
- 4.4. Indicadores (ácido-base, oxidación-reducción)
- 4.5. Cálculos estequiométricos

UNIDAD V. Celdas Electroquímicas

Competencia:

Analizar los tipos de celdas electroquímicas, para determinar la espontaneidad de una reacción química, mediante la resolución de ejercicios teóricos y prácticos, con la finalidad de proponer soluciones a problemas actuales de la industria, comunidad y medio ambiente con ética y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1. Celdas electroquímicas
 - 5.1.1. Ecuación de Nernst y Potencial estándar de electrodo
 - 5.1.2. Celdas electroquímicas
 - 5.1.2.1. Electrolíticas
 - 5.1.2.2. Galvánicas
 - 5.1.3. Espontaneidad de reacciones químicas redox
- 5.2. Concepto de Corrosión y su relación con el potencial redox
- 5.3. Electrólisis y Leyes de Faraday
- 5.4. Aplicaciones en Ingeniería

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar el método científico y las unidades del sistema internacional de medida, para entender las propiedades y el comportamiento de la materia, mediante la estructura atómica de los elementos químicos aplicados en la resolución de problemas teóricos, de forma proactiva y tolerante al trabajo en equipo.	Soluciona problemas teóricos donde se aplique conversión de unidades del sistema internacional de medida y el cálculo de incertidumbre.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo y tabla periódica.	2 horas
2		Soluciona ejercicios de partículas fundamentales del átomo y configuración electrónica y su relación con la periodicidad de las propiedades de los elementos.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo y tabla periódica.	2 horas
UNIDAD II				
3	Describir el comportamiento de la materia y clasificar los compuestos, mediante la periodicidad de los elementos que permita identificar y escribir la fórmula química de los compuestos, mediante el uso de la tabla periódica y los diferentes sistemas de nomenclatura, en la resolución de ejercicios cualitativos de manera sistemática, organizada y creativa.	Elabora esquemas y resolución de ejercicios que muestren las tendencias en la periodicidad de los elementos.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, regla, tabla periódica.	2 horas
4		Elabora una tabla comparativa de los tipos de enlaces y sus propiedades, mediante investigación bibliográfica, mostrando creatividad y originalidad	Biblioteca, bases de datos, computadora	2 horas
5		Desarrolla una tabla que contenga el nombre, clasificación y nomenclatura de distintos compuestos químicos	Tabla periódica, biblioteca y bases de datos.	2 horas
UNIDAD III				
6	Aplicar las diferentes unidades de concentración físicas y químicas, para	Resuelve ejercicios para obtener la fórmula mínima y la fórmula	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla	2 horas

	la resolución de ejercicios teóricos y prácticos, mediante el uso de fórmulas químicas y moleculares, de manera organizada y objetiva.	molecular.	periódica.	
7		Resuelve ejercicios de masa molar y volumen molar en distintas reacciones químicas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla periódica.	2 horas
8		Aplica unidades físicas de concentración en la preparación de soluciones	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla periódica.	2 horas
9		Aplica unidades químicas de concentración en la preparación de soluciones	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, tabla periódica.	2 horas
UNIDAD IV				
10	Calcular el avance de reacción y la concentración de cada uno de los componentes en una reacción química estequiométricamente definida, para la identificación del reactivo limitante, mediante la resolución de ejercicios teóricos y prácticos que ayuden a definir el tipo de indicador a utilizar con actitud objetiva, reflexiva y con respeto al medio ambiente.	Elabora mapa conceptual que incluya los tipos de reacciones químicas y sus aplicaciones.	Cuestionario impreso, hojas de trabajo, biblioteca, bases de datos, tabla periódica.	2 horas
11		Desarrolla ejercicios de balanceo de reacciones químicas mediante los métodos de inspección y óxido-reducción.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora y tabla periódica.	2 horas
12		Resuelve ejercicios para obtener el reactivo limitante y el rendimiento de la reacción en ecuaciones químicas.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora y tabla periódica	3 horas
13		Resuelve ejercicios en donde se aplique el concepto de indicador.	Pizarrón, marcadores y cuaderno de trabajo.	1 hora
UNIDAD V				
15	Comparar los diferentes tipos de celdas electroquímicas, para definir su espontaneidad, mediante el cálculo de potencial estándar de la	Resuelve ejercicios aplicando la ecuación de Nernst y el potencial redox.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo y calculadora.	2 horas
16		Elabora cuadro sinóptico que	Cuaderno de trabajo,	2 horas

	reacción, con la finalidad de aplicarlos en problemas reales, con responsabilidad y respeto al medio ambiente	contenga los conceptos y definiciones principales de las celdas electroquímicas, ventajas y desventajas	biblioteca, y bases de datos.	
17		Presenta casos prácticos en donde se identifique la aplicación y conceptos de las celdas electroquímicas en la Ingeniería.	Biblioteca, base de datos, y computadora.	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Comprender la importancia sobre el uso de las instalaciones, equipo, sustancias y residuos dentro del laboratorio, mediante el conocimiento de las normas y disposiciones establecidas, para prevenir accidentes, con una actitud responsable y comprometida hacia el cuidado del medio ambiente.	Analiza la normatividad vigente nacional del manejo de sustancias y residuos, además del reglamento interno del laboratorio.	Reglamento de laboratorio; guía descriptiva y visual de material y sustancias.	2 horas
2	Conocer el material y equipo de laboratorio, para minimizar los errores y riesgos de accidentes, mediante el uso correcto de los mismos, para obtener resultados confiables y objetivos, con ética y responsabilidad.	Comprende e identifica la utilidad del material y equipo de laboratorio, explicando su uso y aplicaciones.	Vasos de precipitado, probeta, pipetas volumétricas, balanza analítica o granataria.	4 horas
3	Determinar la densidad de diferentes soluciones problemas, para identificarlas, mediante el uso de balanza analítica o granataria y material básico de laboratorio, con disciplina y orden.	Distingue sustancias de distintas densidades, realizando los cálculos respectivos.	Balanza analítica o granataria, probeta, vasos de precipitado, soluciones con distintas densidades, papel secante, pipetas volumétricas, pipeteadores.	2 horas
4	Determinar el punto de fusión de diferentes sólidos, para identificar su pureza, mediante el uso de un fusiómetro o método afín con actitud científica y crítica.	Comprende cómo llegar a los puntos de fusión de sustancias problema por medio del correcto manejo del equipo a utilizar.	Fusiómetro o vaso de precipitado, termómetro, aceite mineral, capilar y una liga, parrilla de laboratorio. Sustancias sólidas a determinar	2 horas
5	Aplicar el concepto de solubilidad como propiedad física de una sal, para conocer la forma cristalina del compuesto, mediante técnicas de cristalización, aprendiendo a trabajar, con espíritu de iniciativa responsable y	Prepara una disolución saturada de la sustancia a purificar, para verificar la variación de solubilidad de la sal con la temperatura.	Sales, vaso de precipitado, microscopio (opcional), parrilla de laboratorio, varilla de vidrio.	4 horas

	creativa.			
6	Preparar una solución, utilizando concentraciones físicas, mediante el cálculo de la cantidad de soluto requerida, para utilizarse posteriormente en reacciones específicas, de manera organizada, responsable y objetiva.	Elabora soluciones con concentración conocida, expresando los resultados en masa, volumen y masa/volumen.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos	2 horas
7	Preparar una solución, utilizando concentraciones químicas, mediante el cálculo de la cantidad de soluto requerida, para utilizarse posteriormente en reacciones específicas, de manera organizada, responsable y objetiva.	Elabora soluciones con concentración conocida, expresando los resultados en molaridad, molalidad y normalidad, así como potenciales (pH, pOH).	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos.	2 horas
8	Examinar el producto de la reacción entre dos sustancias, mediante la observación de los cambios presentes en la mezcla, para determinar el tipo de reacción existente, considerando las buenas prácticas de laboratorio y el respeto al medio ambiente.	Emplea soluciones preparadas en las prácticas 6 y 7, para identificar el tipo de reacción, al observar las características del producto de reacción. Disponer de los residuos generados, de manera apropiada	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos.	2 horas
9	Combinar dos soluciones de concentración física igual de un ácido y una base, mediante la observación del pH final de la solución, para determinar el reactivo limitante, considerando las buenas prácticas de laboratorio y el respeto al medio ambiente.	Emplea soluciones preparadas en las prácticas 6 y 7 para identificar el tipo de reacción y el reactivo limitante. Mide el pH de la reacción final. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Soluciones preparadas en las prácticas 6 y 7, vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, papel indicador de pH	2 horas
10	Determinar la concentración de una solución de peróxido hidrogeno comercial, mediante una titulación con permanganato de potasio 0.1N, para calcular el grado de pureza de la solución comercial de peróxido con responsabilidad, considerando las buenas prácticas de laboratorio y el	Prepara una solución de Permanganato de Potasio [0.1N], Preparar una solución aprox. 0.1N de Peróxido de Hidrógeno, a partir de una solución comercial. Montaje correcto del sistema de titulación. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, bureta, soporte universal y pinza para bureta	2 horas

	respeto al medio ambiente.			
11	Diseñar una celda electroquímica, mediante su montaje correcto, para su posterior uso en electrolisis del agua, recubrimientos electroquímicos, y reacciones espontáneas, de manera organizada, responsable y objetiva.	Prepara soluciones de concentración conocida, realizar el montaje correcto de la celda y aplicación de las leyes de Faraday para la realización de los cálculos correspondientes. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos.	4 horas
12	Identificar los tipos de corrosión más comunes, mediante la exposición de placas metálicas en diferentes ambientes corrosivos, para analizar la importancia de los métodos de prevención de la corrosión, de manera organizada, objetiva y responsable al medio ambiente.	Prepara soluciones de concentración conocida, para determinar su efecto corrosivo sobre una placa metálica, observando los cambios en la superficie de la misma y variación de peso. Disponer los residuos generados, de manera apropiada.	Vasos de precipitado, balanza analítica, espátula, probeta, matraz volumétrico, pipeta, perilla, recipiente para pesar, sales, bases, ácidos, microscopio (opcional),	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar estrategias didácticas para favorecer la integración y participación del alumno al curso de Química.
- Presentación, resolución y explicación de problemas tipo de cada unidad.
- Utilizar diversos recursos audiovisuales (videos, juegos interactivos, presentación de diapositivas) para optimizar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar la participación activa del alumno mediante trabajo en equipo, exposiciones (grupales o individuales) y participación en clase.
- Favorecer el aprendizaje por comprensión, basado en un proceso reflexivo y de retroalimentación.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Investigación extraclase.
- Exposiciones (grupales e individuales).
- Participación activa en las prácticas de laboratorio.
- Participación activa en las actividades de taller.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Promedio de los exámenes parciales por escrito por unidad	30%
- Participación en clase	10%
- Evidencia de desempeño 1 (portafolio).....	30%
- Evidencia de desempeño 2(Desempeño en el laboratorio y presentación de reportes experimentales).....	30%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Brown, T.L., LeMay Jr., H.E., Bursten, B., Murphy, C.J., y Woodward, P.M. (2014). *Química de Brown para cursos con enfoque por competencias*, 1ra. Ed. Pearson educación, México ISBN: 978-607-32-2339-3.

Hein, M., Arena, S. y Ramírez, M.C. (2015). *Fundamentos de Química*, 14a. ed. Editorial: CENGAGE Learning ISBN (libro electrónico): 9786075220215 (Disponible en formato electrónico biblioteca uabc)

Tro, N.J. (2017). *Chemistry: A molecular approach*. 4th Ed. Pearson education. EUA. ISBN 9780134585499

Complementarias

Brown, T.L. (2011). *Química la ciencia central*, 11a. ed. Editorial: Pearson, ISBN (libro electrónico) 9786074427769 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC) **[Clásica]**

Chang, R. y Goldsby, K.A. (2013) *Química*, 11a. ed. Editorial: McGraw-Hill Interamericana, ISBN (libro electrónico) 9781456215118 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC)

Whitten, K.W., Davis, R.E., Peck, M.L. y Stanley, G.G. (2014). *Química*, 10a. ed. Editorial: CENGAGE Learning ISBN: 978-607-519-959-7 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC)

Zumdahl, S.S. y DeCoste, D.J. (2012). *Principios de Química*, 7a. ed. Editorial: CENGAGE Learning ISBN (libro electrónico): 9786074818703 (Disponible en formato electrónico biblioteca UABC) **[Clásica]**

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura en Ciencias Naturales y Exactas, o áreas afines con experiencia en docencia a nivel Licenciatura, de preferencia con posgrado en estas áreas.

Se sugiere que cuente con una experiencia docente y laboral mínima de dos años.

Además, debe ser una persona responsable, propiciar la participación activa de los estudiantes, ser tolerante con los alumnos, Incorporar a la comunidad universitaria en actividades tendientes a mejorar la calidad de vida de la sociedad y el medio ambiente, con apego al código de ética universitario.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Programación y Métodos Numéricos
5. **Clave:** 33534
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Noemi Lizárraga Osuna *Noemi Lizárraga Osuna*
 José Manuel Villegas Izaguirre *José Manuel Villegas Izaguirre*
 Marco Antonio Pinto Ramos *Marco Antonio Pinto Ramos*
 Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza *Alfredo Gualberto Chuquimia Apaza*
 Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía *Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía*
 Miguel Ángel Morales Almada *Miguel Ángel Morales Almada*

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma *Alejandro Mungaray Moctezuma*
 José Luis González Vázquez *José Luis González Vázquez*
 Claudia Lizeth Márquez Martínez *Claudia Lizeth Márquez Martínez*
 Humberto Cervantes De Ávila *Humberto Cervantes De Ávila*
 María Cristina Castañón Bautista *María Cristina Castañón Bautista*
 Mayra Iveth García Sandoval *Mayra Iveth García Sandoval*
 Ana Cecilia Bustamante Valenzuela *Ana Cecilia Bustamante Valenzuela*

Firma

Margarita

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito general del curso es que el estudiante implemente algoritmos y desarrolle programas computacionales en donde use los métodos numéricos para ayudar a resolver problemas relacionados con la ciencia y la ingeniería. Además, en el curso, el estudiante desarrollará la habilidad de aplicar el método más conveniente que le proporcione el menor error.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas computacionales, para solucionar problemas de ingeniería, a través de la implementación de métodos numéricos, con actitud honesta, creativa y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un portafolio de evidencia con las soluciones numéricas eficientes a problemas de ciencias e ingeniería aplicando técnicas y métodos numéricos. Se deberá incluir la formulación del problema, análisis y desarrollo de la solución propuesta, resultados e interpretación, así como la biblioteca con las funciones creadas por el estudiante.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de Programación.

Competencia:

Implementar programas computacionales, para la solución de problemas básicos, usando los elementos del lenguaje de programación con actitud honesta, creativa y propositiva.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1. Introducción al Lenguaje de Programación.
 - 1.1.1. El entorno de trabajo y estructura base de un programa.
 - 1.1.2. Tipos de datos.
 - 1.1.3. Variables y constantes.
 - 1.1.4. Operadores aritméticos, lógicos, relación y su precedencia.
 - 1.1.5. Instrucciones de entrada y salida.
- 1.2. Estructuras de control selectivas.
- 1.3. Estructuras de control repetitivas.
- 1.3. Funciones.
 - 1.3.1. Funciones Matemáticas (Trigonométricas, raíz cuadrada, exponencial, logarítmicas, etc.)
 - 1.3.2. Funciones definidas por el usuario.
 - 1.3.2.1. Variables de funciones.
 - 1.3.2.2. Variables globales.
 - 1.3.2.3. Regreso de valores de una función.
 - 1.3.3. Funciones recursivas.
 - 1.3.4. Creación de bibliotecas.
- 1.4. Arreglos.
 - 1.4.1 Vectores.
 - 1.4.2 Matrices.

UNIDAD II. Introducción a los métodos numéricos y solución de ecuaciones de una variable.

Competencia:

Obtener las raíces de ecuaciones algebraicas y trascendentes, mediante el uso y programación de métodos cerrados y abiertos, para la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con organización y compromiso.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Introducción a los métodos numéricos.
- 2.2. Conceptos de exactitud y precisión.
- 2.3. Tipos de error.
- 2.4. Métodos cerrados.
 - 2.4.1. Método de bisección (Implementación estructurada).
 - 2.4.2. Método de la regla falsa (Implementación recursiva).
- 2.5. Métodos Abiertos.
 - 2.5.1. Método de Newton-Raphson.(Implementación estructurada).
 - 2.5.2. Método de la secante (Implementación estructurada).
 - 2.5.3. Método de Birge Vieta (Implementación estructurada).

UNIDAD III. Ajuste de curvas.

Competencia:

Realizar una aproximación polinomial y funcional, aplicando y programando métodos de ajuste de curvas a puntos discretos, para resolver problemáticas de ciencias de la ingeniería, de manera responsable y creativa.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Interpolación de Newton (Teórica).
- 3.2. Fórmula de interpolación de Lagrange (Implementación estructurada).
- 3.3. Regresión lineal por mínimos cuadrados (Implementación estructurada).
- 3.3.1. Regresión exponencial (Implementación estructurada).

UNIDAD IV. Integración y diferenciación numérica.

Competencia:

Calcular el área bajo la curva y razón de cambio de una función, aplicando y programando métodos de integración y diferenciación numérica, para solucionar problemas de corte ingenieril, de forma eficiente, creativa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Regla trapezoidal en aplicación múltiple (Implementación estructurada).
- 4.2 Regla de Simpson $\frac{1}{3}$ en aplicación múltiple (Implementación estructurada).
- 4.3 Regla de Simpson $\frac{3}{8}$ (Implementación estructurada).
- 4.4 Método de Diferenciación (Implementación estructurada).

UNIDAD V. Técnicas iterativas para la solución numérica de ecuaciones lineales.

Competencia:

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, aplicando los métodos directos e iterativos, para el apoyo de solución de problemas de ciencias e ingeniería, de manera responsable y honesta.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Método de Gauss-Jordan (Implementación estructurada).
- 5.2. Matriz inversa por determinantes (Implementación recursiva).
- 5.3. Método de Gauss-Seidel (Implementación estructurada).
- 5.4. Método de Jacobi (Implementación estructurada).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los tipos de datos y precedencia de operadores, para su codificación en un lenguaje de programación, a través de ejercicios propuestos, con una actitud responsable y creativa.	Identifica los tipos de datos en un lenguaje de programación: carácter, lógico y numérico para almacenar diferentes tipos de datos, además ejemplifica la precedencia de operadores con ejercicios sencillos. Entregar de forma individual los ejercicios propuestos.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora	1 hora
2	Resolver problemas de ingeniería, desarrollando el algoritmo y diagrama de flujo para codificarlo en el lenguaje de programación, utilizando la estructura de control de selección, con una actitud honesta y responsable.	Resuelve de manera grupal problemas de ingeniería donde se implementen las estructuras de control de selección. Deberá entregar diagramas de flujo y el código correspondiente para posteriormente ejecutarlo.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
3	Utilizar las estructuras de selección múltiple, para resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de un lenguaje de programación, con una actitud responsable y creativa.	Desarrolla un diagrama de flujo de selección múltiple que ayude a resolver problemas de ingeniería. Se entregará el diagrama de flujo y el código correspondiente para posteriormente ejecutarlo.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
4	Utilizar las estructuras de repetición, para resolver problemas de ingeniería, mediante el uso de un lenguaje de programación, con honestidad y responsabilidad.	Elabora diagramas de flujo que utilicen estructuras de repetición y los codifica en programas iterativos. Entrega de manera individual el diagrama de flujo junto con su codificación.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas

5	Elaborar diagramas de flujo de funciones, que ayuden a resolver problemas de ingeniería, a través de la modularidad con paso de parámetros, retorno de datos y recursividad, con honestidad y creatividad.	Utiliza funciones para la programación modular, implementando el paso de parámetros, tipo de retorno y recursividad. Entrega la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
6	Desarrollar diagramas de flujo y codificarlos, para resolver problemas reales de ingeniería, usando un arreglo unidimensional, con creatividad y responsabilidad.	Utiliza diagramas de flujo aplicando vectores para resolver problemas de ingeniería. De manera individual entrega el diagrama de flujo y la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	1 hora
7	Elaborar diagramas de flujo y codificarlos, para resolver problemas reales de ingeniería, usando arreglos bidimensionales, con honestidad y responsabilidad.	Crea diagramas de flujo para resolver operaciones con matrices (multiplicación, suma, resta). De manera individual entrega los diagramas de flujo y la codificación correspondiente.	Manual de trabajo de taller Proyector Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	2 horas
UNIDAD II				
8	Resolver problemas de ingeniería, usando los métodos cerrados y abiertos, para encontrar las raíces de una función, con orden y responsabilidad.	Resuelve problemas usando una calculadora, para encontrar las raíces de funciones algebraicas y trascendentes usando al menos dos de los métodos siguientes: bisección, regla falsa, Newton-Raphson, secante y Birge Vieta. Entrega los ejercicios propuestos, elaborados a mano.	Manual de trabajo de taller Proyector Calculadora científica o programable Aplicación para graficar Software para presentación gráfica	2 horas
9	Desarrollar algoritmos, utilizando la lógica de programación en la implementación de los métodos de bisección, regla falsa, Newton-	Desarrolla al menos dos algoritmos donde implementa cualquiera de los siguientes métodos: bisección, regla falsa,	Manual de trabajo de taller Calculadora científica o programable Proyector	2 horas

	Raphson, secante y Birge Vieta, para solucionar problemas de ingeniería que requiera de la obtención de raíces, con orden, lógica y creatividad.	Newton-Raphson, secante y Birge Vieta para encontrar las raíces de una función. Entrega los algoritmos de forma individual.	Software para presentación gráfica	
UNIDAD III				
10	Resolver ejercicios, mediante la aplicación del método de interpolación por diferencias divididas finitas de Newton, para el ajuste de curvas, con responsabilidad y honestidad.	Encuentra el polinomio de interpolación por diferencias divididas finitas de Newton de una función matemática $f(x)$. Entrega los ejercicios resueltos elaborados a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
11	Realizar interpolaciones polinomiales mediante el desarrollo de un diagrama de flujo y su codificación, utilizando el interpolador de Lagrange de orden "n", para resolver problemas que requieran encontrar un punto desconocido entre un conjunto de valores, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y su codificación del método de interpolación de Lagrange. Entrega el diagrama de flujo y su código de forma individual.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
12	Desarrollar dos algoritmos y diagramas de flujo de la regresión lineal y exponencial, a través de la resolución de una matriz, para ajustar curvas y establecer las bases para la programación de los métodos, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y su codificación como función del método de regresión lineal por mínimos cuadrados, que sirva como base para implementar la regresión exponencial. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Proyector Software para presentación gráfica	2 horas
UNIDAD IV				
13	Resolver integrales definidas, utilizando los métodos trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$, para solucionar problemas de ingeniería, con actitud responsable y organizada.	Resuelve problemas que involucren el método de la regla trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$ de manera individual. Entrega los ejercicios propuestos, elaborados a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable Tabla de integrales	2 horas
14	Desarrollar los diagramas de flujo y	Elabora los diagramas de flujo y	Manual de trabajo de taller	2 horas

	codificación, para resolver problemas que requieran del área bajo la curva, utilizando los métodos trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$, con creatividad y honestidad.	la codificación de los siguientes métodos: regla trapezoidal, Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$. Entrega los diagramas y código.	Calculadora científica o programable Tabla de integrales	
UNIDAD V				
15	Desarrollar el diagrama de flujo y codificación, para resolver problemas que requieran de la solución de sistemas de ecuaciones lineales o matriz inversa, utilizando el método de Gauss-Jordan, con creatividad y honestidad.	Desarrolla el diagrama de flujo y codificación para solucionar sistemas de ecuaciones lineales o matriz inversa usando el método de Gauss-Jordan. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas
16	Resolver problemas de ingeniería, usando el método de la matriz inversa, para encontrar las incógnitas de los sistemas de ecuaciones lineales, con orden y responsabilidad.	Resuelve sistemas de ecuaciones lineales usando el método de la matriz inversa por el método de determinantes, haciendo uso de funciones. Entrega los ejercicios propuestos por el docente a mano.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas
17	Desarrollar el diagrama de flujo y codificación, mediante la lógica de programación, para programar el método de Gauss-Seidel y el método de Jacobi, con creatividad y honestidad.	Resuelve ejercicios donde aplica los dos métodos iterativos (Gauss-Seidel y Jacobi), para solucionar sistemas de ecuaciones lineales, utilizando ciclos <i>for</i> y condiciones <i>if/else</i> , para la selección del método a ejecutar. Entrega el diagrama de flujo y codificación.	Manual de trabajo del taller Calculadora científica o programable	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar el entorno de desarrollo y la estructura de un programa en el lenguaje de programación, mediante la declaración de variables, constantes y funciones de entrada y salida, para la familiarización de su herramienta de trabajo, con actitud honesta y responsable.	Identifica los pasos para creación de nuevos programas con la estructura del lenguaje de programación, aplicando los tipos de datos para declarar variables y constantes utilizando elementos de entrada y salida de datos. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
2	Elaborar programas de selección simple, mediante el uso de las estructuras condicionales, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Utiliza las estructuras de selección simples, dobles y anidadas en programas computacionales. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
3	Elaborar programas de opciones diversas, mediante la instrucción de selección múltiple, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Implementa programas de selección múltiple. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
4	Elaborar programas cíclicos, mediante las instrucciones de control de iteración, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Utiliza las instrucciones de control de iteración para realizar programas. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

5	Elaborar funciones definidas por el usuario, utilizando paso de parámetros, retorno de datos y recursividad, para la solución de problemas, con honestidad y creatividad.	Utiliza funciones para la programación modular, implementando paso de parámetros, tipo de retorno y que pueda llamarse a sí misma. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
6	Desarrollar bibliotecas definidas por el usuario, modularizando la solución de problema, para ser implementadas en futuros programas, con una actitud honesta y creativa.	Crea funciones para crear la biblioteca que serán reutilizadas en problemas diversos. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
7	Elaborar programas con arreglos bidimensionales, mediante matrices, para la solución de problemas reales en el área de ingeniería, con honestidad y responsabilidad.	Crea programas para resolver operaciones con matrices (multiplicación, suma, resta). De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD II				
8	Elaborar un programa, utilizando el método de Bisección y el de la regla falsa, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Implementa la codificación en programación estructurada para el método de Bisección y en programación recursiva para el método de la regla falsa. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
9	Elaborar un programa, utilizando el método de Newton-Raphson y el de la secante, para solucionar una ecuación algebraica o trascendente con lógica, orden y responsabilidad.	Implementa la codificación en programación estructurada o programación recursiva eligiendo libremente el método para su implementación. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

10	Elaborar un programa, utilizando el método de Birge Vieta, para solucionar un problema de ingeniería, con organización y honestidad.	Desarrolla un programa integrando las funciones elaboradas previamente que implemente el método de Birge Vieta. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD III				
11	Elaborar un programa, utilizando el método de Interpolación de Lagrange, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando implementación estructurada, en este programa se implementará el método de interpolación de Lagrange. El resultado de cada iteración debe ser presentado en una tabla. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
12	Elaborar un programa, con los métodos de regresión lineal por mínimos cuadrados y regresión exponencial, para apoyar en la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando una implementación estructurada, en el cual se implementan los métodos de regresión lineal y regresión exponencial. El resultado de cada iteración debe ser presentado en una tabla. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
UNIDAD IV				
13	Elaborar un programa, utilizando el método de regla trapezoidal, para solucionar un problema de ingeniería,	Desarrolla un programa que implemente el método de regla trapezoidal. De manera individual	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento	1 hora

	con creatividad y honestidad.	entrega el programa.	Manual de laboratorio	
14	Elaborar un programa, utilizando el método de Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando los métodos de Simpson $\frac{1}{3}$ y $\frac{3}{8}$. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
15	Elaborar un programa, utilizando el método de diferenciación numérica, para solucionar un problema de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando el método de diferenciación numérica. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	1 hora
UNIDAD V				
16	Elaborar un programa, implementando el método de Gauss-Jordan, para la solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales que se presentan en problemas de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa que implementa el método de Gauss-Jordan. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
17	Elaborar un programa implementando la matriz inversa, para la solución de problemas de sistemas de ecuaciones lineales, que se presentan en problemas de ingeniería, con creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa utilizando el método de matriz inversa. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas
18	Realizar un programa, usando el método de Gauss-Seidel y el método de Jacobi, para solucionar sistemas de ecuaciones lineales presentes en problemas de ingeniería, con organización, creatividad y honestidad.	Desarrolla un programa estructurado usando el método de Gauss-Seidel y usa una función para implementar el método de Jacobi. De manera individual entrega el programa.	Computadora Software de programación Unidad de almacenamiento Manual de laboratorio	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente expone el método apoyado con las tecnologías de la información, resuelve ejemplos en conjunto con el estudiante que le ayuda a la comprensión y posterior aclaración de dudas y plantea ejercicios prácticos.
- El docente explica los algoritmos de los métodos numéricos y apoya al estudiante en su proceso de aprendizaje.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- El estudiante previo a la sesión deberá leer el contenido relacionado al tema.
- El estudiante resuelve ejercicios propuestos por el docente.
- El estudiante programa los algoritmos de los métodos numéricos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Exámenes parciales	50%
Tareas.....	20%
Evidencia de desempeño (portafolio de evidencias).....	30%
	Total..... 100%

Nota: En las prácticas de laboratorio se deberá entregar el código fuente de los programas realizados por el estudiante.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Burden, R. L., Faires, D. J. y Burden A. M. (2017). <i>Análisis Numérico</i> . México: Ed. Cengage Learning.	Deitel, H. M. y Deitel P. J. (2003). <i>Como programar en C/C++</i> . México: Ed. Pearson educación. [Clásica] .
Chapra, S. C. y Canale, R. P. (2015). <i>Métodos Numéricos para ingenieros</i> . Recuperado de http://libcon.rec.uabc.mx:4207/lib/uabcsp/reader.action?docID=3214413 .	López, D. & Cervantes, O. (2012). <i>MATLAB Con Aplicaciones a la Ingeniería, Física y Finanzas</i> (Segunda ed.). Alfaomega.
Cheney, E., Kinkaid, D. (2012). <i>Numerical Mathematics and Computing</i> . USA: Brooks Cole. [Clásica] .	Mathews, J. H. y Fink, K. D. (1999). <i>Métodos Numéricos con MATLAB</i> . Madrid: Prentice-Hall. [Clásica] .
Joyanes, L., Fernández, C., & Ignacio, Z. (2005). <i>Programación en C: Metodología, algoritmos y estructura de datos</i> . [Clásica] .	Nakamura, S. (1997). <i>Análisis Numérico y Visualización Gráfica con MATLAB</i> . México: Prentice-Hall. [Clásica] .
Moore, H. (2007). <i>MATLAB para ingenieros</i> . (Primera edición). Pearson Educación. [Clásica] .	Schildt, H. (1985). <i>C made easy</i> . Berkeley, California: Osborne McGraw-Hill. [Clásica] .
Sauer, T. (2013). <i>Análisis Numérico</i> . México: Ed. Pearson.	Schildt, H. (1991). <i>ANSI C a su alcance</i> . España: Osborne: McGraw-Hill. [Clásica] .

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer un título de Licenciatura en el área de ciencias exactas y/o ingeniería, preferentemente con Maestría o Doctorado en el área de ciencias o ingeniería.
Se sugiere que cuenta con una experiencia docente y labora mínima de dos años.
Experiencia en programación, métodos numéricos y en docencia, que se desempeñe en su labor con profesionalismo, humildad y tolerancia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
3. **Plan de Estudios:** 2019-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inglés II
5. **Clave:** 33535
6. **HC:** 01 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 05
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Inglés I



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

José Luis Aguirre Blancas

Christian Aldaco Avendaño

Reyna Virginia Barragán Quintero

Ricardo Jesús Renato Guerra Fraustro

Mydory Oyuky Nakasima López

Monceni Anabel Pérez Maciel

Fecha: 22 de febrero de 2018

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Humberto Cervantes De Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Mayra Iveth García Sandoval

Ana Cecilia Bustamante Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta Unidad de aprendizaje, es desarrollar procesos cognitivos del idioma inglés en un espacio educativo y de competitividad constituido por acciones pedagógicas que faciliten en el aprendiz el dominio de un recurso lingüístico y comunicativo que favorezca su actuación e incorporación activa en contextos socio-académicos.

Su utilidad radica en adquirir con mayor dominio, ventajas de nivel cognitivo, socio-afectivo, cultural y de proyección laboral o profesional (posibilitando la cualificación necesaria para facilitar el acceso y posicionamiento interno en el trabajo y ampliar el panorama de movilidad y estancia educativa y profesional en otros países), mejorando la calidad de vida personal; facilitar el acceso a todo tipo de conocimiento y uso de herramientas tecnológicas (avances de la humanidad en aspectos como la ciencia, la comunicación, la tecnología y la comercialización de productos) que servirán de apoyo para el dominio de diversos saberes; acceder a una herramienta fundamental para incentivar el cerebro (darle flexibilidad), fomentar la memoria y la concentración; incentivar el intercambio y sensibilidad cultural; posibilitar la comprensión del mundo a través de un lenguaje diferente y bajo otra perspectiva y descubrir nueva información de fuentes en idioma inglés. Esta unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter de obligatoria y pertenece al tronco común de la DES de Ingeniería. Tiene como requisito haber aprobado la asignatura de Inglés I.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comunicar frases, expresiones y estructuras gramaticales del nivel básico del idioma inglés (A2 según el Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas), para comunicarse eficientemente en tareas simples y controladas relativas a temas cotidianos, a través de intercambios sociales breves y sencillos, la lectura, la producción escrita, la interacción y expresión oral, en un marco de respeto y responsabilidad dentro y fuera del aula, con una actitud creativa y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza alguna una dramatización (tales como la participación en debates, entrevistas, presentaciones o discursos). En la que se evaluará: fluidez y seguridad, que demuestre el dominio de las habilidades de expresión oral, uso correcto de los tiempos verbales y comprensión auditiva.

Construye un portafolio de evidencias que contenga: autobiografías, crónicas, reseñas y reportes de lectura, donde se demuestre el dominio de las habilidades de comprensión lectura y de producción escrita en el idioma inglés.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Futuro “Will” y “Going to”

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el manejo de los tiempos verbales “will” y “going to”, para referirse a eventos futuros contrastando sus propósitos y funciones comunicativas particulares de cada caso, de manera creativa, reflexiva y participativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Oraciones afirmativas en Futuro “Will”
- 1.2 Oraciones negativas en Futuro “Will”
- 1.3 Oraciones interrogativas en Futuro “Will”
- 1.4 Orden de los adjetivos y frases adjetivales
- 1.5 Comparativos y superlativos
- 1.6 Oraciones afirmativas en Futuro “Going to”
- 1.7 Oraciones negativas en Futuro “Going to”
- 1.8 Oraciones interrogativas en Futuro “Going to”

UNIDAD II. Presente perfecto y Presente perfecto progresivo

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el manejo de los tiempos verbales presente perfecto y presente perfecto progresivo, para hacer referencia a eventos que iniciaron en el pasado, pero continúan o mantienen una fuerte conexión con el presente, con una actitud colaborativa y constructiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Oraciones afirmativas en Presente perfecto
- 2.2 Oraciones negativas en Presente perfecto
- 2.3 Oraciones interrogativas Presente perfecto
- 2.4 Frases preposicionales
- 2.5 Frases adverbiales
- 2.6 Oraciones afirmativas en Presente perfecto progresivo
- 2.7 Oraciones negativas en Presente perfecto progresivo
- 2.8 Oraciones interrogativas en Presente perfecto progresivo

UNIDAD III. Pasado perfecto y Pasado perfecto progresivo

Competencia:

Estructurar oraciones de manera oral y escrita, mediante el manejo de los tiempos verbales pasado perfecto y pasado perfecto progresivo, para hacer referencia a eventos que iniciaron y concluyeron antes de un punto específico en el pasado, con una actitud reflexiva y participativa.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Oraciones afirmativas en Pasado perfecto
- 3.2 Oraciones negativas en Pasado perfecto
- 3.3 Oraciones interrogativas Pasado perfecto
- 3.4 Pronombres relativos y conjunciones relativas
- 3.5 Cláusulas subordinadas
- 3.6 Oraciones afirmativas en Pasado perfecto progresivo
- 3.7 Oraciones negativas en Pasado perfecto progresivo
- 3.8 Oraciones interrogativas en Pasado perfecto progresivo

UNIDAD IV. Verbos auxiliares (Modal Verbs) y Verbos compuestos (Phrasal Verbs)

Competencia:

Estructurar un discurso de manera oral y escrita, mediante los elementos lingüísticos adquiridos incluyendo los verbos auxiliares (Modal verbs) y hacer un contraste del uso del lenguaje formal e informal, con la finalidad de transmitir un mensaje con los verbos compuestos y expresiones idiomáticas, mostrando una actitud cooperante.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Verbos auxiliares y Verbos compuestos
 - 4.1.1 Oraciones condicionales
 - 4.1.2 Verbos auxiliares (might/may/must, have to/ought to)
 - 4.1.3 Verbos auxiliares (should have/might have, etc.)
 - 4.1.4 Oraciones condicionales
 - 4.1.5 Discurso indirecto (voz pasiva)
 - 4.1.6 Verbos compuestos
 - 4.1.7 Expresiones idiomáticas
 - 4.1.8 Excepciones y errores comunes

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Diferenciar y aplicar los auxiliares “will” y “going to” hablando en futuro, a través del contraste de las funciones comunicativas que tiene cada una, para expresar debidamente tiempos, con una postura participativa y creativa.	El alumno elabora un collage y expone de manera gráfica la diferencia del “will” y “going to”, utilizando deseos y planes a futuro.	Aula, pizarrón, plumones, tijeras, revistas, goma, cartulina.	4 horas
2	Estructurar de manera correcta oraciones con varios adjetivos, a través de la secuencia gramatical correcta, para lograr expresar gustos y/o juicios de su perspectiva personal, con actitud propositiva y participativa	El docente proporciona ejemplos reales para el manejo de los adjetivos y utilización en su correcto orden, posteriormente el alumno emplea éstas para describir y/o dar juicios concretos de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones, cañón.	4 horas
3	Manejar correctamente los comparativos y superlativos, a partir de la modificación de los adjetivos creando oraciones, para contrastar características particulares, de manera creativa y respetuosa.	En grupo se retoman los adjetivos para conjugarlos y lograr comparar y contrastarlos en oraciones de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, plumones, cañón.	5 horas
UNIDAD II				
4	Estructurar oraciones en presente perfecto (afirmativas, negativas e interrogativas), para narrar hechos que ya han ocurrido en un momento específico o en el	El docente proporciona ejemplos puntuales para cada una de las formas del tiempo verbal en presente perfecto, y posteriormente el alumno emplea	Aula, pizarrón, utilería del aula.	4 horas

	pasado pero que siguen teniendo una relevancia en el presente, a través del verbo auxiliar “have/has” en el presente y un pasado participio, de manera reflexiva e ingeniosa.	éstos para elaborar oraciones simples de manera oral y escrita.		
5	Elaborar frases, a través de los verbos preposicionales y adverbiales en el intercambio de ideas expresadas de manera oral y escrita, para referirse a situaciones que indiquen aspectos de espacio, tiempo y modo, con una actitud respetuosa.	El docente proporciona ejemplos puntuales para el manejo de las frases preposicionales y adverbiales, posteriormente el alumno emplea éstas para expresar ideas concretas de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	5 horas
6	Elaborar oraciones en presente perfecto progresivo (afirmativas, negativas e interrogativas), para referirse a una acción que empezó en el pasado y que continúa en el presente, utilizando el verbo auxiliar “have/has”, el participio “been”, y un gerundio, de manera participativa y creativa.	El docente presenta una serie de ejemplos específicos para el manejo de las oraciones en presente perfecto progresivo, en las formas afirmativa, negativa e interrogativa, posteriormente el alumno identifica y utiliza de manera clara expresiones en dicho tiempo verbal, de forma oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	4 horas
UNIDAD III				
7	Estructurar oraciones en pasado perfecto (afirmativas, negativas e interrogativas), para narrar hechos que han ocurrido en un momento específico del pasado, utilizando el auxiliar “had” y un pasado participio, de manera reflexiva e	El docente proporciona ejemplos puntuales de las formas del tiempo verbal pasado perfecto y posteriormente el alumno emplea éstos para elaborar oraciones simples de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería de aula.	4 horas

	ingeniosa.			
8	Emplear los pronombres relativos y cláusulas subordinadas en el intercambio de ideas expresadas de manera oral y escrita, mediante ejemplos puntuales, para describir situaciones en el aula de clases, con una actitud respetuosa y cordial.	El docente proporciona ejemplos puntuales para el manejo de los pronombres relativos y la elaboración de cláusulas subordinadas, posteriormente el alumno emplea éstas para expresar ideas concretas de manera oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería de aula.	4 horas
9	Elaborar oraciones en pasado perfecto progresivo (afirmativas, negativas e interrogativas), para referirse a acciones que con sentido de continuidad ocurrieron en un punto específico en el pasado, utilizando los verbos auxiliares “had”, el participio “been”, y un gerundio, de manera participativa y creativa.	El docente proporciona una serie de ejemplos específicos de las formas del tiempo verbal pasado perfecto progresivo, y posteriormente el alumno identifica y utiliza de manera clara expresiones en dicho tiempo verbal de forma oral y escrita.	Aula, pizarrón, utilería del aula.	4 horas
UNIDAD IV				
10	Estructurar oraciones de manera oral y escrita, utilizando verbos auxiliares (modal verbs), para comunicar condiciones particulares, de una manera creativa y proactiva.	El alumno elabora frases y relatos con verbos auxiliares, frases condicionales y oraciones, utilizando verbos compuestos, expresiones idiomáticas y discursos indirectos. Identificando qué modalidad se establece y con qué verbo de forma oral y escrita.	Diccionario, elementos de escritura, lista de vocabulario.	4 horas
11	Estructurar oraciones de manera oral y escrita, utilizando verbos compuestos, para mejorar el nivel de comunicación con el	El alumno elabora oraciones utilizando verbos compuestos y expresiones idiomáticas de forma	Diccionario, elementos de escritura, lista de vocabulario.	4 horas

	interlocutor, de una manera creativa y proactiva.	oral y escrita.		
12	Intercambiar locuciones e ideas que contengan expresiones idiomáticas y curiosidades o excepciones del lenguaje, mediante expresiones, para contrastar la formalidad y la informalidad del mismo, dentro de un ambiente de participación y de respeto.	El alumno comparte con sus compañeros y con el docente, expresiones que planteen un contraste o una particularidad del idioma inglés, evidenciando y explicando la formalidad y la informalidad en el manejo de sus expresiones de forma oral y escrita.	Libros, medios electrónicos, utilería del aula.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- En este curso, se utilizará la técnica expositiva; se realizarán diferentes actividades: Lectura de textos, ejercicios de llenado de espacios, de opción múltiple, exámenes y prácticas de taller, además se realizarán prácticas de comunicación a través de la interacción en el idioma inglés con sus compañeros y su maestro/a.
- Para evaluar competencias lingüísticas y comunicativas en el idioma inglés y dar continuidad al proceso formativo, es importante considerar la evaluación desde el inicio, durante y al final del proceso.
- Se realizará una evaluación inicial o diagnóstica que nos permita determinar la situación del estudiante al inicio del proceso formativo; dicho diagnóstico explorará el dominio lingüístico y comunicativo del idioma inglés con el propósito de adaptar las estrategias de enseñanza a las necesidades y características de los estudiantes.
- Se iniciará con una presentación de la Unidad de Aprendizaje, Propósito, finalidad, utilidad y estructura con el objeto de que el alumno conozca el proceso formativo a que será sometido en su trayecto formativo.
- En cuanto a la forma de trabajo, las clases se desarrollarán bajo la responsabilidad del profesor, haciendo uso de las instalaciones y de las tecnologías de información como herramienta de aprendizaje que faciliten la comprensión de los temas en idioma inglés; este proceso formativo será compartido por procesos de participación de los alumnos, de forma que se retroalimente y enriquezca el contenido señalado.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- La participación será dinámica, contribuyendo de manera voluntaria a retroalimentar y enriquecer la aprehensión de los conocimientos.
- Trabjará de manera activa, cooperativa, individual y en grupos, desarrollando actividades de comprensión vinculadas al desarrollo de sus competencias lingüísticas y comunicativas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	40%
- Portafolio de evidencias.....	20%
- Actividades de taller	20%
- Evidencia de desempeño (Dramatización)	20%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>McCarthy, M., McCarten, J., y Sandiford, H. (2014).</p> <p>Saslow, J., y Ascher, A. (2015). <i>TopNotch 1 Book</i>. 3rd. Edition. United Kingdom: Pearson Education ESL.</p> <p>Touchstone <i>Level 1 Student's Book</i>. 2nd. Edition. New York, USA: Cambridge University Press.</p>	<p>Bunting, J. D. (2006). <i>College Vocabulary 4-English for Academic Success</i>. Boston: Houghton Mifflin Company. [clásica]</p> <p>Ibbotson, M. (2008). <i>Cambridge English for Engineering</i> [1]. Student's book. Ernst Klett Sprachen. [clásica]</p> <p>Lester, M. (2005). <i>The McGraw-Hill handbook of English Grammar and Usage</i>. McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Oxford University Press. (2002). <i>Oxford Collocations Dictionary: for Students of English</i>. Oxford University Press. [clásica]</p> <p>Pickett, N. A. (2000). <i>Technical English: Writing, Reading and Speaking</i>. Pearson Longman. [clásica]</p> <p>Quiroz, B. (2017). <i>Glosario inglés-español: términos en TCL y LSF</i>. <i>Onomázein</i>, 35(2), 227-242. doi:10.7764/onomazein.sfl.09</p> <p>Robb, L. A. (2015). <i>Diccionario para ingenieros español-inglés e inglés-español</i>.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de este curso debe poseer un título de Licenciado en Docencia de Inglés, Licenciado en Enseñanza de Idiomas, o Licenciado en Traducción con formación docente, deseable experiencia previa de un año mínimo en la universidad. Certificación Nacional de Lenguaje (CENNI) con un mínimo de 12 puntos o banda 3 en los módulos 1, 2 y 3 de la Prueba de Conocimientos sobre Enseñanza (TKT por sus siglas en inglés) o dos años de experiencia como docente de inglés en nivel universitario. Dentro de sus cualidades, el docente debe destacar por su liderazgo, proactividad, actitud responsable, respetuosa y propositiva.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Multivariable
- 5. Clave:** 34948
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

Firma

Enrique Efrén García Guerrero
Luis Arturo Martínez Alvarado
Jesús David Avilés Velázquez
Berenice Fong Mata
Diego Armando Trujillo Toledo
Marco Antonio Flores Zamora

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
Mayra Iveth García Sandoval
María Cristina Castañón Bautista

Fecha: 22 de febrero de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura es necesaria para la formación adecuada del Ingeniero, ya que proporciona las bases y principios del cálculo diferencial e integral de varias variables. Cálculo Multivariable es la rama de las Matemáticas que relaciona los procesos de límite, derivadas parciales e integración múltiple para la solución de problemas de ingeniería. Las competencias de esta unidad de aprendizaje son necesarias para desarrollar los temas que se encontrarán en etapas posteriores.

Esta asignatura se ubica en la etapa básica con carácter de obligatoria, se imparte en el Tronco Común de las DES de Ingeniería, para cursar esta unidad de aprendizaje, se recomienda haber cursado la asignatura Calculo Integral.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y técnicas del cálculo vectorial, a partir de la generalización del cálculo diferencial e integral de funciones reales de varias variables y software orientado a las matemáticas, para abordar la solución a problemas multidisciplinarios de ingeniería, con una actitud honesta, creativa y con buena disposición al trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un compendio de problemas resueltos en clase, taller y tareas, de forma analítica, numérica y gráfica con apoyo de software de aplicación, sobre planos y superficies en el espacio, derivadas e integrales de funciones de varias variables, campos vectoriales y sus correspondientes aplicaciones, donde se enfatice: i) el planteamiento del problema mediante un bosquejo, ii) el desarrollo detallado del procedimiento matemático empleado y iii) la interpretación del resultado obtenido.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Geometría en el espacio

Competencia:

Bosquejar los esquemas que involucran rectas, planos, cilindros y superficies cuadráticas díganse en coordenadas cartesianas, cilíndricas o esféricas, para plantear o proponer alternativas de solución a problemas específicos y diversos, a partir de la descripción y manipulación matemática basada en álgebra vectorial, con actitud propositiva, objetiva y realista bajo un ambiente de trabajo colaborativo.

Contenido:**Duración:** 8 horas

1.1 Rectas

1.1.1 Ecuación vectorial.

1.1.2 Ecuación en forma paramétrica.

1.1.3 Ecuación en forma simétrica.

1.1.4 Representación en términos de función vectorial.

1.2 Planos

1.2.1 Ecuación vectorial.

1.2.2 Ecuación general.

1.3 Cilindros.

1.4 Superficies cuadráticas.

1.5 Coordenadas cilíndricas y esféricas.

UNIDAD II. Cálculo diferencial de funciones de más de una variable de la unidad

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo diferencial de funciones reales de una sola variable, a partir de las técnicas de derivación en funciones de varias variables, para abordar el estudio y la interpretación de los fenómenos de interés desde una perspectiva científica y tecnológica, con actitud objetiva y realista en un contexto de trabajo en colaborativo.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1 Funciones de más de una variable.
 - 2.1.2 Dominio y Rango
 - 2.1.3 Curvas de nivel
- 2.2 Concepto de límite y continuidad.
- 2.3 Derivadas parciales de primer orden y de orden superior.
 - 2.3.1 Derivadas Direccionales
 - 2.3.2 Diferencial total.
 - 2.3.3 Regla de la cadena.

UNIDAD III. Aplicaciones de derivadas parciales

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo diferencial de funciones reales de varias variables, a partir de las técnicas de derivación vectorial, para resolver problemas relativos a la ciencia o la tecnología en términos de notación matemática estándar, con disposición al trabajo colaborativo en forma organizada y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1 Gradientes, Divergencia y Rotacional.
- 3.2 Tangentes y normales a superficies.
 - 3.2.1 Rectas y Planos Tangentes
 - 3.2.2 Rectas normales
- 3.3 Valores extremos de funciones de varias variables.
 - 3.3.1 Aplicación de gradientes para máximos y mínimos

UNIDAD IV. Integración múltiple

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo integral de funciones reales de una sola variable, a partir de las técnicas de integración de funciones de varias variables, para abordar el estudio y la interpretación de los fenómenos de interés desde una perspectiva científica y tecnológica, con actitud objetiva y realista en un contexto de trabajo colaborativo.

Contenido:

- 4.1 Integrales dobles en diferentes sistemas de coordenadas
- 4.2 Integrales triples en diferentes sistemas de coordenadas
- 4.3 Aplicaciones de integrales múltiples.

Duración: 6 horas

UNIDAD V. Funciones vectoriales

Competencia:

Aplicar la generalización del cálculo integral de funciones reales de varias variables, a partir de las técnicas de integración vectorial, para resolver problemas relativos a la ciencia o la tecnología en términos de notación matemática estándar, con disposición al trabajo colaborativo en forma organizada y responsable.

Contenido:

5.1 Funciones Vectoriales

5.1.1 Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio.

5.2 Campos vectoriales.

5.3 Integrales de línea.

Duración: 6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Analizar rectas y planos, a través de su representación matemática y gráfica, para identificar sus propiedades y aprovecharlas en la solución a problemas específicos de la geometría tridimensional, con buena disposición para el trabajo en equipo.</p>	<p>Grafica la ecuación de la recta y el plano a partir de la información proporcionada en el problemario, resuelve de manera individual, coteja en equipo y utiliza el software de aplicación. Entrega la solución del problema.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación</p>	<p>4 horas</p>
2	<p>Analizar cilindros y superficies cuadráticas, a través de su representación matemática y gráfica, para identificar sus propiedades y aprovecharlas en la solución a problemas específicos de la geometría tridimensional, con buena disposición para el trabajo en equipo.</p>	<p>Grafica cilindros y superficies a partir de la información proporcionada en el problemario, resuelve de manera individual, coteja en equipo y utiliza el software de aplicación. Entrega la solución del problema.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación</p>	<p>4 horas</p>
3	<p>Analizar los diferentes sistemas coordenados, a través de la representación gráfica de diferentes figuras, para enriquecer su ámbito de solución a problemas específicos de la geometría</p>	<p>Grafica diferentes figuras geométricas en los sistemas cartesiano, cilíndrico y esférico, proporcionados en el problemario, resuelve de manera individual, coteja los resultados en equipo y</p>	<p>Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación</p>	<p>4 horas</p>

	tridimensional, con actitud honesta, objetiva y tolerante para trabajar en equipo.	utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.		
4	Determinar el dominio y el rango de funciones de varias variables, para describir de forma geométrica la naturaleza de la función, a través de la gráfica del dominio, con actitud crítica y reflexiva.	Encuentra el dominio y el rango de diferentes funciones proporcionadas en el problemario, grafica el dominio respectivo. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación	4 horas
5	Describir una función de varias variables, a partir del graficado de sus curvas de nivel, para tener otra perspectiva de análisis del comportamiento, con actitud crítica y objetiva.	Grafica diferentes curvas de nivel de los ejercicios proporcionados en el problemario, resuelve de manera individual, coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de aplicación	4 horas
6	Calcular el límite de funciones de varias variables, a partir de las técnicas y teoremas respectivos, para comprender los fundamentos de la derivada y su generalización en \mathbf{R}^3 , con una actitud propositiva y colaborativa.	Evalúa el límite de funciones de varias variables en los ejercicios proporcionados en el problemario, resuelve de manera individual y coteja los resultados en equipo. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, video	4 horas
7	Calcular derivadas parciales de 1 ^{er} orden y orden superior en funciones de varias variables, a partir de las reglas de derivación, para visualizar su potencialidad en aplicaciones tales como en la física matemática, con una actitud crítica, reflexiva y de colaboración.	Evalúa de manera individual la derivada <i>n-esima</i> en funciones de varias variables en los ejercicios proporcionados en el problemario y compara los resultados de manera grupal. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, video	4 horas
8	Aplicar el operador Nabla en	Resuelve de manera individual	Pizarrón, marcadores, video	4 horas

	funciones matemáticas de varias variables, a partir de la definición del gradiente, divergencia y rotacional, para solucionar problemas específicos, con una actitud objetiva y reflexiva mostrando en todo momento disposición para el trabajo colaborativo.	problemas de gradiente, divergencia y rotacional de los ejercicios proporcionados en el problemario. Coteja en equipo y entrega la solución del problema.		
9	Aplicar la doble integración en coordenadas cartesianas y polares, a partir de la integración simple, para el cálculo de áreas de diferentes figuras geométricas en \mathbf{R}^2 , con actitud creativa y objetiva y alto nivel de colaboración grupal.	Evalúa de manera individual la doble integral en coordenadas cartesianas y polares, proporcionados en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de solución	4 horas
10	Aplicar la triple integración en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas, a partir de la integración simple, para el cálculo de volúmenes de diferentes figuras geométricas en \mathbf{R}^3 , con actitud creativa y objetiva y alto nivel de colaboración grupal.	Evalúa de manera individual la triple integral en coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas, proporcionados en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de solución	4 horas
11	Aplicar funciones vectoriales, a partir de sus representaciones paramétricas, para estudiar sus propiedades en aplicaciones de ingeniería y ciencias, con una actitud crítica, reflexiva y de colaboración.	Generar de manera individual las funciones vectoriales de los ejercicios propuestos en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, animaciones numéricas, software de solución	4 horas
12	Aplicar la integral de línea, a partir de la operatividad vectorial, para el cálculo del flujo y circulación sobre una función vectorial inmersa en un campo vectorial, con actitud objetiva y tolerante para trabajar en equipo.	Evalúa las integrales de línea en los ejercicios propuestos en el problemario. Coteja los resultados en equipo y utiliza un software de aplicación. Entrega la solución del problema.	Pizarrón, marcadores, video, software de solución	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Expondrá los temas centrales del curso y resolverá problemas típicos a manera de ejemplo en metodología, análisis y manejo matemático.
- Se apoyará en algunos casos de algunas simulaciones numéricas y videos cortos, a manera de conceptualizar conceptos y reforzar ideas en los estudiantes.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- A partir de la información que se proporcione de problemas específicos, el estudiante debe:
- Visualizar e interpretar el requerimiento solicitado
- Plasmar una representación gráfica de lo solicitado
- Planear una estrategia que le permita ejecutar un desarrollo matemático, a fin de obtener y/o proponer un resultado
- Analizar e interpretar el resultado obtenido para validar si cumple los requerimientos solicitados
- Cotejar sus resultados en su equipo de trabajo
- Exponer sus resultados frente al grupo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

4 exámenes parciales.....	40%
Participación en clase.....	10%
Compendio de problemas.....	50%
(Talleres	25%
Tareas.....	25%)
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Benítez, R. (2011). *Geometría vectorial*. D.F., México: Trillas.
- Murray, S. (2009). *Vector Analysis*. USA: Schaum's outline series.
- Stewart, J. (2008). *Cálculo De varias variables. Trascendentes tempranas*. (6ª ed.) D.F., México: Cengage Learning.
- Zill, D. & Wright, W. (2011). *Matemáticas 3. Cálculo de varias variables*. (4ª ed.). D.F., México: McGraw-Hill.

Complementarias

- Fleisch, D. (2012). *A student's guide to vectors and tensors*. United Kingdom: Cambridge.
- Larson, Ron; Hostetler, Robert P.; Edwards, Bruce H. (2009). *Cálculo de varias variables. Matemáticas 3*. (8ª ed.) D.F., México. McGraw-Hill.
- Murray R. Spiegel. (1997). *Manual de fórmulas y tablas matemáticas*. Schaum's. McGraw-Hill.
- Fuentes Electrónicas:
- Schaum's outlines: *Vector analysis and an introduction to tensor analysis*. (2a ed.)

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta el curso de Cálculo Multivariable, requiere título de Licenciatura o Ingeniería en el área de Ciencias Exactas, de preferencia con Posgrado en Ciencias Exactas o Ingeniería. Debe contar con experiencia impartiendo asignaturas de Matemáticas a Nivel Superior. Así como tener habilidad para conducir a los estudiantes en la apropiación del conocimiento a través de preguntas que lleven a la reflexión y al análisis. Tener conocimientos de las aplicaciones o paqueterías actuales que realicen cálculos matemáticos y gráficas en el espacio tridimensional. Es deseable que cuente con experiencia en la aplicación de los contenidos a situaciones reales para despertar el interés y la motivación entre los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ecuaciones Diferenciales
- 5. Clave:** 33537
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Dora Luz Flores Gutiérrez
 Ruth Elba Rivera Castellón
 Carlos Alberto Chávez Guzmán
 Luis Ramón Siero González
 María Elena Miranda Pascual
 Oscar Vázquez Espinoza

Firma

[Handwritten signatures of the PUA design team members]

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Claudia Lizeth Márquez Martínez
 Humberto Cervantes De Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Mayra Iveth García Sandoval

Firma

[Handwritten signatures of the academic unit directors]

Fecha: 22 de febrero de 2018

[Handwritten signature]
402

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito que el estudiante adquiera los conocimientos a través del estudio de los métodos de solución de las ecuaciones diferenciales, implementándolas en los modelos matemáticos de diversos fenómenos físicos, químicos, biológicos; particularmente en las áreas de las ingenierías.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería, se recomienda que el alumno haya cursado previamente la unidad de aprendizaje Cálculo Integral.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos y procedimientos de las ecuaciones diferenciales, para resolver problemas de fenómenos físicos, naturales de la ingeniería, a través de la identificación y el empleo de ecuaciones matemáticas, con responsabilidad y con buena disposición al trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un portafolio de evidencias que contenga el planteamiento, desarrollo e interpretación de resultados, de los fenómenos físicos, químicos y/o biológicos aplicados a las ingenierías.

Elabora y entrega un caso práctico el cual será presentado ante el maestro y compañeros, explicando el proceso y resultado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de las Ecuaciones Diferenciales

Competencia:

Comprender los fundamentos de las ecuaciones diferenciales, mediante las definiciones, proposiciones, propiedades y teoremas, para explicar las características y el alcance de la solución de las ecuaciones diferenciales, con actitud proactiva y disciplinada.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 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

UNIDAD II. Técnicas de Solución de Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden y Aplicaciones

Competencia:

Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, por medio de la selección de los métodos y técnicas como son variables separables, ecuaciones homogéneas, ecuaciones exactas, lineales y transformadas de la Laplace, para describir el comportamiento dinámico de fenómenos del área de ingeniería, en forma clara, precisa y ordenada.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 2.1. Variables separables
- 2.2. Ecuaciones exactas
- 2.3. Ecuaciones lineales
- 2.4. Métodos por sustitución
- 2.5. Transformada de Laplace para ecuaciones de primer orden
 - 2.5.1. Transformada de derivadas
- 2.6. Aplicaciones
 - 2.6.1. Aplicaciones físicas: crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento de Newton
 - 2.6.2. Aplicaciones geométricas
 - 2.6.3. Aplicaciones físicas: circuitos y mezclas

UNIDAD III. Ecuaciones Diferenciales Lineales de Orden Superior y Aplicaciones

Competencia:

Solucionar ecuaciones diferenciales de orden superior, mediante la selección de métodos y técnicas propias de las ecuaciones diferenciales lineales, ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes, no-homogéneas con coeficientes constantes, variación de parámetros, ecuaciones de Cauchy-Euler y transformada de Laplace, para describir el comportamiento dinámico de fenómenos del área de ingeniería, en forma ordenada y trabajo en equipo.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 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. Tipos de soluciones de ecuaciones diferenciales lineales
- 3.2. Reducción de orden para una ecuación diferencial de segundo orden
- 3.3. Ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes
- 3.4. Ecuaciones lineales no homogéneas con coeficientes constantes
- 3.5. Variación de parámetros
- 3.6. Ecuaciones diferenciales con coeficientes variables
 - 3.6.1. La ecuación de Cauchy-Euler
- 3.7. Transformada de Laplace para ecuaciones de orden superior
- 3.8. Aplicaciones
 - 3.8.1. Sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado
 - 3.8.2. Coeficientes Indeterminados: método de superposición y operadores diferenciales
 - 3.8.3. Sistema masa-resorte: movimiento forzado
 - 3.8.4. Sistemas análogos de un circuito en serie

UNIDAD IV. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales Lineales de Primer Orden y Aplicaciones

Competencia:

Resolver sistemas de ecuaciones diferenciales y lineales, mediante la aplicación de la transformada de Laplace y los operadores diferenciales, para interpretar el comportamiento dinámico de fenómenos del área de ingeniería, en forma crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 4.1. Sistemas de ecuaciones diferenciales
- 4.2. Soluciones de sistemas de ecuaciones diferenciales
 - 4.2.1. Transformada de Laplace
 - 4.2.1. Operadores Diferenciales

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
Unidad I				
1	Identificar los tipos de ecuaciones diferenciales, mediante los conceptos teóricos de tipo, orden y linealidad, para formar un marco de referencia sólido, con actitud proactiva y disciplinada.	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales, clasificarlas según su tipo, orden y linealidad.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
2	Identificar y clasificar los modelos matemáticos, mediante los conceptos teóricos (dependencia e independencia lineal, valores de la frontera, condiciones iniciales, transformación de variables, etc.) y las características de las ecuaciones diferenciales, graficar los campos de pendientes, para resolver problemas de la vida cotidiana y de la ingeniería, con actitud proactiva.	Dado un conjunto de problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, se identificará y clasificará los modelos matemáticos, así como dibujar las gráficas utilizando el método de los campos de pendientes.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
3	Adquirir los conceptos teóricos de la transformada de Laplace, para simplificar funciones y posteriormente obtener soluciones de ecuaciones diferenciales, a través de la definición de la Transformada de Laplace, con actitud disciplinada y crítica.	Dado un conjunto de funciones en el tiempo aplicar el concepto de Transformada de Laplace para convertirlas en funciones de $F(s)$ y viceversa.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	5 horas
Unidad II				
4	Solucionar problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método 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 problemas que incluyan crecimiento, descomposición y segunda ley del enfriamiento y calentamiento de Newton, encontrar la solución de dichos problemas aplicando los métodos de Variables	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas

		Separables y Ecuaciones Homogéneas.		
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 diferenciales, identificar cuál de los métodos vistos en clase es el más adecuado para resolverlas; el de ecuaciones exactas o el de lineales. Se resolverán problemas de Mezclas y Circuitos RL y RC.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas
6	Identificar problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación de la transformada de Laplace, para determinar la solución de las ecuaciones diferenciales de primer orden, en forma organizada y reflexiva.	Dado un conjunto de Ecuaciones Diferenciales de primer orden, se utilizará el concepto de Transformada de Laplace para encontrar su solución.	Graficadora, Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas
Unidad III				
7	Identificar problemas de valor inicial, valor de frontera de ecuaciones diferenciales de orden superior, para encontrar la solución a problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la comparación con los conceptos teóricos referentes a las técnicas de solución en forma crítica y reflexiva.	Dado un conjunto de problemas de valor inicial y de valores de frontera con o sin dependencia lineal se aplicará la teoría preliminar para la soluciones de ecuaciones.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	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 Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	2 horas
9	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método ecuaciones con coeficientes constantes, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior en	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.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	3 horas

	forma sistemática y reflexiva.	Dichas problemáticas incluirán aplicaciones de cinemática, sistema masa-resorte: movimiento libre no amortiguado y amortiguado.		
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 Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	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 aplicará el método de Variación de Parámetros para su resolución.	Graficadora Plumón Pizarrón	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 aplicará el método de Transformada de Laplace para su resolución.	Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	4 horas
13	Resolver problemas cotidianos de ciencias e ingeniería, mediante la aplicación del método de Cauchy-	Dado un conjunto de ecuaciones diferenciales con coeficientes variables de orden superior se	Plumón Pizarrón Apuntes	2 horas

	Euler, para la solución de las ecuaciones diferenciales de orden superior, en forma sistemática y reflexiva.	aplicará el método de Cauchy-Euler, para su resolución.	Bibliografía especializada	
Unidad IV				
14	Obtener la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales, utilizando las propiedades y la metodología de la transformada de Laplace, para determinar la solución de un sistema lineal de ecuaciones diferenciales, en forma crítica y reflexiva.	Dado un sistema de ecuaciones diferenciales se aplicará el concepto de transformada de Laplace para determinar su solución.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada.	4 horas
15	Obtener la solución de sistemas de ecuaciones diferenciales, utilizando el concepto de operadores diferenciales y su aplicación, para caracterizar un sistema de ecuaciones diferenciales lineales y encontrar su solución, en forma crítica y reflexiva.	Dado un sistema de ecuaciones diferenciales lineales se aplicará el método de operadores diferenciales para determinar su solución.	Graficadora Plumón Pizarrón Apuntes Bibliografía especializada	5 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- 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.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolución de ejercicios prácticos a través de talleres individuales y/o en equipo.
- Utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para la exploración del conocimiento adquirido.
- Participación en clase.
- Exámenes parciales por unidad y examen colegiado.
- Revisión documental de un caso práctico y la relación con las ecuaciones diferenciales.
- Exposición oral por equipo del caso práctico.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes: uno por cada unidad (c/u 10%).....	40%
- Talleres.....	20%
- Evidencia de desempeño 1 (Portafolio).....	25%
- Evidencia de desempeño 2 (Presentación formal de un Caso práctico).....	15%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Borrelli-Coleman. (2002). <i>Ecuaciones Diferenciales</i> . Editorial Oxford. [clásica]	Kiseliov, A., Krasnov, M. y Makarenko, G. (2015). <i>Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias</i> . Editorial Quinto Sol.
Krantz, S. G. (2015). <i>Differential equations, theory, technique and practice</i> . Editorial CRC Press.	Ledder, G. (2006). <i>Ecuaciones Diferenciales un Enfoque de Modelado</i> . Editorial Mc. Graw Hill. [clásica]
Kenneth, H. B. (2016). <i>Ordinary differential equations, and introduction to the fundamentals</i> . Ed. CRC.	Nagle R. K. (2001). <i>Ecuaciones Diferenciales y problemas con valores en la frontera</i> . Editorial Pearson. [clásica]
Spiegel, M. R. (2008). <i>Ecuaciones Diferenciales Aplicadas</i> . Ed. Prentice Hall. [clásica]	Simmons, G. F. (2009). <i>Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones y notas históricas</i> . Ed. Mc Graw Hill. [clásica]
Zill, D. G. (2015). <i>Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones al Modelado</i> . Ed. Thomson	
Zill, D. G., Cullen, M. R. (2008) <i>Matemáticas Avanzadas para Ingeniería I</i> . Editorial Mc. Graw Hill. [clásica]]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor debe poseer Licenciatura en Ingeniería o carrera afín, preferentemente con posgrado en el área de las ciencias e ingeniería, con experiencia docente y formación pedagógica comprobable.

Se sugiere que cuenta con una experiencia laboral y docente mínima de dos años.

Debe ser una persona puntual, honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones de los estudiantes.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Electricidad y Magnetismo
- 5. Clave:** 33538
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 01 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Marta Elena Armenta Armenta
Juan Francisco Flores Reséndiz
Alberto Hernández Maldonado
Mónica Isabel Soto Tapiz
Irma Uriarte Ramírez
Oscar Vázquez Espinosa
Arturo Velázquez Ventura

Fecha: 08 de febrero de 2017

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
Mayra Iveth García Sandoval
María Cristina Castañón Bautista

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje de carácter obligatorio se encuentra ubicada en la etapa básica correspondiente al área de física. Su propósito es que el estudiante aplique los conceptos, principios y leyes que rigen a los fenómenos físicos de la Electricidad y el Magnetismo, apoyándose en un análisis matemático, instrumentación, tecnología y métodos teórico-prácticos, para su aplicación en unidades de aprendizaje posteriores y en su desempeño profesional en ingeniería. Forma parte del tronco común de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos, principios y leyes que rigen la electricidad y el magnetismo, apoyándose en un análisis matemático, instrumentación, tecnología y métodos teórico-prácticos, para la solución de problemas cotidianos y de ingeniería, con responsabilidad, creatividad, disposición para el trabajo colaborativo y conscientes de su entorno.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Experimentación, discusión y elaboración de prácticas de fenómenos eléctricos y magnéticos trabajados en el laboratorio. El reporte relacionado con cada práctica debe entregarse en formato electrónico e incluir: portada, introducción, objetivo, marco teórico, desarrollo experimental, discusión de resultados, conclusiones y referencias bibliográficas.

Elabora una bitácora en formato electrónico que incluya la resolución de ejercicios y problemas planteados en talleres, tareas y trabajos investigativos, siguiendo un formato de planteamiento, desarrollo, resultados e interpretación de los mismos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Electrostática y Ley de Coulomb

Competencia:

Aplicar los fundamentos teórico-prácticos a través de la aplicación de las leyes de Coulomb y Gauss, haciendo uso de herramientas matemáticas adecuadas, para obtener cuantitativamente los parámetros involucrados de los diferentes fenómenos, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 8 horas

1.1 Carga y fuerza eléctrica

- 1.1.2 Introducción al electromagnetismo.
- 1.1.3 Carga eléctrica y sus propiedades
- 1.1.4 Conductores y aislantes; cargas por fricción e inducción
- 1.1.5 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 de campo debido a distribuciones continuas
- 1.2.4 Dipolo eléctrico

1.3 Ley de Gauss

- 1.3.1 Flujo eléctrico
- 1.3.2 Ley de Gauss
- 1.3.3 Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss en aislantes
- 1.3.4 Cálculo del campo utilizando la Ley de Gauss en conductores aislados

UNIDAD II. Potencial eléctrico y capacitores

Competencia:

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

Contenido:

Duración: 8 horas

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 la energía potencial debido a cargas puntuales

2.2 Capacitores y dieléctricos.

- 2.2.1 Concepto de capacitancia
- 2.2.2 Cálculo de la capacitancia
- 2.2.3 Arreglo de capacitores en combinación: serie, paralelo y mixta
- 2.2.4 Capacitores con dieléctrico diferente del vacío
- 2.2.5 Almacenamiento de energía en un capacitor

UNIDAD III. Circuitos de corriente continua

Competencia:

Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios matemáticos y leyes que los rigen, para la solución de problemas prácticos con corriente directa, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

3.1 Fuentes de Fuerza Electromotriz

- 3.1.1 Fuentes de corriente directa
- 3.1.2. Fuente de corriente variable

3.2 Corriente eléctrica

- 3.2.1 Concepto de corriente eléctrica
- 3.2.2 Densidad de corriente eléctrica
- 3.2.3 Bases microscópicas de la conducción en sólidos

3.3 Resistencia y ley de Ohm

- 3.3.1 Resistencia y resistiva
- 3.3.2 Efecto de la temperatura en la resistencia
- 3.3.3 Energía eléctrica y potencia

3.4 Arreglo de resistencias: serie, paralelo y mixto

- 3.4.1 Determinación de la resistencia equivalente
- 3.4.2 Análisis de circuitos simples aplicado el concepto de resistencia equivalente

3.5 Leyes de Kirchhoff

- 3.5.1 Leyes de corrientes y voltajes
- 3.5.2 Análisis de nodos y mallas

UNIDAD IV. Campo magnético

Competencia:

Analizar los fundamentos físicos del campo magnético, a partir de la revisión de las leyes y principios matemáticos que los rigen, para interpretar el funcionamiento de diferentes dispositivos en donde se presenta este fenómeno, con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Fuerza y campo magnético
 - 4.1.1 Fuerza de Lorentz
 - 4.1.2 Magnetismo en materiales
- 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
- 4.5 Introducción a la Teoría Electromagnética
 - 4.5.1 Espectro electromagnético
 - 4.5.2 Ecuaciones de Maxwell

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los conceptos básicos de la electrostática, a través de la elaboración de un mapa conceptual, para organizar y relacionar la información, de manera colaborativa e investigativa.	<p>Lee y comprende los conceptos de carga eléctrica y estructura de la materia.</p> <p>Identifica los conceptos básicos de la electrostática.</p> <p>Elabora un mapa conceptual atendiendo las recomendaciones atendiendo normas de redacción y ortografía.</p>	Lecturas proporcionadas por el docente.	1 hora
2	Comprobar la Ley de Coulomb, a través de la solución de problemario, para demostrar la existencia de la fuerza eléctrica en cargas puntuales, de una forma analítica y ordenada.	Aplica la Ley de Coulomb en la solución de problemas para determinar la fuerza eléctrica.	Problemario Calculadora Apuntes	1 hora
3	Interpretar el concepto de campo eléctrico entre cargas puntuales y distribuciones continuas, a través de la aplicación de la definición, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Aplica el concepto de campo eléctrico en la solución de problemas.	Problemario Calculadora Apuntes	1 hora
4	Calcular el campo eléctrico, a través de la aplicación de la Ley de Gauss, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	<p>Define el concepto de Flujo Eléctrico y la Ley de Gauss.</p> <p>Aplicar el concepto en la solución de problemas.</p>	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

UNIDAD II				
5	Comprender los conceptos de energía potencial eléctrica, asociándola con el trabajo realizado por fuerzas eléctricas, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la energía potencial de una carga conocida a una distancia determinada de otras cargas conocidas, y determinar si la energía es negativa o positiva.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
6	Contrastar los conceptos de potencial eléctrico y diferencia de potencial eléctrico, asociándolos con el trabajo de mover cargas eléctricas, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula el potencial absoluto en cualquier punto de la vecindad de cierto número de cargas conocidas.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
7	Explicar el concepto de capacitancia, mediante la relación entre el voltaje aplicado y la carga total en un capacitor, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la capacitancia de un capacitor de placas paralelas cuando se conoce el área de las placas y su separación en un medio de constante dieléctrica conocida.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
8	Interpretar el concepto de la agrupación de capacitores en un circuito, mediante el estudio de la distribución de cargas y voltajes, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la capacitancia equivalente de algunos capacitores conectados en serie o en paralelo.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
UNIDAD III				
9	Comprender el concepto de la resistividad y el coeficiente de temperatura en materiales, mediante el estudio de las propiedades microscópicas de los materiales, para la solución de	Calcula la resistividad de un material y aplicar fórmulas para conocer el cambio en la resistencia debido a la temperatura.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

	problemas, con actitud propositiva y analítica.			
10	Identificar la ley de Ohm, mediante el estudio de las relaciones entre voltaje y resistencia, para resolver problemas que impliquen resistencia eléctrica, con actitud propositiva y analítica.	Aplica la ley de Ohm a circuitos que contengan resistencia y FEM para calcular la corriente.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
11	Interpretar el concepto de la agrupación de resistores en un circuito simple, mediante la distribución de voltajes y corrientes, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la resistencia equivalente de algunos resistores conectados en serie y en paralelo.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
12	Reconocer el concepto de la agrupación de resistores en circuitos que no se pueden reducir a una resistencia equivalente, mediante las leyes de Kirchhoff, para la solución de problemas, con actitud propositiva y analítica.	Aplica las leyes de Kirchhoff para redes eléctricas planas y resolver circuitos de varias trayectorias cerradas de corriente.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
UNIDAD IV				
13	Cuantificar las características magnéticas de la materia y su relación con las fuerzas que se ejercen sobre cargas eléctricas, mediante el estudio microscópico de los materiales, para la solución de problemas que impliquen campos eléctricos y magnéticos, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la fuerza que experimenta una carga eléctrica debida a campos eléctricos y magnéticos aplicando la Ley de Lorentz.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

14	Identificar el fenómeno de la inducción de campos magnéticos debidos a cargas eléctricas en movimiento a través de un conductor, mediante la formulación propuesta por Biot-Savart, para la solución de problemas de inducción magnética, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la inducción magnética debido a una corriente eléctrica estable aplicando la Ley de Biot-Savart, para un filamento conductor de corriente y para una espira o bobina y solenoide.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
15	Asimilar el fenómeno de inducción de campos magnéticos debidos a una corriente eléctrica que fluye a través de un conductor, mediante la fórmula integral de Ampere, para la solución de problemas de inducción magnética, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la inducción magnética debido a una corriente eléctrica estable aplicando la Ley de Ampere.	Problemario Calculadora Apunte	1 hora
16	Comprender el efecto de la corriente o FEM inducida por un conductor que se mueve a través de un campo magnético, mediante el estudio del flujo magnético variable, para la solución de problemas de FEM inducida, con actitud propositiva y analítica.	Calcula la FEM inducida en un circuito aplicando la Ley de Faraday	Problemario Calculadora Apunte	1 hora

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Aplicar los fundamentos teóricos de electrostática, a través de diversos experimentos de electricidad, para demostrar la existencia de carga, fuerza y campo eléctrico, con actitud crítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>Esta práctica se divide en cuatro etapas.</p> <p>1a) Carga de un objeto por fricción y demostración de la existencia de carga eléctrica. Características. En esta práctica se explora la forma de cargar un cuerpo por fricción. Se podrán responder preguntas tales como: ¿qué es la carga eléctrica?, ¿Qué la produce? y ¿de dónde proviene? Procedimiento. 1o.- Colocar gelatina en polvo, tierra, pequeños trozos de papel y aluminio sobre una superficie plana. 2o.- Frotar un globo de plástico con franela u otro objeto y acercarlo a los diferentes materiales antes mencionados. Observar y anotar lo que sucede al realizar estos experimentos. 3o.- Repetir el paso dos con los otros materiales de la serie triboeléctrica.</p>	<p>Materiales y/o equipo.</p> <p>1a)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manual de prácticas de laboratorio de Electricidad y Magnetismo. • Vidrio • Plástico (globo, popote, PVC, regla, peine). • Trozos pequeños de Aluminio. • Trozos pequeños de papel. • Gelatina (en polvo). • Tierra seca. • Franela. • Seda. 	2 horas
2		<p>1b) Fuerzas de atracción y repulsión eléctrica. Características. Se experimenta y</p>	<p>1b)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una barra de vidrio • Una barra de plástico o PVC 	2 horas

		<p>comprueba la fuerza de atracción y repulsión entre diferentes objetos cargados.</p> <p>Procedimiento. Se cargan por fricción los diferentes materiales y se colocan sobre un pivote el cual les permite moverse libremente. Se puede ver claramente que existe una fuerza de atracción o repulsión entre los objetos cargados, al acercarlos unos a otros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Una cuerda o pivote para colocar las barras anteriores. • Franela. • Seda. 	
3		<p>1c) El electroscopio.</p> <p>Características. Un electroscopio consiste en dos objetos con cargas iguales, y uno o ambos tienen libertad de movimiento, de tal forma que al acercarlos, éstos sufren una fuerza de repulsión entre sí.</p> <p>Procedimiento. Cargar un objeto, ya sea por fricción o cualquier otro medio, y acercarlo al electroscopio, ver lo que sucede y repetir el experimento al poner el objeto cargado en contacto con el electroscopio.</p>	<p>1c)</p> <p>Equipo de electrostática (SF-9068)</p> <p>Si no se cuenta con dicho equipo. Dos esferas de corcho, forradas con un material conductor.</p> <p>Una cuerda.</p> <p>Un soporte para suspender las esferas de corcho.</p> <p>Un objeto cargado.</p>	2 horas
4		<p>1d) Jaula de Faraday.</p> <p>Características. Una jaula de Faraday es una caja metálica que protege de los campos eléctricos. Se emplean como blindaje de campos eléctricos y en consecuencia, de descargas eléctricas, ya que en su interior el campo eléctrico es nulo.</p> <p>Procedimiento. Sintonizar una</p>	<p>1d)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radio Analógico y pequeño, si no se cuenta con ello, puede ser un teléfono celular. • Caja de cartón. • Caja de metálica. • Papel de aluminio. • Alambre conductor de 15 cm de longitud. 	2 horas

		emisora de radio, cubrir el radio con un objeto no conductor y anotar lo que sucede. Cubrir de nuevo el radio, pero ahora mediante un material conductor y anotar lo que sucede.	• Malla metálica.	
UNIDAD II				
5	Comprobar el efecto que tiene un material dieléctrico sobre la capacitancia de un capacitor y calcular la constante dieléctrica de dicho material, utilizando un capacitor de placas paralelas de acuerdo con sus características físicas, para evaluar su funcionamiento, apoyándose en los conocimientos teóricos, con actitud analítica, reflexiva, interés científico y responsabilidad.	Ajusta la fuente de voltaje a un valor adecuado y apagarla, manteniendo la fuente apagada armar el circuito correspondiente. A continuación, insertar una de las placas del material dieléctrico, encender la fuente y tomar la lectura del voltaje del dispositivo. Posteriormente retirar la placa del material y anotar nuevamente la lectura del voltaje. Con los datos de voltaje, calcular la constante dieléctrica del material. Repetir los pasos para el resto de las placas dieléctricas. También, medir la capacitancia del capacitor descargado sin dieléctrico y luego, medirla colocando cada uno de los materiales dieléctricos.	Fuente de voltaje, multímetro, capacitómetro, capacitor de placas paralelas, cables para conexión, protoboard, resistencia eléctrica y placas dieléctricas de acrílico, vidrio, madera y cartón.	2 horas
6	Analizar los circuitos de capacitores conectados en serie y en paralelo, mediante la medición de la capacitancia equivalente de cada uno de los arreglos, para diferenciar las características eléctricas de cada combinación y su posterior aplicación en circuitos	Ajusta la fuente de voltaje a un valor adecuado y apagarla. Manteniendo la fuente apagada, armar los circuitos correspondientes de la combinación tanto en serie como en paralelo y medir en cada una de ellas la capacitancia	Fuente de voltaje, multímetro, capacitómetro, cables para conexión, protoboard y capacitores electrolíticos.	2 horas

	más complejos, con actitud analítica, ordenada y responsable.	equivalente. Posteriormente, encender la fuente y medir la diferencia de potencial en cada capacitor para cada una de las combinaciones antes mencionadas, anotar las mediciones obtenidas para su posterior comparación con los cálculos teóricos o esperados.		
7	Construir un circuito eléctrico de carga y descarga de un capacitor, mediante un diagrama de circuito, para medir la corriente máxima existente en el dispositivo y explicar el almacenamiento de energía en el mismo, con actitud analítica, objetiva y responsable.	Ajusta la fuente de voltaje a un valor adecuado y apagarla. Manteniendo la fuente apagada, armar el circuito correspondiente para la carga del capacitor y medir la corriente existente en el circuito, apagar la fuente. Posteriormente, armar el circuito para la descarga y al encender de nuevo la fuente, medir la corriente que recorre tal circuito. Repetir los pasos anteriores para cada uno de los capacitores con los que se trabaje.	Fuente de voltaje, multímetro, capacitómetro, cables para conexión, protoboard, capacitores electrolíticos, resistencia eléctrica y LED.	4 horas
UNIDAD III				
8	Analizar circuitos eléctricos básicos, utilizando los principios fundamentales que describen su funcionamiento, para la medición de los parámetros eléctricos característicos de cada elemento que conforma el sistema, que permitan corroborar el comportamiento de los mismos, con actitud reflexiva, ordenada, responsable y siguiendo las normas de seguridad e higiene del	Esta práctica se divide en cuatro etapas. 3a) Resistencia eléctrica y resistividad de los materiales. Características. Obtener experimentalmente información cualitativa y/o cuantitativa de la resistividad y resistencia eléctrica para diferentes materiales y comprobar los datos con los cálculos teóricos, estableciendo	Para los diferentes montajes experimentales los materiales o equipos genéricos son: 1.- Multímetro digital. 2.- Tarjeta de experimentación (protoboard). 3.- Juego de cable con conectores tipo caimán o alambres saltadores (jumpers). 4.- Fuente de alimentación ajustable.	2 horas

	laboratorio.	<p>hipótesis sobre las observaciones y los datos registrados.</p> <p>Procedimiento.</p> <p>1.- Medir la resistencia de un alambre de cobre para diferentes longitudes y secciones transversales.</p> <p>2.- Medir la corriente en el circuito conformado por una fuente, un amperímetro, una resistencia convencional y un elemento de carga (materiales), a fin de determinar la resistencia en los diversos materiales de interés</p>	<p>3a) Conductores de diferentes materiales y dimensiones, cinta adhesiva, tijeras, regla graduada en centímetros, resistencia de 100Ω y un diodo led (emisor de luz).</p>	
9		<p>3b) Ley de Ohm e intercambio de energía.</p> <p>Características. Confirmar el cumplimiento de la Ley Ohm en la medición de corriente en una conexión de una fuente de corriente directa con un resistor y analizará la entrega y absorción de energía de los dispositivos.</p> <p>Procedimiento.</p> <p>1.- Determinar la variación de la corriente eléctrica en un elemento resistivo a partir del incremento en el potencial aplicado.</p> <p>2.- Evaluar la cantidad de energía eléctrica que absorbe o entrega un sistema por unidad de tiempo, a través del cálculo de la potencia en sus componentes.</p>	<p>3b) Tres resistores (2000Ω, 720Ω, 220Ω,) y un diodo led (emisor de luz).</p>	2 horas
10		<p>3c) Conexión serie, paralelo y mixta de resistores</p> <p>Características. Se miden la resistencia equivalente, caída de</p>	<p>3c) Tres resistores (1000Ω, 2000Ω, 3000Ω,).</p>	2 horas

		<p>tensión y corriente eléctrica en las diferentes conexiones entre resistores: serie, paralelo y mixta; verificando los datos teóricos con los experimentales</p> <p>Procedimiento.</p> <p>Se realizan las 3 conexiones características y se miden los parámetros eléctricos de interés, considerando los requerimientos de cada conexión.</p>		
11		<p>3d) Leyes de Kirchhoff. Características. Aplicar las Leyes para calcular los parámetros de voltaje, corriente y potencia de cada dispositivo y en el laboratorio efectuará las mediciones con los instrumentos corroborando los datos prácticos con los teóricos.</p> <p>Procedimiento.</p> <p>1.- Conectar 3 resistores y dos fuentes de energía en un circuito a dos mallas.</p> <p>2.- Determinar los parámetros eléctricos de cada resistor, considerando dos etapas de medición, en las cuales se intercambie la polaridad de la fuente 2.</p>	<p>3d) Una batería de 9V y tres resistores (1000Ω, 2000Ω, 3000Ω).</p>	2 horas
UNIDAD IV				
12	<p>Aplicar los principios teóricos del magnetismo, a través diversos experimentos que relacionan el campo magnético, para observar</p>	<p>Esta práctica se divide en tres etapas.</p> <p>4a) Imanes</p>	<p>Materiales y/o equipo.</p> <p>4a)</p>	

	los efectos de éste sobre otros campos magnéticos y con otros materiales, de manera analítica.	<p>Comportamiento de los imanes con respecto al magnetismo terrestre, colgando un imán de un soporte. para que el estudiante determine el polo norte y sur del imán con respecto a magnetismo terrestre.</p> <p>Se observa el comportamiento del imán colgado con respecto a un segundo imán del mismo tipo a diferentes distancias.</p> <p>Se observa el comportamiento del imán colgado con respecto a un segundo imán de distinto tipo a diferentes distancias.</p>	<p>1.- Brújula.</p> <p>2.-Soporte</p> <p>3.- Dos imanes en forma de anillo.</p> <p>4.- Un imán en forma de barra.</p> <p>5.- Hilo o Alambre de cobre (1m).</p> <p>6.- Cinta adhesiva. 7.- Cinta métrica.</p>	2 horas
13		<p>4b) Demostración de la existencia del campo magnético.</p> <p>1.-Utilizando las limaduras, de hierro, esparcirlas sobre la hoja de papel, y colocar debajo los diferentes tipos de imán, uno por uno, y después interactuando entre ellos, con la finalidad de observar las formas de los campos magnéticos, libres y cuando interactúan.</p> <p>2.-Hacer fluir corriente directa a través del conductor recto, la espira y la bobina, Observando la forma del campo que se produce utilizando la</p>	<p>4b)</p> <p>-Imanes de diversas formas</p> <p>-Limaduras de hierro</p> <p>-Brújula</p> <p>-Pieza de papel</p> <p>-Frasco con tapadera perforada con varios orificios.</p> <p>-Fuente de voltaje</p> <p>-Cables para conexión</p> <p>-Alambre conductor de cobre esmaltado</p> <p>-Espira de una sola vuelta,</p> <p>-Bobina circular o rectangular de 50 vueltas Solenoide de 50 vueltas.</p>	2 horas

		técnica anterior		
14		<p>4c) Inducción electromagnética</p> <p>. Demostrar la ley de inducción de Faraday a partir de la medición de corrientes y voltajes inducidos en bobinas empleando un multímetro para comprender el funcionamiento de dispositivos de naturaleza magnética.</p> <p>- Utilizando un amperímetro, se conecta a la bobina de 400 vueltas, y se introduce el imán de barra dentro de la bobina, a diferentes velocidades y se observa su efecto en la corriente producida, en magnitud y sentido.</p> <p>- Se repiten el experimento anterior utilizando una Bobina de mayor cantidad de vueltas, para observar el efecto de la cantidad de espiras.</p> <p>- Se hace fluir electricidad por las bobinas y se observa la reacción del imán, al interactuar el campo electromagnético con el campo magnético del imán de barra.</p> <p>- se coloca una bobina frente a la otra, energizando la más pequeña de manera pulsada y midiendo la</p>	<p>4c)</p> <p>Fuente de voltaje Multímetro, Cables para conexión, brújula, 2 bobinas de 400 vueltas, 1 de 800 vueltas 1 imán en forma de barra</p>	4 horas

		<p>corriente en la bobina secundaria (de mayor número de vueltas).</p> <p>- Se repite el paso anterior energizando de manera pulsada ahora la bobina mayor y observando los efectos en la bobina menor.</p>		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre :

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los fenómenos eléctricos y magnéticos.

Estrategia de enseñanza (docente) :

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos concernientes al electromagnetismo, con enfoque en la electrificación de los cuerpos, interacciones de tipo eléctricas y magnéticas, y conexión de componentes en circuitos eléctricos simples.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos; siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de estos.
- Cuando se manejan conceptos nuevos en clase es conveniente 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.

Estrategia de aprendizaje (alumno) :

- A través del trabajo en equipo, sesiones de taller y experimentales, el alumno aplique los conceptos, principios y leyes que rigen a los fenómenos de la electricidad y magnetismo en el estudio de un sistema de esta naturaleza.
- Los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas, que en conjunto con un proceso investigativo, lo posibiliten a ejecutar y presentar los cálculos y las mediciones hechas en un circuito de índole eléctrico o magnético.
- 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

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 4 exámenes escritos.....	60%
- Evidencia de desempeño.....	30%
(Reportes en formato electrónico de prácticas de laboratorio 15%)	
(Elaboración de una bitácora en formato electrónico 15%)	
- Tareas y trabajo en equipo.....	10 %
Total.....	100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Feynman, R., Leighton R. B. & Sands, M. (1963). <i>The Feynman Lectures on Physics, Volume II: mainly electromagnetism and matter</i>. Disponible en http://www.feynmanlectures.caltech.edu/ [Clásica]</p> <p>Ohanian, H. C., & Market, J. T. (2009). <i>Física para ingeniería y ciencias</i>. Ciudad de México: McGraw Hill. [Clásica]</p> <p>Resnick, R., Halliday, D., & Krane, K. S. (2002). <i>Física Volumen 2</i>. México: CECSA. [Clásica]</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2016). <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>. Vol. 2. Novena Edición. México: Cengage Learning.</p> <p>Walker, J., Resnick, R. & Halliday, D. (2014). <i>Fundamentals of physics</i>. Décima edición. EUA: John Wiley.</p> <p>Wolfgang, B., & Westfall, G. D. (2014). <i>Física para ingeniería y ciencias. Volumen 2 (2a. ed.)</i>. México: McGraw-Hill.</p> <p>Zemansky, S., Young, H., Freedman, R. (2009) <i>Física universitaria con física moderna</i>, Pearson Educación, Doceava. [Clásica]</p>	<p>Tippens, P. E. (2011). <i>Física: conceptos y aplicaciones (7a. ed)</i>. México: Editorial McGraw Hill. Disponible en https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4823719&query=Fisica</p> <p>Pérez Montiel, H. (2010). <i>Física General</i>. México: Grupo Editorial Patria. [Clásica]</p> <p>Serway, R. A., & Jewett, J. W. Jr. (2015). <i>Física para Ciencias e Ingeniería</i>. Vol. 2. Novena Edición. México: Cengage Learning. Disponible en: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/reader.action?docID=4823719&query=Fisica</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer formación inicial en Ingeniería, en Física o área afín, Maestría o Doctorado en Ciencias o Ingeniería. Experiencia profesional en el área de Electricidad o Electrónica y como docente en el área de Física. Además, debe manejar las tecnologías de la información, comunicarse efectivamente y facilitador de la colaboración. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana; Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate; Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas, Escuela de Ingeniería y Negocios, Guadalupe Victoria; y Facultad de Ingeniería y Negocios, San Quintín.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Metodología de la Investigación
- 5. Clave:** 33541
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Julio César Gómez Franco
Claudia Leticia Sánchez Mora
Josefina Mariscal Camacho
Omar Osuna Ovalle
Luis Jesús Villarreal Gómez
Ana María Vázquez Espinoza

A collection of handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the adjacent text.

Fecha: 22 de febrero de 2018

Firma

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
José Luis González Vázquez
Claudia Lizeth Márquez Martínez
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Mayra Iveth García Sandoval

A collection of handwritten signatures in blue ink, corresponding to the names listed in the adjacent text.

Firma

A handwritten signature in blue ink, corresponding to the name Mayra Iveth García Sandoval.

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta unidad es que el alumno formalice una investigación apegándose a las normas permitidas en el ámbito científico y tecnológico, además se le proporcionará las herramientas que le permitan investigar de forma guiada siguiendo los lineamientos que marca el tipo de investigación, la cual implica que el estudiante se encuentre inmerso en un ámbito que deberá emitir conclusiones objetivas basados en resultados, formando en ellos actitudes, aptitudes y valores profesionales.

Esta asignatura pertenece a la etapa básica con carácter obligatorio y forma parte del tronco común de las DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un protocolo de investigación, utilizando los aportes de teóricos-prácticos de los enfoques de la investigación científica, para identificar y describir problemas, con autonomía, honestidad y trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Protocolo de investigación relacionado con el área de ingeniería, que incluya el planteamiento del problema, esquema del marco teórico, contextual, el estado del arte, diseño metodológico y referencias; atendiendo el estilo y redacción académica.

Presentación oral del protocolo de investigación con el apoyo de equipo audiovisual de manera clara y formal dirigido a una audiencia específica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a la investigación científica

Competencia:

Analizar los elementos de la investigación científica, a partir de referentes teóricos y empíricos, para comprender sus alcances y aplicación en la ciencia, con objetividad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Introducción y tipos de conocimiento
- 1.2. Ciencia, método y metodología
- 1.3. El método científico y sus características
 - 1.3.1. Enfoque de la investigación cuantitativa, cualitativa y mixta
- 1.4. Tipos de métodos (deductivo, inductivo, sintético y analítico)
- 1.5. Alcance de la investigación (exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo)
- 1.6. Tipos de investigación (básica y aplicada)
- 1.7. Características y elementos del protocolo de investigación

UNIDAD II. Planteamiento de un problema de investigación

Competencia:

Elaborar el planteamiento de un problema, a partir de la revisión del estado actual de un fenómeno y sus antecedentes, para delimitar la investigación, con honestidad académica y responsabilidad social.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Fundamentos e ideas de una Investigación
- 2.2. Elección del tema
 - 2.2.1. Estado del arte
- 2.3. Planteamiento del problema de investigación
 - 2.3.1. Antecedentes del problema a tema del estudio
 - 2.3.2. Objetivos generales y específicos
 - 2.3.3. Preguntas de investigación
 - 2.3.4. Variables
 - 2.3.5. Hipótesis: definición, características y tipos
 - 2.3.6. Justificación

UNIDAD III. Marcos de referencia de la investigación

Competencia:

Analizar la teoría y el contexto que subyace al fenómeno de la investigación, mediante diferentes fuentes de información, para determinar los marcos de referencia de un protocolo de investigación, con pensamiento crítico y entusiasmo.

Contenido:

- 3.1 Marco conceptual
- 3.2 Marco contextual
- 3.3 Marco teórico

Duración: 4 horas

UNIDAD IV. Método de Investigación

Competencia:

Analizar los elementos del diseño metodológico, a partir de la comparación de los enfoques de investigación, para determinar el abordaje metodológico del protocolo de investigación, con objetividad y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

4. Diseño metodológico

- 4.1.1. Operacionalización de hipótesis y variables para el diseño de instrumentos
- 4.1.2. Métodos de recolección de Información
- 4.1.3. Población y tipos de muestra
- 4.1.4. Análisis de datos
- 4.2. Interpretación de resultados
- 4.3. Conclusiones de un reporte de investigación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Escribir referencias, utilizando aplicaciones especializadas (se sugiere Mendeley vinculado a Office), para integrarlas al protocolo de investigación, con responsabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explora la aplicación Mendeley vinculado a Office). 2. Selecciona recursos bibliográficos asociados a un tema de investigación. 3. Introduce los elementos de la referencia en la aplicación (lista). 4. Importa las referencias a un archivo Word. 	Computadora Internet Software y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	2 horas
UNIDAD II 2	Plantear un problema de investigación, a través de una lluvia de ideas y revisión bibliográfica, con el fin de proponer la idea central del protocolo de investigación, con objetividad y trabajo colaborativo.	La idea de investigación: <ol style="list-style-type: none"> 1. Forma equipos de trabajo. 2. Realiza lluvia de ideas sobre el tema de interés. 3. Busca bibliografía relacionada con el tema. 4. Determina el tema de investigación. 5. Entrega al docente el tema de investigación en documento escrito. 6. Inicia un portafolio de evidencias del proceso de construcción del protocolo. Integra los antecedentes. 	Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	2 horas
3		Antecedentes: <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza búsqueda bibliográfica consultando libros y bases de datos atendiendo a pertinencia, relevancia y actualidad. 2. Selecciona mínimo 15 fuentes de información que respondan a estudios empíricos relacionados con el tema en fuentes 	Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).	4 horas

	<p>confiables.</p> <p>4. Crea documento de texto que contenga el resumen de las fuentes seleccionadas.</p> <p>5. Entrega el documento al docente.</p> <p>6. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>		
4	<p>Objetivos y preguntas de la investigación</p> <p>1. Atiende las instrucciones del docente para la formulación de objetivos y preguntas de investigación.</p> <p>2. Elabora los objetivos y pregunta, los socializa en equipo y con el profesor para su retroalimentación.</p> <p>3. Escribe las preguntas y objetivos en un documento de texto para entregar al profesor.</p> <p>4. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>	<p>Computadora Internet Editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	4 horas
5	<p>Hipótesis y variables</p> <p>1. Atiende las instrucciones del docente para la formulación de hipótesis y determinar variables de investigación.</p> <p>2. Elabora las hipótesis y determina las variables, los socializa en equipo y con el profesor para su retroalimentación.</p> <p>3. Escribe las hipótesis y variables en un documento de texto para entregar al profesor.</p> <p>4. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>	<p>Computadora Internet Editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	2 horas

6		<p>Justificación</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las instrucciones del docente para la formulación de la justificación de la investigación. 2. Elabora la justificación, la socializa en equipo y con el profesor para su retroalimentación. 3. Escribe justificación en un documento de texto para entregar al profesor. 4. Integra el producto en el portafolio de evidencias. 	<p>Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	4 horas
<p>UNIDAD III 7</p>	<p>Determinar un esquema del marco de referencia de investigación, con apoyo en referencias impresas y electrónicas, para sustentar teóricamente el protocolo de investigación, con ahínco y honestidad.</p>	<p>Marco conceptual y contextual:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el marco conceptual y contextual. 2. Analiza referencias impresas y electrónicas. 3. Selecciona las ideas centrales de cada fuente consultada. 4. Elabora un glosario con los conceptos principales del tema de investigación. 5. Define el contexto en el cual se llevará a cabo la investigación. 6. Escribe el marco conceptual y contextual en un documento de texto y entregar al profesor. 7. Integra el producto en el portafolio de evidencias. 	<p>Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	4 horas
8		<p>Marco teórico y estado del arte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el marco teórico y estado del arte. 2. Analiza referencias impresas y electrónicas. 3. Selecciona las ideas centrales 	<p>Computadora Internet Software de citación y editor de texto. Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales,</p>	4 horas

		<p>de cada fuente consultada.</p> <p>4. Establece el esquema del marco teórico y escribir el estado del arte de la investigación en un documento de texto y entregar al profesor.</p> <p>5. Integra el producto en el portafolio de evidencias.</p>	etc.).	
UNIDAD IV 9	<p>Analizar los elementos del diseño metodológico, a partir de la comparación de los enfoques de investigación, para determinar el abordaje metodológico del protocolo de investigación, con objetividad y responsabilidad.</p>	<p>Diseño metodológico de la investigación:</p> <p>1. Atiende las orientaciones del profesor para elaborar el diseño metodológico de la investigación.</p> <p>2. Operacionaliza hipótesis y variables.</p> <p>3. Analiza de la población y determinar la muestra.</p> <p>4. Elige las técnicas e instrumentos para recolección de datos.</p> <p>5. Diseña/adapta instrumento de recolección de datos.</p> <p>6. Establece procedimiento de recolección y análisis de datos.</p> <p>7. Escribe el diseño metodológico en un documento de texto y lo entrega al docente.</p> <p>8. Integra el producto al portafolio de evidencias.</p>	<p>Computadora</p> <p>Internet</p> <p>Software de citación y editor de texto.</p> <p>Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales, etc.).</p>	2 horas
10	<p>Integrar el protocolo de investigación, con base en los productos del portafolio de evidencias, para declarar la propuesta de estudio de un problema, con creatividad.</p>	<p>1. Atiende las orientaciones del profesor integrar el protocolo de investigación.</p> <p>2. Retoma los productos del portafolio de evidencias.</p> <p>3. Integra el protocolo de investigación que incluya el planteamiento del problema, esquema del marco teórico,</p>	<p>Computadora</p> <p>Internet</p> <p>Medios audiovisuales</p> <p>Software de citación, editor de texto y de presentaciones digitales.</p> <p>Recursos bibliográficos (libros, revistas, capítulos de libros, artículos, manuales,</p>	4 horas

		contextual, el estado del arte, diseño metodológico y referencias. 4. Atiende el estilo y redacción académica y las características del protocolo de investigación. 5. Diseña una presentación digital del protocolo de investigación para presentar a una audiencia.	etc.).	
--	--	---	--------	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Es importante que el docente presente a los alumnos investigaciones recientes para ejemplificar los tipos, métodos y alcances de la investigación.
- Se sugiere:
 - Exposiciones orales.
 - Debates.
 - Mesas redondas
 - Lecturas guiadas
 - Uso de medios audiovisuales

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Presentaciones orales.
- Trabajo en equipo.
- Investigación documental.
- Diagramas de flujo.
- Resúmenes.
- Mapas conceptuales.
- Fichas bibliográficas.
- Cuadros comparativos.
- Cuestionarios.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....	20%
- Reportes de lectura.....	15%
- Participación en clase.....	05%
- Prácticas de Taller (portafolio)	20%
- Evidencia de desempeño 1 (Protocolo de investigación)	30%
- Evidencia de desempeño 2 (Presentación oral del protocolo).....	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Hernández S. R.; Fernández C. C; Baptista L, M. P. (2014). <i>Metodología de la investigación</i>. McGraw-Hill (p.600). 6a. ed. México: McGraw-Hill.</p> <p>Kumar, R. (2014). <i>Reserch methodology a step by step</i>. Guide for beginners. 4th. Edition. London: Sage</p> <p>Ortiz, U. F. G., García N. M. P. (2014). <i>Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas</i>. Limusa (p. 179). México: Limusa.</p> <p>Pinal Karla M. (2006). <i>Apuntes de metodología y redacción: guía para la elaboración de un proyecto de tesis</i>. 1ra. Ed. México: Publicaciones Cruz. [clásica]</p> <p>Silva Ramírez, B. (Coord.) y Juárez Aguilar, J. (2013). <i>Manual del modelo de documentación de la Asociación de Psicología Americana (APA) en su sexta edición</i>. México, Puebla: Centro de Lengua y Pensamiento Crítico UPAEP.</p> <p>Toro J. I. D.; Parra R, R. D. (2010). <i>Fundamentos epistemológicos de la investigación y la metodología de la investigación: cualitativa-cuantitativa</i>. Fondo Editorial Universidad EAFIT (997 p.). Colombia, Medellín.: Fondo Editorial Universidad EAFIT. [clásica]</p> <p>Ynoub, R. C. (2007). <i>El proyecto y la metodología de la investigación</i>, CENGAGE Learning, 2007. ProQuest Ebook Central. Recuperado de: https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=3430360. [clásica]</p>	<p>Arévalo, J. A. (2015). <i>Mendeley: tutorial de aprendizaje Universidad de Salamanca</i>. Recuperado de: https://es.slideshare.net/jalonsoarevalo/mendeley-13604013</p> <p>Gómez, M. M. (2009). <i>Introducción a la metodología de la investigación científica</i>. Brujas (p. 186). 2a ed. Argentina, Córdoba.: Brujas. [clásica]</p> <p>Ortiz U., F. G. (2016). <i>Diccionario de metodología de la investigación científica</i>. México: 4a ed. Limusa,</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista con grado de licenciatura, preferentemente con estudios de posgrado, con experiencia en investigación, además de presentar una experiencia docente y laboral de un año mínimo, y que sea responsable, honesto, empático con los alumnos y la sociedad.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Programación Estructurada
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Luis Guillermo Martínez Méndez
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Luz Evelia López Chico
Pablo Martín Navarro Álvarez

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje requiere que el alumno haya cursado Metodología de la Programación, por otra parte, los conceptos adquiridos en esta unidad de aprendizaje son necesarios para otras como Programación Orientada a Objetos y Algoritmos y Estructuras de Datos, es recomendable que el alumno tenga bases sobre un lenguaje de programación estructurado de alto nivel. Es de carácter obligatorio, pertenece a la etapa básica, y corresponde al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería, contribuye a la formación del estudiante permitiéndole adquirir destreza en el manejo del paradigma de la programación estructurada a fin elaborar programas eficientes que resuelvan problemas específicos de diversas áreas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar programas correctamente estructurados, aplicando los principios de abstracción procedimental del diseño descendente, para construir programas eficaces, eficientes y fáciles de actualizar, con una actitud analítica y creativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora prototipo funcional de un sistema donde se aplique el diseño modular.

V. DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Tipos de datos
2. Expresiones aritméticas, lógicas y relacionales
3. Estructuras de control de selección
4. Estructuras de control de iteración
5. Abstracción procedimental
 - 5.1 Diseño descendente, tareas y subtareas.
 - 5.2 Módulos
 - 5.3 Parámetros y argumentos
 - 5.4 Resultados (valores de retorno)
6. Recursión
7. Programas multiarchivo y compilación separada
8. Biblioteca de funciones
9. Archivos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Utilizar los tipos de datos adecuados, mediante el análisis del dominio de las variables involucradas en la solución de problemas, para optimizar el uso de recursos de memoria, con actitud analítica y de síntesis.	<p>El docente: Explica los tipos de datos básicos y estructurados, así como el proceso de declararlos en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel y almacenarlos en constantes y variables.</p> <p>El alumno: Determinará el tipo de dato adecuado para representar el dominio de variables de entrada y salida presentes en los problemas propuestos. Entregará el reporte con los tipos de datos propuestos y una justificación de su decisión.</p>	Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.	2 horas
2	Desarrollar expresiones aritméticas, lógicas y relacionales, aplicando la jerarquía de operadores de un lenguaje de programación estructurado de alto nivel, para una toma de decisiones que favorezca la resolución de problemas mediante el uso de computadora, de forma ordenada y propositiva.	<p>El docente: Expone el tema de operadores y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel. Posteriormente desarrolla expresiones aritméticas, lógicas y relacionales, a partir de planteamientos propuestos como ejemplo.</p> <p>El alumno: Construirá las expresiones aritméticas, lógicas y relacionales a partir de planteamientos propuestos por el docente.</p>	Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.	2 horas

		<p>Evaluará las expresiones dando valores a las variables. Entregará un reporte con las expresiones construidas, incluyendo el resultado de las evaluaciones de las mismas.</p>		
3	<p>Diseñar programas de cómputo, aplicando las estructuras de control de selección, para proporcionar soluciones óptimas a problemas del área de ingeniería, de manera innovadora y ordenada.</p>	<p>El docente: Expone el tema de estructuras de control de selección y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel; posteriormente muestra ejemplos de problemas dónde para su solución es necesario la aplicación de estructuras de control de selección para la toma de decisiones. El alumno: Resuelve problemas propuestos por el docente dónde se utilizan las estructuras de control de selección en su solución. Entregará un reporte con el pseudocódigo de las soluciones a los problemas planteados.</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	2 horas
4	<p>Diseñar programas de cómputo, aplicando las estructuras de control de iteración, para proporcionar soluciones óptimas a problemas del área de ingeniería, de manera innovadora y ordenada.</p>	<p>El docente: Expone el tema de estructuras de control de iteración y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel; posteriormente muestra ejemplos de problemas dónde para su solución es necesario la aplicación de estructuras de</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	2 horas

		<p>control de selección para la toma de decisiones.</p> <p>El alumno: Resuelve problemas propuestos por el docente dónde se utilizan las estructuras de control de selección en su solución. Entregará un reporte con el pseudocódigo de las soluciones a los problemas planteados.</p>		
5	<p>Aplicar la abstracción procedimental, al analizar las generalidades en las estrategias de solución de problemas complejos, para simplificar el proceso de resolución, con actitud creativa y organizada.</p>	<p>El docente: Expone los conceptos de diseño descendente, tareas y subtareas; mostrando ejemplos generales para demostrar como la abstracción procedimental simplifica la resolución de problemas complejos.</p> <p>El alumno: Resolverá problemas propuestos por el docente. Entregará el reporte con los algoritmos de soluciones a los problemas propuestos.</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	2 horas
6		<p>El docente: Expone el concepto de módulo y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel; mostrando ejemplos generales donde se aplique la abstracción procedimental en soluciones de problemas complejos mediante el uso de procedimientos.</p> <p>El alumno: Resolverá problemas propuestos</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	2 horas

		<p>por el docente. Entregará el reporte con el pseudocódigo de soluciones a los problemas propuestos</p>		
7		<p>El docente: Expone el uso de los parámetros y argumentos en los módulos para representar la abstracción de valores y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y código en C; mostrando ejemplos generales donde se aplique la abstracción procedimental en soluciones de problemas complejos mediante el uso de procedimientos con paso de parámetros. El alumno: Resolverá problemas propuestos por el docente. Entregará el reporte con el pseudocódigo de soluciones a los problemas propuestos</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	4 horas
8		<p>El docente: Expone el uso y utilidad de los resultados (valores de retorno) de los módulos y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel; mostrando ejemplos generales donde se aplique la abstracción procedimental en soluciones de problemas complejos mediante el uso de procedimientos con paso de parámetros y los cuales regresen</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	4 horas

		<p>un valor como resultado de su ejecución.</p> <p>El alumno: Resolverá problemas propuestos por el docente. Entregará el reporte con el pseudocódigo de soluciones a los problemas propuestos</p>		
9	<p>Utilizar la recursión, aplicando la abstracción procedimental en la estrategia de solución de problemas complejos, para ofrecer una perspectiva basada en sus propias definiciones al plantear una solución, con actitud analítica y organizada.</p>	<p>El docente: Expone el tema de recursión en la invocación de módulos y cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel; explicando problemáticas clásicas donde se aplica la recursión en su solución.</p> <p>El alumno: Resolverá problemas propuestos por el docente aplicando la recursión. Entregará el reporte con el pseudocódigo de soluciones a los problemas propuestos, aplicando la recursión, dónde se especifique el estado basé y cómo se resolvería el mismo problema de manera iterativa.</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	4 horas
10	<p>Construir programas multiarchivo, aplicando la abstracción procedimental, al analizar las generalidades en las estrategias de solución de problemas complejos, para favorecer el reúso de software en la solución de programas, con actitud creativa y organizada.</p>	<p>El docente: Expone el tema de programas multiarchivo y compilación separada, sus ventajas y su utilidad, así mismo cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	2 horas

		<p>alto nivel.</p> <p>El alumno: Determinará como se puede dividir la solución de problemas propuestos por el docente en diferentes archivos. Entregará el reporte con el pseudocódigo de soluciones a los problemas propuestos.</p>		
11	<p>Construir bibliotecas de funciones, aplicando la abstracción procedimental, al analizar las generalidades en las estrategias de solución de problemas complejos, para proporcionar servicios a programas independientes, con actitud creativa y organizada.</p>	<p>El docente: Expone el tema de bibliotecas de funciones, sus ventajas y su utilidad, así mismo cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel. El alumno: Diseñará la estructura de una biblioteca de funciones, siguiendo las instrucciones dadas por el docente. Entregará el reporte con el pseudocódigo de la biblioteca de funciones.</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	2 horas
12	<p>Diseñar archivos binarios, mediante el manejo de memoria secundaria, para la solución de problemas que requieran el almacenamiento de información de forma permanente, con disciplina y actitud propositiva.</p>	<p>El docente: Expone el tema de archivos binarios, así mismo cómo se representan en algoritmos, diagramas de flujo, pseudocódigo y como código en un lenguaje de programación estructurado de alto nivel. Proporciona ejemplos de su aplicación. El alumno: Diseñará la estructura de archivos que permitan la</p>	<p>Material audiovisual sobre el tema a exponer, videoprojector, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto, lápiz y papel.</p>	4 horas

		organización y almacenamiento de la información requerida para la solución de los problemas planteados por el docente. Entregará el reporte con el diseño de la estructura de los archivos.		
--	--	--	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la estructura de un programa de cómputo en lenguaje C, mediante la declaración de variables del tipo adecuado, el uso de expresiones aritméticas y la utilización de funciones de entrada y salida, para familiarizarse con el entorno de trabajo, de forma ordenada y propositiva.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para su solución aplique expresiones aritméticas y tipos de datos primarios; así como el uso de funciones de entrada y salida. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	2 horas
2		El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para su solución aplique expresiones aritméticas y tipos de datos estructurados; así como el uso de funciones de entrada y salida. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	2 horas
3	Elaborar programas de cómputo, aplicando las estructuras de control de selección, para proporcionar soluciones óptimas a problemas del área de ingeniería, de manera innovadora y ordenada.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para su solución sea necesaria la aplicación de expresiones condicionales para la toma de decisiones. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	2 horas
4	Elaborar programas de cómputo, aplicando las estructuras de control de iteración, para proporcionar soluciones óptimas a problemas del área de ingeniería, de manera innovadora y ordenada.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para su solución sea necesaria la aplicación de estructuras de control de iteración. El alumno individualmente entregará	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	2 horas

		el código de los programas realizados.		
5	Diseñar y construir funciones, para utilizar las ventajas de la programación modular en la solución de problemas de procesamiento de información, con actitud propositiva y organizada.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para simplificar la solución haga uso de funciones que hagan uso de parámetros. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	4 horas
6	Diseñar y construir funciones las cuáles regresen un valor como resultado de su ejecución, para utilizar las ventajas de la programación modular en la solución de problemas de procesamiento de información, con actitud propositiva y organizada.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para simplificar la solución haga uso de funciones las cuáles regresen un valor como resultado de su ejecución. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	6 horas
7	Diseñar y construir funciones recursivas, para utilizar las ventajas de la programación modular en la solución de problemas de procesamiento de información, con actitud propositiva y organizada.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para simplificar la solución aplique la recursividad de funciones. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	4 horas
9	Desarrollar aplicaciones de software, utilizando funciones localizadas en diferentes archivos, para permitir el reúso de software en la solución de problemas, de forma analítica, propositiva y organizada.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para su solución sea necesario el uso de funciones localizadas en diferentes archivos. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento..	4 horas
10	Desarrollar bibliotecas de funciones, mediante la definición de archivos de cabecera, para organizar	El alumno desarrollará bibliotecas de funciones y las utilizará en programas que resuelvan problemas	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo,	2 horas

	funciones de acuerdo a su propósito, de forma analítica, propositiva y organizada.	donde para su solución sea necesario el uso de funciones localizadas en esas bibliotecas de funciones. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	
12	Desarrollar programas de cómputo, utilizando archivos que permitan el manejo de memoria secundaria, para la solución de problemas, con disciplina y actitud propositiva.	El alumno desarrollará programas que resuelvan problemas donde para su solución sea necesario el uso de memoria secundaria. El alumno individualmente entregará el código de los programas realizados.	Videoprojector, pizarrón, material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora, editor de texto compilador de ANSI C, unidad de almacenamiento.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente expone los temas apoyado en material audiovisual, resuelve problemas de ejemplo y apoya a los alumnos en la solución de los problemas propuestos, plantear problemas para ser resueltos en taller, problemas prácticos para ser resueltos en laboratorio.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El estudiante realiza una lectura previa a los temas que se verán en taller, resuelve los problemas propuestos por el docente, reflexiona sobre las soluciones propuestas, realiza las prácticas de laboratorio.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Actividades de Taller.....40%
 - Prácticas de Laboratorio.....40%
 - Evidencia de desempeño.....20%
(Prototipo funcional de un sistema donde se aplique diseño modular)
- Total... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Corona, M.A. y Ancona, M.A. (2011). <i>Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C</i>. España: McGraw-Hill. ISBN: 9786071505712 [clásica]</p> <p>Deitel, P., y Deitel, H. (2016). <i>How to Program C++</i> (10ª ed.). Estados Unidos: Pearson Educación.</p> <p>Sznajdleder, P. A. (2017). <i>Programación estructurada a fondo: implementación de algoritmos en C</i>. Buenos Aires, Argentina: Alfaomega</p>	<p>Acera, M.A. (2015). <i>Manual Imprescindible C/C++: curso de programación 2015</i>. Anaya Multimedia 2015</p> <p>Gaddis, T. (2018). <i>Starting Out with C++ from Control Structures through Objects</i>. (8ª ed.). Estados Unidos: Pearson.</p> <p>Joyanes, L. y Zahonero, I. (2001). <i>Programación en C. Metodología, estructura de datos y objetos</i>. España: McGraw-Hill. ISBN: 8448130138 [clásica]</p> <p>Joyanes, L. y Zahonero, I. (2014). <i>Programación en C, C++, Java y UML</i> (2ª ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura deberá contar con una formación en ciencias de la computación o área afín, preferentemente con Maestría o Doctorado en área afín. Es deseable contar con experiencia docente mínima de dos años en la enseñanza de programación estructurada en nivel superior, así como haber aprobado cursos de formación docente.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Elaboración de Documentación Técnica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 03**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Thelma Violeta Ocegueda Miramontes
Haydeé Meléndez Guillén
Linda Eugenia Arredondo Acosta
Antonio Rodríguez Díaz
Miguel Ángel Adame Monreal

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En el área de cómputo es relevante la realización de documentos técnicos de calidad para presentar y consultar información que se manifiesta en el desarrollo de cualquier proyecto de ingeniería, logrando que el público meta comprenda el proceso y su funcionamiento.

Esta asignatura le va a permitir al alumno identificar los elementos básicos de estructura, ética y legislación, los tipos de documentos y documentación de proyectos, además desarrollará habilidades de lectura, comprensión, investigación, redacción y comunicación escrita, fortaleciendo de esta manera la responsabilidad, disciplina, honestidad y disposición para el trabajo colaborativo.

La unidad de aprendizaje es obligatoria de la etapa básica y corresponde al área de conocimiento Cursos Complementarios.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar documentos técnicos, mediante el uso de herramientas y técnicas que especifican los lineamientos nacionales e internacionales, para comunicar la información resultante de cada uno de los documentos generados, con eficiencia, congruencia y actitud íntegra.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un documento técnico que incluya portada, índice y el desarrollo de acuerdo al tipo de documento, debe presentarse en un formato claro, ordenado, empleando las reglas gramaticales y de redacción de forma adecuada, y estructura lógica y coherente.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. La Investigación Científica, el Desarrollo Tecnológico y sus distintas expresiones.
2. Elementos de la Escritura Técnica.
3. Ética y Legislación en la Publicación
4. Tipos de Documentos Técnicos
5. Documentación de Proyectos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Distinguir la estructura de la investigación científica y desarrollo tecnológico, mediante el análisis de sus características y metodología, para identificar los protocolos de comunicación científica o tecnológica con base en la audiencia de recepción, con interés y actitud analítica.	<p>El docente explica la estructura de la investigación científica y desarrollo tecnológico.</p> <p>El alumno elabora una técnica de aprendizaje como cuadro comparativo donde logró diferenciar la estructura y características de los documentos técnicos y científicos.</p>	Computadora, internet, libros, revistas de divulgación, pintarrón, proyector y plumones.	6 horas
2	Analizar la escritura técnica o científica, mediante la revisión de un documento con base en los lineamientos de la escritura, para identificar sus elementos, con actitud crítica y objetiva.	<p>El docente explica los elementos de la escritura técnica, las reglas del uso de términos técnicos y manuales con apoyo de un ejemplar de un documento.</p> <p>El alumno selecciona un documento de un tema de interés relacionado al área, identifica y etiqueta cada uno de sus componentes.</p>	Computadora, internet, libros, revistas de divulgación, documentos técnicos, manuales, pintarrón, proyector y plumones.	8 horas
3	Examinar la propiedad intelectual en los documentos, mediante el análisis de los aspectos éticos y legales, para aplicarlos, con respeto y honestidad.	<p>El docente presenta la normatividad ética y legal.</p> <p>El alumno selecciona y expone un caso de estudio en donde analiza la violación de derechos éticos y legales.</p>	Computadora, internet, libros, pintarrón, proyector y plumones.	8 horas
4	Diferenciar los tipos de documentos, mediante la identificación de su	El docente explica la estructura de todos los documentos técnicos	Computadora, internet y referencias bibliográficas.	14 horas

	estructura y características, para redactar documentos técnicos y científicos, con organización y pulcritud.	y científicos. El alumno selecciona un tipo de documento técnico o científico, y define la estructura del documento de acuerdo a los lineamientos de cada tipo de ellos.		
5	Revisar la estructura de la documentación de proyectos, por medio del análisis y discusión de sus elementos, para comprender el proceso de elaboración del documento, con actitud descriptiva y colaborativa.	El docente presenta y conduce la discusión de casos prácticos que permitan la comprensión de los temas. Los alumnos leen, analizan y participan en la discusión de los casos, con respeto a las ideas de los compañeros para comprender el proceso de elaboración del documento.	Computadora, internet, libros, pintarrón, proyector y plumones.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Explicar los tópicos principales.
- Moderar discusiones.
- Proporcionar casos de estudios.
- Proporcionar las referencias bibliográficas.
- Elaborar y aplicar evaluaciones.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Leer, analizar e investigar.
- Participar en la discusión moderada por el docente.
- Desarrollar la evidencia de desempeño
- Desarrollar diversas estrategias de aprendizaje como cuadro comparativo, exposición y ensayos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones..... 30%
 - Tareas 30%
 - Evidencia de desempeño..... 40%
(Documento)
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Alred, G. J., Brusaw, C. T., & Oliu, W. E. (2015). <i>The handbook of technical writing</i>. (11^{va} ed.). Bedford/St. Martin's.</p> <p>Laplante, P. A. (2018). <i>Technical Writing: A Practical Guide for Engineers, Scientists, and Nontechnical Professionals</i>. (2^a ed.) What Every Engineer Should Know. Estados Unidos: CRC Press.</p> <p>Morgan, K., McCart, A., & Spajic, S. (2015). <i>Technical Writing Process: The simple, five-step guide that anyone can use to create technical documents such as user guides, manuals, and procedures</i>. Technical Writing Process. ISBN-13: 978-0994169310</p>	<p>Arizaga, J. (2014). <i>Claves para la escritura académica: Una guía para la redacción de textos académicos</i>. (Spanish Edition) Ecuador: Kindle Edition[clásica]</p> <p>Laplante, P. A. (2018). <i>Technical Writing: A Practical Guide for Engineers, Scientists, and Nontechnical Professionals</i>. (2^{da} ed.). CRC Press.</p> <p>Organization for Economic Cooperation and Development and Statistical Office of the European Communities (2005). <i>Oslo Manual-Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data: Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data</i>. (3^a ed.). OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264013100-en [clásica]</p> <p>Organization for Economic Cooperation and Development. (2002). <i>Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific and Technological Activities</i>, OECD Publishing, Paris, doi: 10.1787/9789264199040-en. https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264199040-en.pdf?expires=1555996977&id=id&accname=guest&checksum=FDAA747501BF75821970601BEF88E2BB [clásica]</p> <p>Whitaker, J. C., & Mancini, R. K. (2018). <i>Technical documentation and process</i>. CRC Press.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Computación o áreas afines, preferentemente con posgrado en áreas de cómputo, se sugiere experiencia laboral y docente de por lo menos tres años, debe contar con habilidades de facilidad de palabra, proactividad y creatividad, además de ejercer la ética, propiciar el estudio autodirigido y generar diálogo y discusión.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali., Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Señales y Sistemas
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Multivariable



Equipo de diseño de PUA

José Jaime Esqueda Elizondo
Marlenne Angulo Bernal
María Luisa Galindo Cavazos
Juan de Dios Sánchez López
Guillermo Galaviz Yáñez

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje Señales y Sistemas tiene como propósito proporcionar al estudiante las herramientas matemáticas y estadísticas necesarias para estimar el comportamiento de señales y sistemas continuos, en los dominios del tiempo y la frecuencia, lo cual contribuye a la toma de decisiones para sustentar los resultados en la práctica profesional.

Esta asignatura es obligatoria de la etapa disciplinaria y pertenece al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería y precisa haber acreditado la unidad de aprendizaje Cálculo Multivariable como requisito previo.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar el comportamiento de señales adquiridas con sensores o de otras fuentes, y el comportamiento de sistemas lineales, mediante el uso de herramientas matemáticas y computacionales, para determinar sus características, propiedades y el comportamiento en el dominio del tiempo y de la frecuencia sustentando la toma de decisiones para el análisis de los datos, con pensamiento objetivo y trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un reporte técnico de la evaluación de los resultados del análisis de un caso de estudio que contenga:

- Introducción
- Metodología (describir el caso de estudio o experimento)
- Análisis de resultados
- Discusión

El reporte debe incluir al menos 2 referencias bibliográficas formales citadas de manera pertinente, ser entregado en tiempo y forma, con corrección ortográfica

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Señales y sistemas determinísticos

Competencia:

Analizar señales y sistemas determinísticos, por medio de herramientas matemáticas y teóricas, para conocer el comportamiento de interacción de los mismos, con orden, responsabilidad y pensamiento analítico.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 1.1. Definición de señales y sistemas determinísticos
 - 1.1.1. Sensores y su clasificación
 - 1.1.2. Clasificación de señales con respecto a sus fuentes y variables independientes
 - 1.1.3. Clasificación de sistemas en base a sus entradas y salidas
- 1.2. Funciones singulares
- 1.3. Sistemas invariantes con el tiempo
 - 1.3.1. Convolución y sus propiedades
 - 1.3.2. Convolución lineal gráfica
 - 1.3.3. Integral de convolución
 - 1.3.4. Causalidad de sistemas lineales e invariantes con el tiempo
 - 1.3.5. Estabilidad de sistemas lineales e invariantes con el tiempo
 - 1.3.6. Interconexión de sistemas lineales e invariantes con el tiempo
- 1.4. Función de transferencia y su representación en el dominio de Laplace
 - 1.4.1. Función de Transferencia
 - 1.4.2. Respuesta al impulso
 - 1.4.3. Respuesta al escalón
 - 1.4.4. Diagrama de Bode

UNIDAD II. Señales estocásticas y correlación

Competencia:

Analizar señales y sistemas estocásticos, por medio de herramientas matemáticas y teóricas, para conocer el comportamiento de interacción de los mismos en el dominio del tiempo, con orden, actitud responsable y pensamiento analítico

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1. Variables aleatorias
 - 2.1.1. Definición
 - 2.1.2. Tipos de Variables Aleatorias
- 2.2. Propiedades estadísticas de las variables aleatorias
- 2.3. Momentos de una variable aleatoria
 - 2.3.1. Momentos con respecto al origen
 - 2.3.2. Momentos con respecto la media
 - 2.3.3. Significado físico de los momentos de una variable aleatoria
- 2.4. Proceso estocástico
- 2.5. Proceso estacionario
- 2.6. Proceso ergódico
- 2.7. Ruido Blanco Gaussiano y sus propiedades
- 2.8. Autocorrelación y Correlación Cruzada
 - 2.8.1. Propiedades de la Autocorrelación
 - 2.8.2. Propiedades de la Correlación Cruzada
 - 2.8.3. Aplicaciones de la Correlación

UNIDAD III. Señales en el dominio de la frecuencia

Competencia:

Determinar el comportamiento de señales y sistemas en el dominio de la frecuencia, mediante la teoría de Fourier, para analizar sus características espectrales, con orden, actitud responsable y pensamiento analítico.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 3.1. Series de Fourier
 - 3.1.1. Representación en series de Fourier de Señales periódicas
 - 3.1.2. Serie de Fourier Trigonométrica
- 3.2. Transformada de Fourier
 - 3.2.1. El par Transformado de Fourier
 - 3.2.2. Expresión integral del impulso
 - 3.2.3. Espectro de Fourier
 - 3.2.4. Relación entre Transformada de Fourier y Transformada de Laplace
 - 3.2.5. Propiedades de la Transformada de Fourier
- 3.3. Densidad espectral de potencia y energía de señales
 - 3.3.1. Densidad Espectral de potencia y sus propiedades
 - 3.3.2. Densidad Espectral de energía y sus propiedades
 - 3.3.3. Densidades Espectrales de potencia de señales comunes
- 3.4. Teorema de Parseval
- 3.5. Teorema de Wiener-Khinchine

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Calcular los parámetros que caracterizan señales y sistemas de tiempo continuo determinísticos, mediante herramientas matemáticas computacionales, para determinar su comportamiento, de manera ordenada, crítica y colaborativa.	<p>Analiza señales y sistemas determinísticos por medio de las siguientes operaciones y el uso de herramientas computacionales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Genera señales mediante el uso de herramientas computacionales. 2. Aplica operaciones sobre el dominio y el rango de las señales. 3. Realiza la operación de convolución de señales. 4. Realiza pruebas de causalidad y estabilidad de sistemas. 5. Obtiene de forma analítica la respuesta al impulso y al escalón. 6. Obtiene la función de transferencia de un sistema y su representación en el dominio de la frecuencia. <p>Entrega el reporte de las actividades de Taller que contenga (Introducción, objetivo, desarrollo, resultados y conclusiones).</p>	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales, Laplace y herramientas computacionales.	10 horas
UNIDAD II				
2	Calcular los parámetros que caracterizan señales y sistemas estocásticos de tiempo continuo, mediante herramientas matemáticas y computacionales,	Analiza señales y sistemas estocásticos de tiempo continuo por medio de las siguientes operaciones y el uso de herramientas computacionales:	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales,	10 horas

	para determinar su comportamiento, de manera ordenada, crítica y colaborativa.	<p>1. Determina el comportamiento de señales aleatorias mediante el cálculo de los momentos de variables aleatorias.</p> <p>Determina el comportamiento de señales de ruido mediante el cálculo de los momentos de variables aleatorias.</p> <p>3. Realiza la operación de correlación de señales.</p> <p>Entrega el reporte de las actividades de Taller que contenga (Introducción, objetivo, desarrollo, resultados y conclusiones).</p>	Laplace y herramientas computacionales.	
UNIDAD III				
3	Analizar el comportamiento de señales, mediante el cálculo de espectros de amplitud y potencia, para conocer su comportamiento, con actitud ordenada, crítica y colaborativa.	<p>Obtiene el comportamiento en amplitud y potencia de señales mediante la teoría de Fourier y el uso de herramientas computacionales:</p> <p>1. Representa señales periódicas mediante series de Fourier.</p> <p>2. Obtiene espectros de amplitud y fase de señales.</p> <p>3. Obtiene espectros de potencia de señales.</p> <p>Entrega el reporte de las actividades de Taller que contenga (Introducción, objetivo, desarrollo, resultados y conclusiones).</p>	Pizarrón, pintarrón, borrador, calculadora, libreta, proyector, lápices, bolígrafos, computadora, tablas de identidades trigonométricas, integrales, Fourier y herramientas computacionales.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Exposición.

- Análisis de casos.
- Plantea problemas y ejercicios.
- Desarrolla simulaciones y prácticas de taller.
- Propicia la participación activa de los estudiantes.
- Apoya el proceso de aprendizaje.
- Resuelve dudas de los estudiantes.
- Aplica evaluaciones.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Resuelve ejercicios.

- Desarrolla y diseña proyectos.
- Realiza investigación documental.
- Elabora reportes de taller.
- Participa en clase.
- Colabora con compañeros en los proyectos.
- Exposiciones de casos o temas para ejemplificar temáticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Dos exámenes escritos40%
 - Presentación temática oral.....10%
 - Prácticas de Taller..... 30%
 - Evidencia de desempeño..... 20%
- (Reporte técnico de la evaluación de resultados
del análisis de un caso)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Hsu, H. P. (2013). <i>Señales y sistemas</i> (2a. ed.). Recuperado de https://ebookcentral.proquest.com [clásica]	Haykin, S. S. & Van Veen, B. (2003). <i>Signals and systems</i> . (2 ^{da} ed.). Estados Unidos: Wiley. [clásica]
Rao K. D. (2018). <i>Signals and Systems</i> . Birkhäuser Basel. Alemania: Springer.	Lathi, B. P. (1987). <i>Signals and systems</i> . Carmichael. Estados Unidos: Berkeley-Cambridge Press. [clásica]
Roberts, M. J. (2017). <i>Signals and Systems: Analysis Using Transform Methods & MATLAB</i> , (3a ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill Education.	Oppenheim, A. V., Willsky A. S. & Young I. T. (1983). <i>Signals and systems</i> . Estados Unidos: Prentice-Hall. [clásica]
Sadiku, M. N. O. y Ali, W. H. (2016). <i>Signals and systems: a primer with Matlab</i> . Estados Unidos: CRC Press	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniería Eléctrica - Electrónica o área afín, preferentemente maestría o doctorado en ciencias o ingeniería. Se sugiere que el docente que imparta esta asignatura cuente con una experiencia laboral y docente de un año. Además, debe manejar software matemático vigente y las funciones correspondientes asociadas al análisis de señales y sistemas, así como tecnologías de la información. También debe ser capaz de comunicarse efectivamente, facilitar la colaboración y propiciar el trabajo en equipo. Ser una persona proactiva, innovadora, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y capaz de plantear soluciones metódicas a un problema dado, con vocación de servicio a la enseñanza.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Matemáticas Discretas
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Christian Xavier Navarro Cota
Guillermo Licea Sandoval
Thelma Violeta Ocegueda Miramontes

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Matemáticas Discretas es desarrollar en los estudiantes el razonamiento matemático y lógico. Esta unidad de aprendizaje apoya el área de programación, circuitos digitales y traductores. Su importancia es que provee la base teórica para el análisis y resolución de problemas que son fundamentales en la formación profesional de un Ingeniero en Computación. Es de carácter obligatorio, ubicada en la etapa disciplinaria y pertenece al área de Ciencias de la Ingeniería y no precisa requisitos previos para cursarla.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar diversas técnicas de análisis y lógica computacional, mediante los fundamentos de las matemáticas discretas, para solucionar problemas del área de programación, circuitos digitales y traductores entre otras, con una actitud propositiva, perseverante y creativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega una carpeta de evidencias de ejercicios de las diversas temáticas de matemáticas discretas donde integre los fundamentos de la lógica computacional, teoría de conjuntos, grafos, máquinas de estado finito y gramáticas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Lógica formal y demostraciones

Competencia:

Identificar la aplicación de la lógica formal, mediante el análisis de ejercicios que involucren proposiciones, argumentos y demostraciones, para proponer soluciones de problemas de cómputo, con actitud reflexiva y ordenada.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Proposiciones simples (atómicas) y compuestas
- 1.2 Proposiciones condicionales
- 1.3 Proposiciones equivalentes
- 1.4 Argumentos y demostraciones

UNIDAD II. Teoría de conjuntos y funciones

Competencia:

Identificar la aplicación de la teoría de conjuntos y del álgebra booleana, mediante la teoría de conjuntos y sus relaciones, para proponer soluciones de problemas de cómputo, con una actitud reflexiva y ordenada.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 2.1 Conjuntos
- 2.2 Operaciones con conjuntos
- 2.3 Diagramas de Venn
- 2.4 Algebra booleana
- 2.5 Relaciones
- 2.6 Conjuntos parcialmente ordenados
- 2.7 Relaciones equivalentes
- 2.8 Funciones

UNIDAD III. Grafos

Competencia:

Utilizar la teoría de grafos, mediante el análisis de situaciones de distintos ámbitos, para plantear soluciones a problemas de conectividad, con una actitud reflexiva, ordenada y creativa.

Contenido:

- 3.1 Grafos Dirigidos
- 3.2 Circuitos y caminos de Euler
- 3.3 Circuitos de Hamilton
- 3.4 Árboles
- 3.5 Redes

Duración: 8 horas

UNIDAD IV. Máquinas de estado finito

Competencia:

Emplear la teoría de autómatas, mediante el análisis de ejercicios que involucren máquinas de estado finito, para plantear soluciones a problemas de procesamiento de lenguajes, con una actitud reflexiva, ordenada y creativa.

Contenido:

- 4.1 Autómatas finitos deterministas
- 4.2 Autómatas finitos indeterministas
- 4.3 Expresiones regulares
- 4.4 El lema del sondeo para lenguajes regulares

Duración: 6 horas

UNIDAD V. Gramáticas

Competencia:

Aplicar la teoría de lenguajes formales, mediante el diseño de gramáticas, para describir lenguajes libres del contexto, con una actitud reflexiva, ordenada y creativa.

Contenido:

- 5.1 Gramáticas libres del contexto
- 5.2 Autómatas de pila
- 5.3 El lema del sondeo para lenguajes libres del contexto

Duración: 6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar los conceptos básicos de la lógica formal, por medio de los distintos tipos de proposiciones, para solucionar problemas lógico-matemáticos, con actitud analítica y ordenada.	El docente explica los conceptos básicos de la lógica formal: El estudiante resuelve ejercicios de: Proposiciones simples y compuestas Proposiciones condicionales Proposiciones equivalentes Argumentos y demostraciones Entrega a docente e integra a carpeta de evidencias.	Pizarrón, cuaderno y lápiz.	6 horas
UNIDAD II				
2	Aplicar los fundamentos de la teoría de conjuntos, mediante sus operaciones y diagramas de Venn-Euler; así como identificar los tipos de relaciones y funciones, para la resolución de problemas del área de cómputo, con una actitud analítica y ordenada.	El docente explica la teoría de conjuntos: El estudiante resuelve ejercicios de: Operaciones con conjuntos Diagramas de Venn Algebra booleana Relaciones Conjuntos parcialmente ordenados Relaciones equivalentes Funciones Entrega a docente e integra a carpeta de evidencias.	Pizarrón, cuaderno y lápiz.	6 horas
UNIDAD III				
3	Aplicar los principios de la teoría de grafos, mediante grafos, árboles y redes, para comprobar su aplicación en problemas del área, mostrando una	El docente explica la teoría de grafos: El estudiante resuelve ejercicios de:	Pizarrón, cuaderno, lápiz y programa de cómputo.	8 horas

	actitud analítica y ordenada.	Grafos Dirigidos. Circuitos y caminos de Euler Circuitos de Hamilton Árboles Redes Entrega a docente e integra a carpeta de evidencias.		
UNIDAD IV				
4	Aplicar los principios de la teoría de autómatas y lenguajes formales, mediante máquinas de estado finito, así como expresiones regulares y el lema del sondeo de lenguajes regulares, con el fin de solucionar problemas de procesamiento de lenguajes, mostrando una actitud analítica, ordenada y creativa.	El docente explica la teoría de autómatas y lenguajes formales: El estudiante resuelve ejercicios de: Autómatas finitos deterministas Autómatas finitos indeterministas Expresiones regulares El lema del sondeo para lenguajes regulares Entrega a docente e integra a carpeta de evidencias.	Pizarrón, cuaderno, lápiz y programa de cómputo.	6 horas
UNIDAD V				
5	Aplicar los principios de la teoría de autómatas y lenguajes formales, mediante ejercicios prácticos que involucren gramáticas libres del contexto, autómatas de pila, así como el lema del sondeo de lenguajes libres del contexto, con el fin de solucionar problemas de procesamiento de lenguajes mostrando una actitud analítica, ordenada y creativa.	El estudiante resuelve ejercicios de: Gramáticas libres del contexto Autómatas de pila El lema del sondeo para lenguajes libres del contexto Entrega a docente e integra a carpeta de evidencias.	Pizarrón, cuaderno, lápiz y programa de cómputo.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Explicación de las temáticas por medio de técnica expositiva, aprendizaje basado en problemas, ejercicios prácticos

- Resuelve dudas de los alumnos durante la clase
- Da seguimiento a ejercicios
- Propicia la participación activa del estudiante
- Promueve el pensamiento lógico-matemático
- Elabora y aplica exámenes
- Proporciona bibliografía especializada

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resuelve ejercicios
- Realiza demostraciones de soluciones de ejercicios ante el grupo y docente
- Aplica el pensamiento lógico-matemático
- Participa en clase
- Resuelve exámenes
- Revisa bibliografía especializada

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se lleva a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (2)45%
 - Participación en clase10%
 - Evidencia de desempeño..... 45%
(Ejercicios de las diversas temáticas)
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Johnsonbaugh, R. (2018). Discrete Mathematics (8ª ed.). Estados Unidos: Pearson.</p> <p>Levin, O. (2018). Discrete Mathematics: An open introduction (3ª ed.). Estados Unidos: CreateSpace Independent Publishing Platform.</p> <p>Sipser M. (2014). Introduction to the Theory of Computation (3a ed.). Estados Unidos: Cengage Learning. [clásica]</p>	<p>Hopcroft J. E. (2008). Introduction to Automata Theory, Languages, and Computation (3a ed.). Estados Unidos: Prentice Hall. [clásica]</p> <p>Hopcroft J.E., Motwani R. y Ullman J. D. (2008). Teoría de autómatas, Lenguajes y Computación. (3ª ed.) México: Addison Wesley. [clásica]</p> <p>Veerarajan T. (2015). Matemáticas discretas: con teoría de gráficas y combinatoria. México: McGraw Hill.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con Licenciatura en Ciencias de la Computación o área a fin, y preferentemente con posgrado en Ciencias de la Computación, se sugiere contar con dos años de experiencia impartiendo clases en el área de Matemáticas o Ciencias de la Computación, debe ser una persona responsable, paciente, tolerante y con ética profesional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Eléctricos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

César Amaro Hernández
Pedro Francisco Rosales Escobedo
Adolfo Heriberto Ruelas Puente

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito que el alumno analice circuitos eléctricos a través de la aplicación de las leyes básicas que rigen a éstos, así como del uso de métodos de análisis sistemáticos, estos conocimientos son de utilidad ya que apoyan a la solución de problemas en la industria. Además, forman las bases para su formación profesional en las áreas de ciencias de la ingeniería en computación.

Esta asignatura se imparte en la etapa básica y es de carácter obligatorio. Pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las variables de redes eléctricas lineales, utilizando leyes y teoremas básicos, para construir circuitos eléctricos, de manera eficiente y creativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Integra la carpeta de evidencia con los ejercicios resueltos en talleres, así como los reportes de laboratorio, que deben tener la siguiente estructura:

- Introducción.
- Objetivo.
- Ejercicios resueltos, o en su caso, desarrollo de la práctica.
- Conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de circuitos eléctricos

Competencia:

Explicar los parámetros medibles que se representan en los circuitos, así como los tipos de fuentes de energía, mediante los símbolos utilizados en redes eléctricas lineales, para su interpretación y manejo en el análisis de circuitos, con pensamiento analítico y ordenado.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 1.1 Carga y corriente
- 1.2 Tensión
- 1.3 Potencia y energía
- 1.4 Elementos de circuitos
 - 1.4.1 Resistencia, inductancia y capacitancia
 - 1.4.2 Fuentes independientes y controladas

UNIDAD II. Leyes de circuitos

Competencia:

Determinar las diferentes variables eléctricas de un circuito, mediante la aplicación de las leyes de Kirchhoff y las herramientas que se deriven de ellas, para conocer el comportamiento de las variables al interactuar con diferentes fuentes de energía, de forma ordenada, razonada y precisa.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1 Ley de Ohm
- 2.2 Circuitos serie y paralelo
- 2.3 Transformaciones delta-estrella, estrella-delta
- 2.4 Ley de voltajes de Kirchhoff
- 2.5 Ley de corrientes de Kirchhoff
- 2.6 Divisores de tensión y corriente

UNIDAD III. Métodos de análisis y teoremas de CD

Competencia:

Determinar las diferentes variables eléctricas de un circuito, mediante la aplicación del principio de superposición y los teoremas de Thévenin, Norton y máxima transferencia de energía, para conocer el comportamiento de las variables al interactuar con diferentes fuentes de energía, de forma ordenada, razonada y precisa.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 3.1 Análisis nodal
- 3.2 Análisis de malla
- 3.3 Linealidad y superposición
- 3.4 Transformación de fuentes
- 3.5 Circuito equivalente de Thévenin
- 3.6 Circuito equivalente de Norton
- 3.7 Teorema de máxima transferencia de energía

UNIDAD IV. Fundamentos de circuitos en corriente alterna

Competencia:

Identificar el comportamiento en régimen transitorio de las diferentes variables eléctricas de circuitos, mediante el estudio de circuitos RC, RL y RLC, para comprender el comportamiento de las redes eléctricas antes que alcancen su estado estacionario, haciéndolo con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 4.1 Senoides
- 4.2 Respuesta forzada de los circuitos RC, RL y RLC
- 4.3 Reactancia inductiva, reactancia capacitiva e impedancia
- 4.4 Relaciones de fase

UNIDAD V. Teoremas y potencia en circuitos de CA en estado estable

Competencia:

Analizar las características de los circuitos de corriente alterna, utilizando las leyes de Kirchhoff y teoremas de Thevenin y Norton, para obtener valores de potencia aparente, activa, reactiva y factor de potencia, de forma sistemática, metódica y con responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Cambio de dominio del tiempo al dominio de la frecuencia
- 5.2 Circuitos Serie - Paralelo
 - 5.2.1 Definición de impedancia
 - 5.2.2 Definición de admitancia
 - 5.2.3 Definición de reactancia
 - 5.2.4 Definición de susceptancia
- 5.3 Aplicaciones de nodos con fuentes de voltaje y de corriente, Supernodo
- 5.4 Aplicaciones de mallas con fuentes de voltaje y de corriente, Supermalla
- 5.5 Linealidad y Superposición
- 5.6 Teorema de Thevenin y Norton. Potencia en el dominio del tiempo
- 5.7 Potencia
 - 5.7.1 Potencia real
 - 5.7.2 Potencia aparente
 - 5.7.3 Potencia reactiva
 - 5.7.4 Factor de potencia

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los elementos que forman un circuito eléctrico, utilizando la simbología de cada elemento, para su adecuado manejo en el análisis de una red eléctrica, con actitud analítica y crítica.	El docente explica los elementos básicos de un circuito eléctrico. El alumno Identifica los diferentes elementos que forman un circuito eléctrico con sus unidades de medida.	Apuntes proporcionados por el docente.	3 horas
UNIDAD II				
2	Determinar la resistencia equivalente de arreglos de resistores, mediante combinaciones serie-paralelo, para su posterior aplicación en el cálculo de variables eléctricas, haciéndolo de forma ordenada y reflexiva.	El docente explica los diagramas serie, paralelo y serie-paralelo (mixto) para el cálculo de voltaje y corriente utilizando la Ley de Ohm, El alumno obtiene la resistencia equivalente de los circuitos serie, paralelo y mixto, de al menos cuatro diferentes arreglos de resistores. Así como el cálculo de voltaje y corriente utilizando la Ley de Ohm	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
3	Formular el modelo matemático de un circuito, aplicando las leyes de Kirchhoff, para determinar corrientes, voltajes y potencia en algún elemento del circuito, de forma ordenada y reflexiva.	Se propondrán al menos 5 diferentes circuitos que contengan tanto fuentes de voltaje como de corriente, independientes y dependientes, para obtener el modelo matemático aplicando las leyes de Kirchhoff. El alumno realiza ejercicios con diferentes arreglos para obtener modelos matemáticos con las Leyes de Kirchhoff, proporcionados por el docente.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
UNIDAD III				

4	Determinar el modelo matemático de un circuito eléctrico, utilizando el método de nodos de forma ordenada y razonada, para conocer los voltajes en cada uno de los nodos que forman la red eléctrica, con actitud metódica y responsable.	Se formularán las ecuaciones de nodos de al menos 3 circuitos, uno que contengan solo fuentes de corriente y los otros que contengan fuentes de corriente y de voltaje. El alumno realiza ejercicios obteniendo las ecuaciones simultáneas y resolviendo por el método de determinantes, con circuitos de diferentes combinaciones de fuentes de voltaje y corriente	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
5	Determinar el modelo matemático de un circuito eléctrico, utilizando el método de mallas de forma ordenada y razonada, para conocer las corrientes en cada una de las mallas que forman la red eléctrica, con orden y responsabilidad.	El docente explica cómo obtener las ecuaciones de mallas de al menos 3 circuitos, uno que contengan solo fuentes de voltaje y los otros que contengan fuentes de corriente y de voltaje. El alumno aplica el método de mallas para obtener las ecuaciones correspondientes a diferentes configuraciones, utilizando cualquier método de solución de ecuaciones simultáneas de primero grado con dos o tres incógnitas	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
6	Determinar las componentes de una corriente o un voltaje, utilizando el principio de superposición de una forma ordenada, para obtener la suma algebraica de sus componentes y comparar el resultado sin utilizar dicho principio, con pensamiento analítico y reflexivo.	Se realizarán al menos tres ejemplos con circuitos que contengan más de una fuente independiente de voltaje o de corriente para determinar una corriente o un voltaje aplicando el principio de superposición. El alumno aplica el Teorema de Superposición para resolver los circuitos con diferentes configuraciones	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
7	Calcular de forma precisa y razonada el voltaje y la resistencia de Thévenin, haciendo análisis a	El docente explica el uso del Teorema de Thévenin, con redes con una fuente independiente y/o	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas

	circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar, para representar una red lineal a través de su circuito equivalente de Thévenin, con orden y pensamiento lógico.	fuentes dependientes. El alumno realiza dos ejemplos para determinar el circuito equivalente de Thévenin, uno de una red con solo fuentes independientes y otro con fuentes independientes y dependientes.		
8	Calcular de forma precisa y razonada la corriente de Norton y la resistencia de Norton, haciendo análisis a circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar para representar una red lineal a través de su circuito equivalente de Norton, con orden y pensamiento lógico.	El docente explica el uso del Teorema de Norton, con diferentes configuraciones. El alumno realiza dos ejemplos para determinar el circuito equivalente de Norton, uno de una red con solo fuentes independientes y otro con fuentes independientes y dependientes.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
9	Calcular de forma precisa y razonada la máxima transferencia de energía, haciendo análisis a circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar para representar una red lineal a través de su circuito equivalente de Thevenin, con orden y pensamiento lógico.	El docente explica el teorema sobre la máxima transferencia de energía. Se proponen dos ejemplos donde se determine la carga que da lugar a la transferencia máxima de potencia.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	2 horas
UNIDAD IV				
10	Calcular de forma precisa y razonada la respuesta de circuitos excitados con corriente alterna, haciendo análisis a circuito abierto y corto circuito, o con fuente auxiliar para representar una red lineal a través de su circuito, con orden y pensamiento lógico.	El docente explica las características de la función de excitación senoidal. Se propone obtener las relaciones de fase que resultan del análisis en el dominio del tiempo de los circuitos RC y RL.	Circuitos proporcionados por el docente y extraídos de la bibliografía recomendada.	3 horas
UNIDAD V				

11	Identificar la relación entre las funciones senoidales y las expresiones fasoriales, para analizar circuitos en CA, mediante la representación fasorial de voltajes, corrientes e impedancias, con creatividad y trabajo colaborativo.	<p>El docente explica la relación del dominio del tiempo y de la frecuencia en el análisis de circuitos de estado estable.</p> <p>El alumno aplica matemáticas para obtener expresiones fasoriales a partir de funciones senoidales en estado estable.</p> <p>El alumno entregará ejercicios resueltos.</p>	Apuntes y ejercicios proporcionados por el docente.	3 horas
----	--	---	---	---------

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las partes que componen la fuente de energía, a través de la explicación del docente, para utilizarla en las prácticas de forma cuidadosa y responsable.	Se muestra la fuente de energía enfocando la atención en la parte frontal donde el docente explica la función y modo de operación de cada parte que la compone, así como las medidas de seguridad en su manejo.	Fuentes de energía, voltímetros, y multímetros.	3 horas
2	Conectar diferentes arreglos de resistencias, usando los módulos correspondientes, para medir su resistencia equivalente de forma precisa, con orden y pensamiento lógico.	Construir diferentes arreglos de resistencias para la medición de su resistencia equivalente	Módulos de resistencias, multímetros.	3 horas
UNIDAD II				
3	Demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff, usando circuitos serie-paralelo, para comparar las mediciones con los cálculos teóricos de manera reflexiva, con orden y pensamiento lógico.	Conectar diferentes configuraciones de circuitos en C.D. para demostrar experimentalmente las leyes de Kirchhoff	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
4	Determinar la potencia en circuitos de corriente directa, a través de mediciones de voltaje y corriente, para la comparación de los datos medidos y calculados, de forma precisa y razonable.	Medir voltajes y corrientes de un circuito en C.D. para determinar la potencia que proporciona o absorbe cada elemento de un circuito.	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
UNIDAD III				
5	Demostrar experimentalmente el método de nodos, a través de la	Conectar diferentes configuraciones de circuitos en C.D. para demostrar	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas

	medición de voltajes, para la validación del análisis nodal, con orden y pensamiento lógico.	experimentalmente el método de nodos		
6	Demostrar experimentalmente el método de mallas, a través de la medición de corrientes, para la validación del análisis por mallas, con orden y pensamiento lógico.	Conectar diferentes configuraciones de circuitos en C.D. para demostrar experimentalmente el método de mallas	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
7	Aplicar el principio de superposición, usando circuitos con dos fuentes de energía, para la obtención de algún voltaje o corriente en un circuito de corriente directa, de forma cuidadosa y creativa.	Verificar en forma experimental el principio de superposición en un circuito lineal	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
8	Demostrar e interpretar el teorema de Thévenin, mediante la obtención experimental del circuito equivalente y su posterior comprobación bajo carga, con orden y pensamiento lógico.	Obtener de forma experimental el circuito equivalente de Thévenin	Fuentes de energía, medidores y resistencias.	3 horas
UNIDAD IV				
9	Medir la amplitud y el valor eficaz de un voltaje en corriente alterna, utilizando un osciloscopio, para encontrar su relación, de manera precisa.	Determinar experimentalmente la relación entre el valor pico y el valor eficaz de una onda senoidal proporcionada por la fuente de corriente alterna.	Fuente de energía, medidores de CA, osciloscopio, resistencias.	3 horas
UNIDAD V				
10	Demostrar e interpretar el teorema de Thévenin, mediante la obtención experimental del circuito equivalente, para su posterior comprobación bajo carga, con trabajo colaborativo.	El alumno arma el circuito descrito en el manual de práctica. Realiza mediciones de voltaje de circuito abierto y de la impedancia equivalente para obtener experimentalmente el circuito equivalente de Thévenin de una red	Fuente de energía, voltímetros, amperímetros, resistencias, inductancias, capacitancias, cables y Fasímetro.	5 horas

		eléctrica en corriente alterna. El alumno entrega el reporte de práctica		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del estudio de los fenómenos eléctricos.

Estrategia de enseñanza (docente):

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, explica los fundamentos concernientes al análisis de circuitos en corriente directa, y principios básicos de corriente alterna.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios prácticos en el pizarrón con la participación de los alumnos, en los que identifique y explore los conceptos básicos;
- Coordina dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo un monitor y guía de éstos
- Propicia la participación activa del estudiante
- Elabora y aplica evaluaciones parciales

Estrategia de aprendizaje (alumno):

- En sesiones de taller, aplicará los conceptos, principios y leyes de los circuitos en corriente directa.
- Realiza los reportes y la bitácora, elaborados en estricto apego a la reflexión y a la crítica,
- Realiza experimentación en las sesiones de laboratorio, para llevar a cabo un análisis de los circuitos eléctricos que se presenten a lo largo de su carrera.
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Resuelve evaluaciones parciales

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes escritos.....50%
- Evidencia de desempeño.....40%
- Reportes de prácticas de laboratorio..... 10%

Total.....100 %

IX. REFERENCIAS

Básicas

Alexander C.K., y Sadiku M.N.O. (2017). *Fundamentals of Electric Circuits*. Boston: McGraw-Hill Higher Education.

Boylestad R. (2011). *Introducción al análisis de circuitos*. (12^a ed.). México: Pearson. [clásica]

Hayt Jr. W.H., Kemmerly J.E. y Durbin S.M. (2012). *Análisis de Circuitos en Ingeniería*. (7^{ma} ed.). México: McGraw-Hill. [clásica]

Complementarias

Robbins A.H. y Miller W.C. (2017). *Análisis de circuitos: Corriente directa*. México: CENGAGE Learning Editores. Disponible en E-Recursos de la biblioteca UABC: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/uabccengagesp/detail.action?docID=4823678&query=circuitos>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Ingeniero Eléctrico o Electrónico, tener conocimiento en las áreas de análisis de circuitos o área afín; preferentemente con: estudios de posgrado, cursos de actualización docente; experiencia de 2 años. Ser proactivo, analítico y que fomente el trabajo en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Digitales
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Luz Evelia López Chico
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Jorge Eduardo Ibarra Esquer

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Circuitos Digitales habilita al estudiante para implementar circuitos combinacionales y secuenciales usando como herramientas el álgebra de Boole y metodologías de diseño combinacional y secuencial; en la última sección del curso se proporcionan los fundamentos del lenguaje de descripción de hardware para circuitos digitales y se introduce el uso de software de simulación.

El propósito del curso es que el alumno conozca, comprenda, analice, diseñe y simule circuitos digitales básicos, haciendo uso de la lógica combinacional y secuencial, y que a partir de la aplicación de técnicas de diseño digital básicas pueda construir prototipos de sistemas digitales para desarrollar su capacidad creativa y emprendedora.

Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria, es obligatoria dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación y se ubica en el área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar circuitos lógicos combinacionales y secuenciales, aplicando metodologías de diseño digital enfocadas al uso de dispositivos de baja y mediana escala de integración, para el desarrollo de prototipos de sistemas digitales con aplicación en áreas tales como la automatización y el control de procesos, con una actitud crítica, responsable y con respeto al medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un prototipo funcional de un sistema digital para resolver una problemática de control de procesos. Elabora un reporte técnico donde se muestre paso a paso la metodología empleada en el diseño del sistema digital, la solución propuesta (cálculo de los parámetros eléctricos, de temporización y de señalización requeridos para asegurar el correcto funcionamiento de la solución seleccionada), su evaluación, así como la presentación de resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Sistemas numéricos, códigos digitales y aritmética binaria

Competencia:

Representar información en distintos sistemas numéricos, mediante la aplicación de procedimientos de codificación y conversión entre diferentes bases numéricas, para la resolución de operaciones aritméticas y su tratamiento en sistemas digitales, de manera crítica y ordenada.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Sistemas digitales y analógicos
 - 1.1.1. Definición de sistema digital y sistema analógico
 - 1.1.2. Representaciones digitales y analógicas
- 1.2. Sistemas de numeración
 - 1.2.1. Sistema decimal de numeración
 - 1.2.2. Sistema binario de numeración
 - 1.2.3. Sistema octal de numeración
 - 1.2.4. Sistema hexadecimal de numeración
 - 1.2.5. Conversión entre sistemas de numeración
- 1.3. Códigos binarios digitales
 - 1.3.1. Concepto de bit, byte, nibble y palabra
 - 1.3.2. Códigos ponderados
 - 1.3.2.1. Código decimal cifrado en binario (BCD)
 - 1.3.2.2. Código Aiken
 - 1.3.3. Códigos no ponderados.
 - 1.3.3.1. Código exceso 3 (BCD-XS3)
 - 1.3.3.2. Código Gray
 - 1.3.4. Códigos alfanuméricos
 - 1.3.5. Códigos detectores y correctores de error
 - 1.3.6. Representación de números con signo
 - 1.3.6.1. Criterio de signo y magnitud
 - 1.3.6.2. Criterio de los complementos
- 1.4. Aritmética binaria
 - 1.4.1. Consideraciones en la aritmética binaria
 - 1.4.1.1. Conceptos de desbordamiento (overflow, underflow)

- 1.4.2. Suma
- 1.4.3. Resta
- 1.4.4. Multiplicación
- 1.4.5. División
- 1.4.6. Operaciones con signo

UNIDAD II. Álgebra de Boole y simplificación lógica.

Competencia:

Simplificar funciones lógicas, aplicando los teoremas y postulados del álgebra de Boole, así como los diferentes métodos de simplificación, para optimizar la implementación de circuitos lógicos, de manera sistemática y ordenada.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. Constantes y variables booleanas
- 2.2. Operaciones lógicas y tablas de verdad
- 2.3. Expresión booleana de una función lógica
- 2.4. Compuertas lógicas básicas
 - 2.4.1. Compuertas NOT, AND y OR
 - 2.4.2. Compuertas NAND y NOR
 - 2.4.2.1. Universalidad de las compuertas NAND y NOR
 - 2.4.3. Símbolos lógicos ANSI/IEEE
- 2.5. Operaciones OR-exclusiva y de equivalencia
- 2.6. Identidades, propiedades, leyes y teoremas
 - 2.6.1. Identidades lógicas
 - 2.6.2. Propiedad conmutativa
 - 2.6.3. Propiedad distributiva
 - 2.6.4. Ley del complemento
 - 2.6.5. Propiedad de idempotencia
 - 2.6.6. Ley de convolución
 - 2.6.7. Ley de absorción
 - 2.6.8. Propiedad asociativa
 - 2.6.9. Leyes de DeMorgan
 - 2.6.10. Teoremas de simplificación
 - 2.6.11. Teorema del consenso
- 2.7. Principio de dualidad
- 2.8. Formas de la función booleana
 - 2.8.1. Suma de productos (SOP)
 - 2.8.1.1. Forma canónica y normal
 - 2.8.1.2. Red AND-OR
 - 2.8.2. Producto de sumas (POS)

- 2.8.2.1. Forma canónica y normal
- 2.8.2.2. Red OR-AND
- 2.9. Simplificación de expresiones lógicas
 - 2.9.1. Método algebraico
 - 2.9.2. Método gráfico de mapas de Karnaugh
 - 2.9.2.1. Mapas de Karnaugh para suma de productos
 - 2.9.2.2. Mapas de Karnaugh para producto de sumas
 - 2.9.2.3. Condiciones de indiferencia (no importa)
 - 2.9.3. Método tabular Quine-McCluskey

UNIDAD III. Circuitos combinacionales

Competencia:

Diseñar circuitos combinacionales, mediante arreglos de compuertas lógicas, para la implementación de sistemas digitales que permitan el procesamiento de datos y toma de decisiones, con pensamiento divergente y haciendo un uso eficiente de los recursos disponibles.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 3.1. Familias lógicas y sus propiedades
 - 3.1.1. Características físicas y eléctricas para las distintas familias lógicas
 - 3.1.2. Niveles lógicos en un circuito digital (VIH, VIL, VOH, VOL)
 - 3.1.3. Nivel activo alto y nivel activo bajo
 - 3.1.4. Salidas de tres estados, entradas flotadas, factor de carga, retardo de propagación
 - 3.1.5. Interfaz eléctrica, ancho de banda y acoplamiento entre diferentes familias lógicas
 - 3.1.6. Margen de ruido e integridad de la señal
- 3.2. Escalas de Integración
- 3.3. Diseño de circuitos lógicos combinacionales de pequeña escala de integración (SSI)
 - 3.3.1. Tabla de verdad
 - 3.3.2. Expresión algebraica
 - 3.3.3. Simplificación
 - 3.3.4. Diagrama del circuito
 - 3.3.5. Uso de software para verificación de funcionalidad
- 3.4. Implementación de circuitos lógicos combinacionales
- 3.5. Redes combinacionales con compuertas NAND y NOR

UNIDAD IV. Circuitos de mediana escala de integración (MSI) y sus aplicaciones.

Competencia:

Diseñar circuitos combinacionales, mediante el uso de circuitos digitales de mediana escala de integración, para facilitar la implementación de sistemas digitales que permitan el procesamiento de datos y toma de decisiones, con pensamiento divergente y haciendo un uso eficiente de los recursos disponibles.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1. Multiplexores y Demultiplexores
 - 4.1.1. Definición de multiplexor, tabla de verdad, tabla de funcional y símbolo
 - 4.1.2. Definición de demultiplexor, tabla de verdad, tabla de funcional y símbolo
 - 4.1.3. Elemento triestado (buffer)
 - 4.1.4. Extensión de capacidades
 - 4.1.5. Implementación de funciones
- 4.2. Codificadores y Decodificadores
 - 4.2.1. Definición de codificador, tabla de verdad y símbolo
 - 4.2.2. Definición de decodificador, tabla de verdad y símbolo
 - 4.2.3. Extensión de capacidades
 - 4.2.4. Implementación de funciones
- 4.3. Comparadores
 - 4.3.1. Definición, tabla de verdad y símbolo
- 4.4. Sumadores y restadores
 - 4.4.1. Semisumador
 - 4.4.2. Sumador completo
 - 4.4.3. Sumador BCD
 - 4.4.4. Restador con signo
 - 4.4.5. Restador en paralelo
 - 4.4.6. Sumador/restador
- 4.5. Unidades aritméticas-lógicas
 - 4.5.1. Definición
 - 4.5.2. Funcionamiento

UNIDAD V. Circuitos secuenciales

Competencia:

Diseñar circuitos secuenciales, mediante la integración de arreglos de compuertas lógicas y elementos de memoria simple, para la implementación de sistemas digitales síncronos y asíncronos con pensamiento divergente y haciendo un uso eficiente de los recursos disponibles.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1. Sincronismo
- 5.2. Lógica de disparo
- 5.3. Tipos de biestables (flip-flop)
 - 5.3.1. Biestable S-R (set-reset)
 - 5.3.2. Biestable D
 - 5.3.3. Biestable J-K.
 - 5.3.4. Biestable T.
- 5.4. Líneas asíncronas de los biestables
- 5.5. Configuración maestro-esclavo
- 5.6. Circuitos básicos con biestables
 - 5.6.1. Registros
- 5.7. Contadores
 - 5.7.1. Síncronos
 - 5.7.2. Asíncronos
- 5.8. Diseño de circuitos lógicos secuenciales
 - 5.8.1. Diagrama de estados
 - 5.8.2. Tabla de transiciones
 - 5.8.3. Minimización de funciones de entrada de los biestables
 - 5.8.4. Diagrama del circuito
- 5.9. Utilización de software para verificar funcionamiento

UNIDAD VI. Lenguaje de descripción de las características hardware.

Competencia:

Diseñar circuitos combinatoriales, aplicando los fundamentos de un lenguaje de descripción de hardware, para definir la estructura, diseño y operación de circuitos electrónicos digitales, de manera creativa y responsable.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 6.1. Conceptos y herramientas.
- 6.2. Objetos.
- 6.3. Tipos de Datos.
- 6.4. Ciclos y declaraciones.
- 6.5. Estructura de diseño.
- 6.6. Estilo de diseño
 - 6.6.1. Flujo de datos.
 - 6.6.2. Comportamientos.
 - 6.6.3. Estructuras.
- 6.7. Pruebas y simulación.
- 6.8. Dispositivos programables

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Resolver problemas de conversión y codificación, utilizando los diferentes sistemas de numeración, para representar la información, de manera ordenada y sistemática.	<p>El docente plantea ejercicios de los diferentes sistemas numéricos para la representación de cantidades.</p> <p>El alumno representa datos en diferentes códigos y bases numéricas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza conversiones entre bases numéricas. 2. Realiza conversiones entre códigos. <p>Entrega reporte de las representaciones, que describa el procedimiento aplicado.</p>	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase.	2 horas
2	Resolver problemas de aritmética binaria, mediante técnicas de representación de cifras numéricas, para el manejo de datos con signo o datos menores que la unidad, con pensamiento lógico y ordenado.	<p>El docente plantea ejercicios de problemas aritméticos en los diferentes sistemas numéricos para la representación de cantidades.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resuelve operaciones de suma, resta, multiplicación y división binaria. 2. Resuelve operaciones de suma y resta con cifras con signo utilizando complemento 1, complemento 2, signo y magnitud. 3. Verifica que no ocurran errores de desbordamiento en operaciones y propone solución. <p>Entrega reporte de las operaciones</p>	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora apuntes de clase.	2 horas

		aritméticas, que describa el procedimiento aplicado.		
3	Aplicar el álgebra de Boole a funciones lógicas, para la simplificación de las expresiones y obtener circuitos óptimos, a través de la eliminación de términos redundantes, de manera creativa y disciplinada.	El docente proporciona un problemario de diferentes expresiones booleanas. El alumno: 1. Aplica teoremas y leyes del algebra de Boole para simplificar expresiones algebraicas. 2. Realiza demostraciones prácticas de los teoremas del álgebra de Boole, utilizando operaciones algebraicas. 3. Realiza los diagramas de circuitos equivalentes a la expresión booleana. Entrega reporte con simplificación de expresiones y circuitos equivalentes, que describa el procedimiento aplicad	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, formulario, apuntes de clase.	2 horas
4	Aplicar el método de mapas de Karnaugh a expresiones booleanas, siguiendo el principio de adyacencia lógica, para la obtención y simplificación de funciones lógicas, de manera ordenada y disciplinada.	El docente proporciona un problemario de diferentes expresiones booleanas. El alumno: 1. Realiza operaciones de simplificación a expresiones algebraicas con distinta cantidad de variables utilizando el método de mapas de Karnaugh. 2. Compara las expresiones originales con la resultante de aplicar el método de mapas de karnaugh. Entrega reporte con simplificación de expresiones y circuitos equivalentes, que describa el procedimiento aplicado.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, formulario, apuntes de clase.	4 horas

5	Simplificar expresiones booleanas, aplicando el método tabular de Quine-McCluskey, para la optimización de funciones lógicas, de manera ordenada y disciplinada.	El docente proporciona un problemario de diferentes expresiones booleanas. El alumno: 1. Aplica el método de método de Quine-McCluskey a expresiones algebraicas con distinta cantidad de variables para simplificarlas y obtener circuitos óptimos. 2. Compara las expresiones originales con la resultante de aplicar el método de mapas de karnaugh. Entrega reporte con simplificación de expresiones y circuitos equivalentes, que describa el procedimiento aplicado	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, formulario, apuntes de clase.	2 horas
6	Diseñar circuitos lógicos, a partir de expresiones booleanas así como obtener expresiones booleanas a partir de circuitos, mediante herramientas de simplificación y reducción, para el análisis y comparación de circuitos de forma ordenada, creativa y propositiva.	El docente proporciona un compendio de diferentes expresiones booleanas así como de circuitos lógicos. El alumno: 1. Simplifica expresiones mediante la aplicación de teoremas ó metodologías. 2. Dibuja circuitos lógicos correspondientes a expresiones booleanas. 3. Diseña circuitos lógicos a utilizando su tabla de verdad, obteniendo su expresión booleana y el circuito correspondiente. Entrega reporte con diseño de circuitos y expresiones booleanas optimizadas, que describa el procedimiento aplicad	Pintarrón, compendio de ejercicios, cuaderno, lápiz, formulario, apuntes de clase y hojas de datos.	4 horas
7	Analizar el funcionamiento de circuitos MSI comerciales, haciendo	El docente plantea problemas de diseño que impliquen la descripción	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de	2 horas

	uso de la simbología y nomenclatura especificada en sus hojas de especificaciones, para la implementación de funciones lógicas, de una manera ordenada y limpia.	del funcionamiento de circuitos MSI comerciales. El alumno: 1. Determina el funcionamiento de circuitos MSI analizando los niveles de entrada y salida de cada una de las terminales de los circuitos integrados, haciendo uso de sus respectivas hojas de datos. 2. Diseña circuitos lógicos combinacionales que cumplan con requerimientos especificados siguiendo metodologías establecidas, documenta todas las fases del proceso en un reporte.	clase y hojas de datos.	
8	Resolver problemas con decodificadores, multiplexores y demultiplexores, para expandir la capacidad de circuitos comerciales, mediante técnicas de diseño digital, de manera creativa y ordenada.	El docente plantea problemas de diseño que impliquen el incremento en la capacidad de decodificadores, multiplexores y demultiplexores. El alumno: 1. Diseña una solución simplificada que permita resolver el problema planteado a través del diseño lógico, además realiza el diagrama electrónico de la solución. Entrega reporte con diseño de circuito que incluya el diagrama electrónico y describa el procedimiento aplicado.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	4 horas
9	Analizar el funcionamiento de circuitos con Flip-Flops, mediante técnicas digitales, para describir su diagrama de estados y tiempos, de una manera ordenada y limpia.	El docente plantea diferentes circuitos con Flip-Flops para el análisis de funcionamiento. El alumno: 1. Analiza los diferentes circuitos con el fin de obtener sus tablas y diagramas de tiempo correspondientes.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	2 horas

		Entrega reporte con análisis de circuitos y diagrama de tiempo correspondiente.		
10	Diseñar circuitos secuenciales, mediante el análisis del comportamiento del circuito, para describir su diagrama de estados y tiempos, de una manera ordenada y eficiente.	El docente plantea ejercicios de diseño lógico secuencial para aplicaciones cotidianas. El alumno: 1. Realiza el diseño de circuitos secuenciales aplicando la metodología correspondiente hasta obtener el diagrama de estado, las tablas de transiciones, las expresiones lógicas y los diagramas de circuito que resuelvan los ejercicios planteados. Entrega reporte con descripción de cada fase de la metodología.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas de datos.	4 horas
11	Resolver problemas de diseño combinacional, utilizando lenguaje de descripción de hardware en dispositivos lógicos programables, para representar la solución, de manera ordenada, creativa y propositiva.	El docente plantea ejercicios de diseño lógico combinacional para aplicaciones cotidianas. El alumno: 1. Representa funciones lógicas mediante diagramas de flujo y propone programas lógicos que resuelvan los ejercicios planteados. Entrega reporte de las actividades realizadas.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas descriptivas para el lenguaje de descripción de hardware utilizado.	2 horas
12	Resolver problemas de diseño secuencial, utilizando lenguaje de descripción de hardware en dispositivos lógicos programables, para representar la solución, de manera ordenada, creativa y propositiva.	El docente plantea ejercicios de diseño lógico secuencial para aplicaciones cotidianas. El alumno: 1. Representa funciones lógicas mediante diagramas de flujo. 2. Propone programas lógicos que resuelvan los ejercicios planteados.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, apuntes de clase y hojas descriptivas para el lenguaje de descripción de hardware utilizado.	2 horas

		Entrega reporte de los diseños elaborados.		
--	--	--	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar el funcionamiento del laboratorio de circuitos digitales y el equipo de medición y prueba, mediante la revisión de los manuales y las funciones básicas, el reglamento y las normas de seguridad, para conocer el uso correcto del multímetro digital y fuente de poder, con actitud crítica ordenada y responsable.	El alumno conoce el reglamento y las normas de seguridad del laboratorio de Circuitos Digitales, opera la fuente de poder y el multímetro digital identificando sus funciones básicas; además identifica la configuración de la tablilla de experimentación (protoboard), así como la operación y configuración de un interruptor (dip-switch), comprobando su operación mediante una punta de prueba lógica.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch). Cable, pinzas de corte, pinzas de punta	4 horas
2	Comprobar experimentalmente las tablas de verdad de las compuertas lógicas: AND, NOT, OR, NOR, NAND, XOR y XNOR, mediante el uso de circuitos integrados TTL y la interpretación correcta de la simbología y documentación, para identificar correctamente los niveles lógicos de cada compuerta lógica, con actitud profesional y responsable.	El alumno reconoce y utiliza los diferentes símbolos de las compuertas lógicas para interpretar las hojas de datos de los circuitos integrados y determinar la configuración de las terminales y los parámetros eléctricos, realiza las conexiones necesarias para comprobar experimentalmente el funcionamiento de las compuertas lógicas; además, registra las mediciones con ayuda de un voltímetro y de una punta de prueba lógica. Para introducir las señales eléctricas que representan los niveles lógicos 0	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	4 horas

		y 1, el alumno configura un interruptor; para visualizar el nivel lógico de salida el alumno configura un LED.		
3	Construir circuitos combinacionales con compuertas básicas AND, OR y NOT, utilizando metodologías de diseño y simplificación para obtener expresiones lógicas minimizadas, verificadas en simuladores, de manera organizada y sistemática.	El alumno analiza una expresión lógica para determinar su comportamiento y aplicar un método de simplificación, posteriormente construye circuitos combinacionales haciendo uso de las compuertas AND, OR y NOT a partir de una expresión lógica simplificada para comprobar experimentalmente su funcionamiento al identificar los niveles de voltaje de entrada y salida.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta, software de simulación.	4 horas
4	Implementar circuitos combinacionales de aplicación real con compuertas lógicas AND, OR, NOT, XOR y XNOR, partiendo de una descripción funcional, para la obtención de una expresión lógica simplificada, con actitud proactiva y de manera organizada	El alumno analiza la descripción funcional de un circuito para obtener una expresión lógica simplificada que describa su comportamiento, posteriormente construye un circuito combinacional haciendo uso de las compuertas AND, OR, NOT, XOR y XNOR para comprobar experimentalmente su funcionamiento al identificar los niveles de voltaje de entrada y salida.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta, software de simulación.	2 horas
5	Implementar circuitos combinacionales de aplicación real con compuertas lógicas NAND y NOR, a partir de una descripción funcional, para la obtención de una expresión lógica simplificada, con actitud proactiva y de manera organizada.	El alumno analiza la descripción funcional de un circuito para obtener una expresión lógica simplificada que describa su comportamiento, posteriormente construye un circuito combinacional haciendo uso de las compuertas NAND y NOR	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de	2 horas

		para implementar las diferentes operaciones lógicas contenidas en la expresión lógica, posteriormente deberá comprobar experimentalmente su funcionamiento al identificar los niveles de voltaje de entrada y salida.	los circuitos integrados utilizados, software de simulación. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	
6	Comprobar experimentalmente el funcionamiento de circuitos de mediana escala de integración, mediante el uso de circuitos integrados MSI y la interpretación correcta de la simbología y nomenclatura, para verificar el cumplimiento de los niveles lógicos descritos en las hojas de especificaciones, con actitud profesional y responsable.	El alumno reconoce y utiliza la simbología y nomenclatura para interpretar las hojas de datos de los circuitos integrados MSI y determinar la configuración de las terminales y los parámetros eléctricos, realiza las conexiones necesarias para comprobar experimentalmente el funcionamiento; además, registra las mediciones con ayuda de un voltímetro y de una punta de prueba lógica. Para introducir las señales eléctricas que representan los niveles lógicos 0 y 1, el alumno configura un interruptor; para visualizar el nivel lógico de salida el alumno configura un LED.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de los diferentes circuitos MSI, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	2 horas
7	Diseñar circuitos combinacionales de aplicación real, utilizando circuitos de mediana escala de integración, para facilitar su implementación, con eficacia y disciplina	El alumno comprueba la operación de los bloques combinacionales lógicos que implementó para describir funciones lógicas haciendo uso de circuitos MSI, tales como: codificadores y decodificadores; empleando tablas de verdad, señales y parámetros eléctricos de circuitos combinacionales.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados.	2 horas

			Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	
8		El alumno comprueba la operación de los bloques combinacionales lógicos que implementó para describir funciones lógicas haciendo uso de circuitos MSI, tales como: multiplexores y demultiplexores; empleando tablas de verdad, señales y parámetros eléctricos de circuitos combinacionales.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	2 horas
9	Comprobar experimentalmente las tablas de verdad de los circuitos biestables (Flip-Flops), mediante el uso de un circuito temporizador simulando una señal de reloj, para analizar el comportamiento de los circuitos integrados que los contienen, con actitud crítica y responsable.	El alumno comprueba la operación de los flip flops, así como parámetros y diagramas de señalización, empleando tablas de estado, señales y parámetros de temporización; además configura un circuito temporizador para proporcionar a los circuitos biestables una señal de reloj.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	2 horas
10	Implementar circuitos secuenciales mediante técnicas de diseño digital, para la construcción de contadores síncronos y registros de desplazamiento, con actitud creativa y responsable.	El alumno comprueba la operación de los contadores y su diseño, así como parámetros y diagramas para los registros de desplazamiento y construye circuitos secuenciales sencillos, empleando tablas de verdad, señales y parámetros característicos de estos sistemas.	Multímetro, fuente de alimentación, punta de prueba lógica, tablilla de experimentación, resistores, LEDs, interruptor (dip switch), circuitos integrados de las diferentes compuertas lógicas, hojas de datos de los circuitos integrados utilizados. Cable, pinzas de corte, pinzas de punta.	4 horas

11	Interpretar la solución de un problema real como un circuito lógico combinacional y distinguir la organización de bibliotecas en HDL, construyendo circuitos, mediante las técnicas de simplificación de funciones lógicas y la descripción de módulos, con el fin de brindar solución a problemáticas de ingeniería, de forma eficiente y con visión prospectiva.	El alumno aplica las palabras reservadas para operación con el lenguaje HDL en la descripción de circuitos combinacionales además, emplea HDL para construir un módulo reutilizable en la descripción de un sistema de mayor complejidad.	Tarjeta de desarrollo con FPGA, información técnica de la tarjeta de desarrollo, computadora, software simulador y de programación para la tarjeta de desarrollo.	2 horas
12	Elaborar circuitos secuenciales con memoria y estados internos, mediante el uso de HDL con apego a la sintaxis del lenguaje y uso de sentencias concurrentes, para la solución de problemas de ingeniería, con actitud responsable y crítica.	El alumno comprueba la operación de los flip flops, así como de los contadores y registros de corrimiento, y construye circuitos secuenciales sencillos, utilizando HDL para describir su funcionamiento y las operaciones que realizan.	Tarjeta de desarrollo con FPGA, información técnica de la tarjeta de desarrollo, computadora, software simulador y de programación para la tarjeta de desarrollo.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Enquadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual, facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema, coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo, asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas digitales, coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio, elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales, participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal, seleccionar, organizar y comprender la información, generar un análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas digitales, emplear el aprendizaje autodirigido.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....45%
 - Prácticas de Laboratorio 20%
 - Ejercicios de Taller10%
 - Evidencia de desempeño.....25%
(Implementación de un Sistema Digital)
- Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Tocci, R. (2017). <i>Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones</i> . México: Pearson.	Mandado, E. (2008). <i>Sistemas electrónicos digitales</i> . España: Alfaomega. [clásica]
Roth, C. (2014). <i>Fundamentals of Logic Design</i> . Estados Unidos: Cengage Learning.	Tocci, R., Widmer, N. & Moss, G. (2016). <i>Digital Systems</i> . Estados Unidos: Pearson Education.
Roth Jr, C. H. y John, L. K. (2016). <i>Digital systems design using VHDL</i> . Estados Unidos: Nelson Education.	Tokheim, R. (2008). <i>Electrónica digital. Principios y aplicaciones</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]
	Roth, C., John, L. K. y Lee, B. K. (2016). <i>Digital Systems Design Using Verilog</i> . Estados Unidos: Cengage Learning.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el área de Sistemas Digitales, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TICs. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Programación Orientada a Objetos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

J. Reyes Juárez Ramírez
Manuel Castañón Puga
Sergio Omar Infante Prieto

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La programación orientada a objetos permite al profesionalista resolver problemas del mundo real, mediante la abstracción utilizando el lenguaje de programación de actualidad, el cual es de carácter universal que permite desarrollar aplicaciones que corren en cualquier arquitectura de hardware y que es compatible con muchas plataformas de software y con la Web. El Paradigma orientado a objetos es uno de los más utilizados debido a su potencial para crear arquitecturas robustas, fáciles de mantener y con alto nivel de reusabilidad. Esta unidad de aprendizaje de carácter teórico práctico, puede ser impartida en cualquier lenguaje orientado a objetos. Permite al participante que ya tiene conocimientos de programación, ver la programación desde otra perspectiva y forma de pensar, además, le proporciona las bases necesarias para comprender los ambientes de programación visual.

Se ubica en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar el paradigma de programación orientada a objetos en la solución de problemas de procesamiento de información, empleando un lenguaje de modelado y un lenguaje de programación orientado a objetos, para construir componentes de software reutilizables y fáciles de mantener, con actitud analítica y creativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Prototipo de proyecto de tamaño mediano que incluya códigos fuentes y ejecutables y diseño arquitectónico de clases en un lenguaje de modelado a objetos.
2. Reporte integrado con la documentación técnica del desarrollo de una biblioteca de clases basada en un análisis y diseño orientado a objetos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Abstracción y encapsulamiento

Competencia:

Aplicar los principales elementos de una clase como entidad básica de un programa orientado a objetos, distinguiendo entre la función y declaración de los atributos y la declaración y función de los métodos, para reproducir el estado y el comportamiento de una entidad del mundo real, con actitud analítica, meticulosa y orden.

Contenido:**Duración:** 4 horas**1.1. Clases**

- 1.1.1. Definición de clase
- 1.1.2. Miembros de una clase: variables de clase, métodos
- 1.1.3. Declaración de atributos o datos y su uso
- 1.1.4. Modificadores de acceso para atributos
- 1.1.5. Protocolo de un método
- 1.1.6. Modificadores de acceso para métodos
- 1.1.7. Modificadores aplicables en la declaración de clases

1.2. Manejo de métodos

- 1.2.1. Tipos de métodos: métodos de instancia y métodos de clase
- 1.2.2. Invocación de métodos y pase de parámetros a métodos
- 1.2.3. Métodos constructores: creación de constructores, pase de parámetros a constructores
- 1.2.5. Sobrecarga de métodos

1.3. Objetos

- 1.3.1. Definición de objeto
- 1.3.2. Declaración e inicialización de objetos
- 1.4.3. Tipos de objetos

UNIDAD II. Modularidad y jerarquía

Competencia:

Aplicar conjuntos de clases en una arquitectura modular y con estructura jerárquica, con base a los principios de relaciones de herencia, composición, dependencia y asociación, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, con creatividad y trabajo colaborativo.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 Herencia simple: clases derivadas
 - 2.1.1. Herencia de los miembros de la clase padre
 - 2.1.2. Agregación de comportamiento en la clase derivada
 - 2.1.3. Sobre escritura de atributos y métodos
 - 2.1.4. Invocación del constructor de la clase padre
- 2.2. Tipos de clases
 - 2.2.1. Clases abstractas
 - 2.2.2. Interfaces
 - 2.2.3. Enumeraciones
- 2.3. Herencia múltiple
 - 2.3.1. Herencia múltiple entre clases
 - 2.3.2. Herencia múltiple entre clases e interfaces
 - 2.3.3. Herencia múltiple entre interfaces
 - 2.3.4. Jerarquía de herencia múltiple
- 2.4. Composición de clases
 - 2.4.1. Composición fuerte
 - 2.4.2. Composición débil
 - 2.4.3. Clases anidadas
- 2.5. Manejo de paquetes
 - 2.5.1. La clase como unidad mínima de modularidad.
 - 2.5.2. Creación de un paquete
 - 2.5.3. Invocación y uso de paquetes

UNIDAD III. Polimorfismo y reutilización de código

Competencia:

Aplicar el polimorfismo de objetos que faciliten la reutilización de código, empleando los principios y estrategias de diseño, para reproducir el polimorfismo y reorganizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, con respeto a los principios de manejo de información según el lenguaje de modelado empleado y actitud colaborativa.

Contenido:

Duración: 4 horas

3.1. Polimorfismo

- 3.1.1. Definición de polimorfismo
- 3.1.2. Sobrecarga de métodos
- 3.1.3. Sobre-escritura de miembros
- 3.1.4. Enlace dinámico

3.2. Cohesión

- 3.2.1. El concepto de cohesión de clases y entre clases
- 3.2.2. Niveles de cohesión: coincidencia, temporal, procedural, secuencial, comunicacional, informativa, funcional, asociación lógica
- 3.2.3. Convergencia de los métodos de una clase hacia una funcionalidad
- 3.2.4. Divergencia de los métodos de una clase
- 3.2.5. Convergencia de las clases de un módulo/paquete
- 3.2.6. Divergencia de las clases de un módulo/paquete
- 3.2.7. Principio de alta cohesión: Especialización/enfoque
- 3.2.8. Baja cohesión: dificultad para entendimiento, mantenimiento, reutilización

3.3. Acoplamiento

- 3.3.1. Acoplamiento entre clases
- 3.3.2. Niveles de acoplamiento (dependencia): de contenido, de acceso común, de control, de sello, de datos
- 3.3.3. Dependencia entre clases
- 3.3.4. La dependencia de datos
- 3.3.5. La dependencia de comportamiento
- 3.3.6. El principio de la separación
- 3.3.7. Principio de bajo acoplamiento: Independencia
- 3.3.8. Alto acoplamiento: dificultad para entendimiento, mantenimiento, reutilización

UNIDAD IV. Persistencia y concurrencia

Competencia:

Aplicar la persistencia y concurrencia de objetos, empleando los medios y mecanismos de lectura, escritura y encriptación, cuidando el acceso concurrente, para reproducir entidades del mundo real que perduren a lo largo del tiempo y los comportamientos que pueden superponerse en el tiempo entre varias entidades del mundo real, con respeto a los principios de manejo de información según el lenguaje de modelado empleado y actitud sistemática.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Persistencia

- 4.1.1 Definición de persistencia
- 4.1.2 Persistencia de en memoria
- 4.1.3 Persistencia en el tiempo
- 4.1.4 Persistencia de objetos

4.2 Diseño de estructuras persistentes

- 4.2.1 Estructuras de datos persistentes
- 4.2.2 Encriptación de datos
- 4.2.3. Persistencia en medios de almacenamiento
- 4.2.4 Bases de datos orientadas a objetos

4.3 Concurrencia

- 4.3.1 Definición de concurrencia
- 4.3.2 Objetos sincrónicos versus asincrónicos
- 4.3.3 Compartición de datos
- 4.3.4 Compartición de bloques de código
- 4.3.5 Sincronización

4.4 Patrones de diseño concurrente

- 4.4.1 Aceptor-Conector
- 4.4.2 Reactor-Proactor
- 4.4.3 Objetos activos
- 4.4.4 Monitores
- 4.4.5 Líder y seguidores

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Construir el diagrama y el programa de computo orientado a objetos correspondiente, de una clase que represente la abstracción de un grupo de objetos, para reproducir el estado de una entidad del mundo real, de acuerdo con los principios de la orientación objetos y las capacidades del lenguaje de modelado y programación, con una actitud crítica, propositiva y creativa.</p>	<p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica el concepto de abstracción, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos. 2. Explica cómo analizar un concepto, diagramar una clase que represente su abstracción en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el estado de una entidad del mundo real, a través de una clase y sus atributos. 3. Proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos. <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos. 5. Analiza un concepto, diagrama una clase que represente su abstracción en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el estado de una entidad del mundo real, a través de una clase y sus atributos. 7. Presenta el resultado del ejercicio 	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

		<p>al profesor.</p> <p>El docente valida que el estudiante haya analizado un concepto, diagramado una clase que represente su abstracción en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el estado de una entidad del mundo real, a través de una clase y sus atributos.</p>		
2	<p>Construir un diagrama de clases, y el programa de cómputo orientado a objetos correspondiente, con las propiedades que representen la inicialización del estado de los objetos a través de sus métodos constructores, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, de acuerdo con los principios de la orientación objetos y las capacidades del lenguaje de modelado y programación, con una actitud crítica, propositiva y creativa.</p>	<p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Explica el concepto de encapsulamiento, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos. 2. Explica cómo analizar un concepto, diagramar las propiedades de una clase que representen la inicialización del estado de un objeto en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos constructores de una clase. 3. Proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos. <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y 	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

		<p>los requerimientos específicos.</p> <p>5. Analiza un concepto, diagrama las propiedades de una clase que representen la inicialización del estado de un objeto en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos constructores de una clase.</p> <p>6. Presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>El docente valida que el estudiante haya analizado un concepto, diagramado las propiedades de una clase que representen la inicialización del estado de un objeto en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos constructores de una clase.</p>		
3	<p>Construir un modelo orientado a objetos con su diagrama de clases y programas de cómputo correspondientes en los cuales se maneje el encapsulamiento de información, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, de acuerdo con los principios de la orientación objetos y las capacidades del lenguaje de modelado y programación, con una actitud crítica, propositiva y creativa.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de encapsulamiento, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar un concepto, diagramar las propiedades de una clase que representen el encapsulamiento de información en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

		<p>comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos de la interfaz de un objeto.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza un concepto, diagrama las propiedades de una clase que representen el encapsulamiento de información en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos de la interfaz de un objeto.</p> <p>6. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>7. El profesor valida que el estudiante haya analizado un concepto, diagramado las propiedades de una clase que representen el encapsulamiento de información en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos de la interfaz de un objeto.</p>		
4	Construir un modelo orientado a objetos con su diagrama de clases y programas de cómputo	1. El docente explica el concepto de encapsulamiento, su representación en un lenguaje de modelado y su	Material: Apuntes del curso, literatura a consultar	2 horas

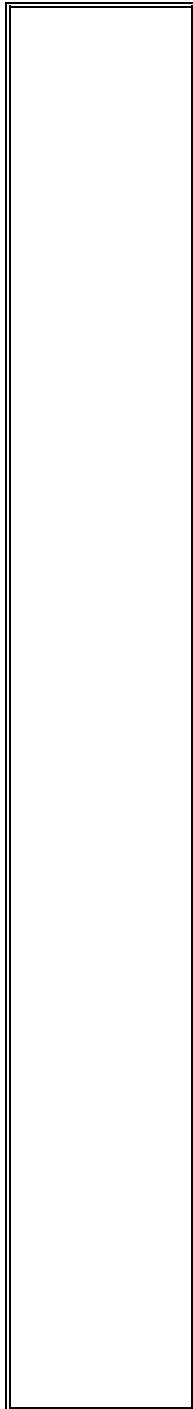
	<p>correspondientes en los cuales se maneje el encapsulamiento de información, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, respetando los principios de la orientación objetos y las capacidades del lenguaje de modelado y programación, con una actitud crítica, propositiva y creativa.</p>	<p>implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar un concepto, diagramar las propiedades de una clase que representen el encapsulamiento de información en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos de la interfaz de una clase.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza un concepto, diagrama las propiedades de una clase que representen el encapsulamiento de información en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos de la interfaz de una clase.</p> <p>6. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>7. El profesor valida que el estudiante haya analizado un concepto, diagramado las propiedades de una clase que representen el encapsulamiento de</p>	<p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet. Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	
--	---	--	--	--

		información en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el comportamiento de una entidad del mundo real, a través de métodos de la interfaz de una clase.		
5	Construir modelos orientados a objetos con sus diagramas de clases y programas de computo respectivos en los cuales se represente la jerarquía entre clases, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de la aplicación de los principios de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> y de acuerdo con los principios de la orientación objetos y las capacidades del lenguaje de modelado y programación, con una actitud crítica, propositiva y creativa.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente explica el concepto de jerarquías entre clases derivadas a partir de una clase padre, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos. 2. El docente explica cómo analizar la relación entre dos conceptos, diagramar las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases derivadas a partir de una clase padre. 3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos. 4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos. 5. El alumno analiza la relación entre dos conceptos, diagrama las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo 	Material: Apuntes del curso, literatura a consultar Equipo: Computadora, Conexión a Internet. Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.	2 horas

		<p>orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases derivadas a partir de una clase padre.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado la relación entre dos conceptos, diagramado las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases derivadas a partir de una clase padre.</p>		
6		<p>1. El docente explica el concepto de jerarquías entre clases parcialmente completas y completamente abstractas, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar la relación entre dos conceptos, diagramar las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases parcialmente completas y completamente</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

7

<p>abstractas.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza la relación entre dos conceptos, diagrama las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases parcialmente completas y completamente abstractas.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado la relación entre dos conceptos, diagramado las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases parcialmente completas y completamente abstractas.</p>		
1. El docente explica el concepto de jerarquías entre clases derivadas a	Material: Apuntes del curso, literatura a	2 horas



<p>partir de varias clases padre, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar la relación entre dos conceptos, diagramar las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases derivadas a partir de varias clases padre.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza la relación entre dos conceptos, diagrama las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases derivadas a partir de varias clases padre.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el</p>	<p>consultar Equipo: Computadora, Conexión a Internet. Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	
--	--	--

	<p>estudiante haya analizado la relación entre dos conceptos, diagramado las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases derivadas a partir de varias clases padre.</p>		
8	<p>1. El docente explica el concepto de jerarquías entre clases compuestas a partir de clases componentes, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar la relación entre dos conceptos, diagramar las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases compuestas a partir de clases componentes.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza la relación entre</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

	<p>dos conceptos, diagrama las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases compuestas a partir de clases componentes.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado la relación entre dos conceptos, diagramado las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases compuestas a partir de clases componentes.</p>		
9	<p>1. El docente explica el concepto de jerarquías entre clases anidadas en clases contenedores, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar la relación entre dos conceptos, diagramar las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

		<p>entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases anidadas en clases contenedores.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza la relación entre dos conceptos, diagrama las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases anidadas en clases contenedores.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado la relación entre dos conceptos, diagramado las jerarquías entre clases en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir las relaciones entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones de <i>Generalización</i> y <i>Asociación</i> entre clases anidadas en clases contenedores.</p>		
10	Desarrollar modelos orientados a	1. El docente explica el concepto de	Material: Apuntes del	2 horas

	<p>objetos en los que se representa su modularidad con un diagrama estructural que represente la modularidad del modelo, a través de paquetes cohesivos de clases, para modularizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, de acuerdo con los principios de la orientación objetos y capacidades del lenguaje de modelado y programación, y con una actitud crítica, propositiva y creatividad.</p>	<p>modularidad, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar los componentes de un modelo, diagramar la modularidad en un diagrama estructural, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para modularizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, a través de paquetes cohesivos de clases.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza los componentes de un modelo, diagrama la modularidad en un diagrama estructural, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para modularizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, a través de paquetes cohesivos de clases.</p> <p>6. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>7. El profesor valida que el estudiante haya analizado los componentes de un modelo, diagramado la modularidad en un</p>	<p>curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	
--	--	--	--	--

		diagrama estructural, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para modularizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, a través de paquetes cohesivos de clases.		
11	Construir modelos orientados a objetos con sus respectivos diagramas de clases y programas de cómputo, analizando la relación polimórfica entre conceptos y de acuerdo con los principios de la orientación a objetos, para representar el polimorfismo en un conjunto de entidades a través de las relaciones entre clases, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente explica el concepto de polimorfismo, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos. 2. El docente explica cómo analizar la relación polimórfica entre conceptos, diagramar una jerarquía entre clases en un diagrama de clases, utilizar el modelo y construir un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el polimorfismo entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones entre clases. 3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos. 4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos. 5. El alumno analiza la relación polimórfica entre conceptos, diagrama una jerarquía entre clases en un diagrama de clases, utiliza el modelo y construye un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el polimorfismo entre varias entidades 	Material: Apuntes del curso, literatura a consultar Equipo: Computadora, Conexión a Internet. Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.	2 horas

		<p>del mundo real, a través de las relaciones entre clases.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado la relación polimórfica entre conceptos, diagramado una jerarquía entre clases en un diagrama de clases, utilizado el modelo y construido un programa de cómputo orientado a objetos, para reproducir el polimorfismo entre varias entidades del mundo real, a través de las relaciones entre clases.</p>		
12	<p>Construir un modelo orientado a objetos e implementarlo en una biblioteca de clases, aplicando los principios de la cohesión en la reutilización y de acuerdo con los principios de la orientación objetos, para organizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica los principios de la cohesión en la reutilización, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar los principios de la cohesión en la reutilización, diagramar los componentes de un modelo en un diagrama estructural, utilizar el modelo y construir una biblioteca de clases orientada a objetos, para reorganizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

		<p>específicos.</p> <p>5. El alumno analiza los principios de la cohesión en la reutilización, diagrama los componentes de un modelo en un diagrama estructural, utiliza el modelo y construye una biblioteca de clases orientada a objetos, para reorganizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado los principios de la cohesión en la reutilización, diagramado los componentes de un modelo en un diagrama estructural, utilizado el modelo y construido una biblioteca de clases orientada a objetos, para reorganizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real.</p>		
13	<p>Construir un modelo orientado a objetos e implementarlo en una biblioteca de clases, aplicando los principios del acoplamiento en la reutilización y de acuerdo con los principios de la orientación objetos, para organizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica los principios de acoplamiento en la reutilización, su representación en un lenguaje de modelado y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar los principios de acoplamiento en la reutilización, diagramar los componentes de un modelo en un diagrama estructural, utilizar el modelo y construir una biblioteca de clases orientada a objetos, para reorganizar la disposición de los</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	2 horas

		<p>elementos que representan las entidades del mundo real, a través de bibliotecas de clases.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza los principios de acoplamiento en la reutilización, diagrama los componentes de un modelo en un diagrama estructural, utiliza el modelo y construye una biblioteca de clases orientada a objetos, para reorganizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, a través de bibliotecas de clases.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado los principios de acoplamiento en la reutilización, diagramado los componentes de un modelo en un diagrama estructural, utilizado el modelo y construido una biblioteca de clases orientada a objetos, para reorganizar la disposición de los elementos que representan las entidades del mundo real, a través de bibliotecas de clases.</p>		
14	Construir modelos orientados a objetos con sus respectivos diagramas de	1. El docente explica el concepto de	Material: Apuntes del curso, literatura a	3 horas

	<p>clases y diagramas de objetos en los cuales se represente la persistencia de objetos, e implementarlos en bibliotecas de clases, utilizando las decoraciones de persistencia y de acuerdo con los principios de la orientación a objetos, para reproducir entidades del mundo real que perduren a lo largo del tiempo, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>persistencia y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos.</p> <p>2. El docente explica cómo analizar elementos que perduran en el tiempo, diagramar la persistencia en diagramas de objetos y clases, utilizar el modelo y construir una biblioteca de clases orientada a objetos utilizando las decoraciones de persistencia en modelos de objetos y clases, para reproducir entidades del mundo real que perduren a lo largo del tiempo, a través de clases y objetos persistentes.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos.</p> <p>5. El alumno analiza elementos que perduran en el tiempo, diagrama la persistencia en diagramas de objetos y clases, utiliza el modelo y construye una biblioteca de clases orientada a objetos utilizando las decoraciones de persistencia en modelos de objetos y clases, para reproducir entidades del mundo real que perduren a lo largo del tiempo, a través de clases y objetos persistentes.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p>	<p>consultar Equipo: Computadora, Conexión a Internet. Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.</p>	
--	---	---	--	--

		8. El profesor valida que el estudiante haya analizado elementos que perduran en el tiempo, diagramado la persistencia en diagramas de objetos y clases, utilizado el modelo y construido una biblioteca de clases orientada a objetos utilizando las decoraciones de persistencia en modelos de objetos y clases, para reproducir entidades del mundo real que perduren a lo largo del tiempo, a través de clases y objetos persistentes.		
15	Construir modelos orientados a objetos con sus respectivos diagramas de clases, actividades, secuencia y maquinas de estados e implementarlos en bibliotecas de clases, representado su comportamiento a través del tiempo y de acuerdo con los principios de la orientación a objetos, para crear objetos concurrentes que reproduzcan los comportamientos que pueden superponerse en el tiempo entre varias entidades del mundo real, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente explica el concepto de concurrencia y su implementación en un lenguaje de programación orientado a objetos. 2. El docente explica cómo analizar los comportamientos a través del tiempo, diagramar la concurrencia en diagramas de actividades, secuencia o máquina de estados, utilizar el modelo y construir una biblioteca de clases orientada a objetos, para reproducir los comportamientos que pueden superponerse en el tiempo entre varias entidades del mundo real, a través de objetos concurrentes. 3. El docente proporciona la descripción del ejercicio a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos. 4. El alumno lee la descripción del ejercicio para entender el problema a tratar y los requerimientos 	Material: Apuntes del curso, literatura a consultar Equipo: Computadora, Conexión a Internet. Herramientas software: Lenguaje de programación, Editor de texto, Compilador.	3 horas

		<p>específicos.</p> <p>5. El alumno analiza los comportamientos a través del tiempo, diagrama la concurrencia en diagramas de actividades, secuencia o máquina de estados, utiliza el modelo y construye una biblioteca de clases orientada a objetos, para reproducir los comportamientos que pueden superponerse en el tiempo entre varias entidades del mundo real, a través de objetos concurrentes.</p> <p>7. El alumno presenta el resultado del ejercicio al profesor.</p> <p>8. El profesor valida que el estudiante haya analizado los comportamientos a través del tiempo, diagramado la concurrencia en diagramas de actividades, secuencia o máquina de estados, utilizado el modelo y construido una biblioteca de clases orientada a objetos, para reproducir los comportamientos que pueden superponerse en el tiempo entre varias entidades del mundo real, a través de objetos concurrentes.</p>		
--	--	---	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Diseñar clases para modelar el estado y comportamiento de entidades del mundo real, a través de variables de	<p>1. El docente explica el concepto de abstracción.</p> <p>2. El docente explica la estructura</p>	Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet,	2 horas

	<p>clase y métodos, respectivamente, respetando los principios de la orientación objetos y las capacidades del lenguaje de programación, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>de una clase a nivel de sus miembros.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de clases.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de las clases a crear.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando las clases a diseñar.</p> <p>6. El alumno diseña las clases requeridas, respetando los principios de creación de variables de clase y métodos.</p> <p>7. El alumno codifica las clases requeridas, respetando los principios de creación de clases y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases diseñadas.</p> <p>9. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>	<p>herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	
2	<p>Diseñar métodos constructores, para modelar la inicialización del estado de entidades del mundo real encapsulado en clases, precisando el protocolo con pase de parámetros y la asignación de valores, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de estado de una entidad expresada en variables de clase.</p> <p>2. El docente explica el concepto de método constructor.</p> <p>3. El docente explica la estructura del protocolo de un método constructor.</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de constructores.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de los constructores a crear.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando los constructores a diseñar.</p> <p>7. El alumno diseña los constructores requeridos, respetando los principios de creación de métodos constructores.</p> <p>8. El alumno codifica los métodos constructores requeridos, respetando los principios de creación de métodos y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene los constructores diseñados.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
3	Diseñar métodos de instancia, para modelar el comportamiento de entidades del mundo real con multiplicidad y con estado específico, precisando su protocolo de tal manera que puedan ser invocados a través de	<p>1. El docente explica el contexto de entidades del mundo real con multiplicidad mayor a uno.</p> <p>2. El docente explica el concepto de instancia de clase (objeto).</p>	Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.	2 horas

	instancias de la clase, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.	<p>3. El docente explica la estructura del protocolo de un método de instancia.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de métodos de instancia.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de de métodos de instancia.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando de métodos de instancia a diseñar.</p> <p>7. El alumno diseña de métodos de instancia requeridos, respetando los principios de creación de métodos.</p> <p>8. El alumno codifica los métodos de instancia requeridos, respetando los principios de creación de métodos y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene de métodos de instancia diseñados.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
4	Diseñar métodos de clase , para modelar el comportamiento de entidades únicas del mundo real con comportamiento general, precisando	1. El docente explica el contexto de entidades del mundo real con comportamiento general (comportamiento de	Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software,	2 horas

	<p>su protocolo de tal manera que puedan ser invocados a través de la clase, sin creación de instancias, con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>procesamiento).</p> <p>2. El docente explica la estructura del protocolo de un método de clase.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de métodos de clase.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de métodos de clase.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando de métodos de clase a diseñar.</p> <p>6. El alumno diseña los métodos de clase requeridos, respetando los principios de creación de métodos.</p> <p>7. El alumno codifica los métodos de clase requeridos, respetando los principios de creación de métodos y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene de métodos de clase diseñados.</p> <p>9. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>	<p>lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	
5	<p>Diseñar clases derivadas, a partir de una clase padre, para expresar la abstracción en forma jerárquica de entidades del mundo real, aplicando los principios de la herencia simple y</p>	<p>1. El docente explica el concepto de jerarquía en su expresión de herencia simple.</p> <p>2. El docente explica el concepto de clase derivada.</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación,</p>	2 horas

	<p>las capacidades de un lenguaje de programación orientado a objetos, con una actitud analítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>3. El docente explica la propiedades de la clase padre y las características de la clase derivada.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la creación de clases derivadas.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de las clases derivadas.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando las clases padre y las clases derivadas a crear.</p> <p>7. El alumno diseña las clases padre y las clases derivadas requeridas, respetando los principios de herencia simple.</p> <p>8. El alumno codifica las clases requeridas, respetando los principios herencia simple y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases padre y las clases derivadas.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>	<p>editor de texto, compilador.</p>	
<p>6</p>	<p>Diseñar clases parcialmente completas y completamente abstractas para modelar entidades y situaciones del mundo real que tengan esas</p>	<p>1. El docente explica el concepto de clases abstractas e interfaces.</p> <p>2. El docente explica el contexto del mundo real susceptible de</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software,</p>	<p>2 horas</p>

	<p>características genericidad del comportamiento, creando métodos abstractos y habilitándolas para hacer extensiones de las mismas y poder crear objetos; con una actitud analítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>modelar mediante métodos abstractos.</p> <p>3. El docente explica la propiedades de una clase abstracta y una interface.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la creación de clases abstractas e interfaces.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de las clases abstractas e interfaces.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando las clases abstractas e interfaces a crear.</p> <p>7. El alumno diseña clases abstractas e interfaces requeridas, respetando los principios de diseño de métodos abstractos.</p> <p>8. El alumno codifica clases abstractas e interfaces requeridas, respetando los principios de diseño de métodos abstractos y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene clases abstractas e interfaces.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>	<p>lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	
7	Diseñar clases derivadas a partir de	1. El docente explica el concepto	Apuntes del curso, literatura	2 horas

	<p>varias clases padre, para expresar la abstracción en forma jerárquica y multiplicidad horizontal de entidades del mundo real, aplicando los principios de la herencia múltiple y las capacidades de un lenguaje de programación orientado a objetos para tal fin; con una actitud analítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>de jerarquía en su expresión de herencia múltiple.</p> <p>2. El docente explica el concepto de clase derivada con múltiples padres.</p> <p>3. El docente explica la propiedades de las clases padre y las características de la clase derivada.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la creación de clases derivadas a partir de múltiples clases padre.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de las clases derivadas con múltiples clases padre.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando las clases padre y las clases derivadas a crear.</p> <p>7. El alumno diseña las clases padre y las clases derivadas requeridas, respetando los principios de herencia múltiple.</p> <p>8. El alumno codifica las clases requeridas, respetando los principios herencia múltiple y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases</p>	<p>a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	
--	--	---	---	--

		padre y las clases derivadas. 10. El alumno presenta el reporte de la práctica.		
8	Diseñar clases compuestas a partir de clases componentes, para modelar entidades del mundo real con estructura jerárquica de composición, mediante una abstracción adecuada e identificando la asociación fuerte y asociación débil y la multiplicidad; con una actitud crítica, propositiva y creatividad.	<p>1. El docente explica el concepto de jerarquía de composición.</p> <p>2. El docente explica el concepto de clase compuesta y clase componente.</p> <p>3. El docente explica la propiedades de una clase compuesta y las características de las clases componentes.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la creación de clases compuestas a partir de clases componentes.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de las clases compuestas a partir de clases componentes.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando las clases compuestas y clases componente a crear.</p> <p>7. El alumno diseña la clase compuesta y clases componente requeridas, respetando los principios de jerarquía de composición y multiplicidad.</p> <p>8. El alumno codifica clase compuesta y clases componente requeridas, respetando los principios de jerarquía de</p>	Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.	2 horas

		<p>composición y multiplicidad y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene clase compuesta y clases componentes y la expresión de multiplicidad.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
9	<p>Diseñar clases anidadas en clases contenedores, para modelar entidades del mundo real con una estructura de composición por entidades internas funcionales con uso local a su contexto, enfatizando el encapsulamiento y delimitando las capacidades, responsabilidades del contenedor y de los componentes y sus dependencias; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de composición con anidamiento.</p> <p>2. El docente explica el concepto de clase anidada.</p> <p>3. El docente explica la propiedades de una clase anidada y sus diferentes expresiones.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la creación de clases anidadas.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de las clases anidadas.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando las clases anidadas a crear.</p> <p>7. El alumno diseña la clase contenedor y las clases anidadas requeridas, respetando los principios de encapsulamiento.</p> <p>8. El alumno codifica clase contenedor y clases anidadas</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>requeridas, respetando los principios de jerarquía de encapsulamiento y ámbito de las clases anidadas, así como las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene clase contenedor y clases anidadas.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
10	<p>Crear paquetes cohesivos para organizar conjuntos de clases agrupadas en base a su naturaleza y convergencia en la solución de un problema, aplicando los principios de asociación de clases y las directivas de creación de paquetes; con una actitud crítica, reflexiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de paquete de clases..</p> <p>2. El docente explica la estructura de un paquete y su expresión en almacenamiento..</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la creación de paquetes.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño de paquetes.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando paquetes a diseñar.</p> <p>6. El alumno diseña los paquetes requeridos, respetando los principios de de agrupación de clases.</p> <p>7. El alumno codifica las clases requeridas y genera los paquetes</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>requeridos, respetando los principios de agrupación de clases y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases y las directivas de creación de paquetes.</p> <p>9. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
11	<p>Diseñar objetos polimórficos, con el fin de potenciar las capacidades de las entidades modeladas, mediante la creación de clases con sobrecarga y sobreescritura de métodos, respetando los principios de la herencia entre clases; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de polimorfismo.</p> <p>2. El docente explica las diferentes expresiones de polimorfismo.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de las formas de polimorfismo a implementar.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de diseño objetos polimórficos.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando las formas del polimorfismo a implementar.</p> <p>6. El alumno diseña el polimorfismo requerido, respetando las reglas de expresión de polimorfismo.</p> <p>7. El alumno codifica las clases requeridas con el polimorfismo implementado, respetando las</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>reglas de expresión de polimorfismo y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene el polimorfismo implementado.</p> <p>9. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
12	<p>Aplicar los principios de la cohesión, para lograr estructuras de clases y arquitecturas con alta convergencia al problema a modelar, mediante el empleo de las capacidades para tal fin de un lenguaje de modelado y programación orientado a objetos; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de cohesión.</p> <p>2. El docente explica los principios y reglas para lograr la cohesión.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos de la cohesión a lograr.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos de la cohesión a lograr.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando las formas de la cohesión a lograr.</p> <p>6. El alumno diseña la cohesión requerida, respetando las reglas y principios correspondientes.</p> <p>7. El alumno codifica las clases requeridas con la cohesión implementada, respetando las reglas y principios correspondientes y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>empleado.</p> <p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases con la alta cohesión implementada.</p> <p>9. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
13	<p>Aplicar los principios de acoplamiento, para lograr estructuras de clases y arquitecturas con bajo nivel de dependencias, mediante el empleo de las capacidades para tal fin de un lenguaje de modelado y programación orientado a objetos; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto del acoplamiento.</p> <p>2. El docente explica los principios y reglas para lograr el bajo acoplamiento.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos del acoplamiento a lograr.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos del acoplamiento a lograr.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando las formas del acoplamiento a lograr.</p> <p>6. El alumno diseña el acoplamiento requerido, respetando las reglas y principios correspondientes.</p> <p>7. El alumno codifica las clases requeridas con el acoplamiento implementado, respetando las reglas y principios correspondientes y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador..</p>	2 horas

		<p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases con bajo acoplamiento implementado.</p> <p>9. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
14	<p>Diseñar objetos persistentes para satisfacer las necesidades de calidad de datos logrando la consistencia e integridad de los mismos a través del tiempo y del espacio, mediante el uso de estructuras de datos apropiadas y mecanismos de encriptación; con una actitud crítica, propositiva y con creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto persistencia.</p> <p>2. El docente explica los atributos de calidad de los datos, tales como consistencia, integridad, etc., los cuales deben preservarse a través del tiempo y del espacio.</p> <p>3. El docente explica los principios y reglas para lograr la persistencia de objetos y las directivas básicas para su implementación.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos para la persistencia a lograr.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos para la persistencia a lograr.</p> <p>6. El alumno analiza el problema planteado, identificando las características de la persistencia a lograr.</p> <p>7. El alumno diseña la persistencia requerida, respetando las reglas y principios</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>correspondientes.</p> <p>8. El alumno codifica las clases requerida para implementar la resistencia deseada, respetando las reglas y principios correspondientes y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases para lograr la resistencia deseada.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
15	<p>Diseñar objetos concurrentes, para modelar situaciones del mundo real de acceso paralelo a datos y bloques de código, mediante el uso de directivas básicas y técnicas de comunicación síncrona y asíncrona, y haciendo uso de las capacidades del lenguaje modelado y de programación; con una actitud crítica, propositiva y creatividad.</p>	<p>1. El docente explica el concepto de concurrencia.</p> <p>2. El docente explica lo que es el acceso concurrente a datos y a bloques de código, y la comunicación síncrona y asíncrona.</p> <p>3. El docente explica los principios y reglas para controlar la concurrencia y las directivas básicas para su implementación.</p> <p>4. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos del control de concurrencia a lograr.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos específicos del control de concurrencia a lograr.</p> <p>6. El alumno analiza el problema</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>planteado, identificando las características del control de concurrencia a lograr.</p> <p>7. El alumno diseña el control de concurrencia requerido, respetando las reglas y principios correspondientes.</p> <p>8. El alumno codifica las clases requeridas con el control de concurrencia implementado, respetando las reglas y principios correspondientes y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>9. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases con el control de concurrencia implementado.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
16	<p>Diseñar objetos concurrentes, para modelar situaciones del mundo real de acceso paralelo a datos y bloques de código, mediante el uso de patrones específicos y técnicas de comunicación síncrona y asíncrona, y haciendo uso de las capacidades del lenguaje modelado y de programación; con una actitud crítica, propositiva y creatividad.</p>	<p>1. El docente explica los patrones de diseño para el control de concurrencia.</p> <p>2. El docente explica los principios y reglas de los patrones de diseño específicos para el control de concurrencia.</p> <p>3. El docente proporciona la descripción de la práctica a realizar, precisando el problema a tratar y los requerimientos específicos del control de concurrencia a lograr.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica para entender el problema a tratar y los requerimientos para aplicar los</p>	<p>Apuntes del curso, literatura a consultar, computadora, conexión a Internet, herramientas software, lenguaje de programación, editor de texto, compilador.</p>	2 horas

		<p>patrones de diseño específicos para el control de concurrencia.</p> <p>5. El alumno analiza el problema planteado, identificando las características de los patrones de diseño para implementar el control de concurrencia.</p> <p>6. El alumno diseña el del control de concurrencia requerido mediante patrones específicos seleccionados acorde al contexto planteado, respetando las reglas y principios correspondientes.</p> <p>7. El alumno codifica las clases requeridas empleando los patrones específicos para el control de concurrencia implementado, respetando las reglas y principios correspondientes y las capacidades del lenguaje de programación orientado a objetos empleado.</p> <p>8. El alumno compila y ejecuta el programa que contiene las clases implementadas usando patrones de diseño específico para lograr el control de concurrencia requerido.</p> <p>10. El alumno presenta el reporte de la práctica.</p>		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de temas y conceptos mediante explicaciones y presentaciones por medios electrónicos
- Demostraciones de prácticas de códigos de programas
- Demostraciones de planeación y desarrollo de un proyecto de tamaño mediano
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio
- Elaborar y aplicar evaluaciones parciales.
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de la programación orientada a objetos
- Promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo en el estudiante

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participación para mostrar que ha estudiado los temas contenidos en cada unidad, realización de prácticas en el laboratorio de cómputo mediante las cuales se pueda
- Participar, fortalecer y afianzar el conocimiento, trabajando en equipo y usando computadoras personales y herramientas que permitan el modelado, creación, compilación y ejecución de programas orientados a objetos, pr
- Presentación de entregables relacionados con prácticas realizadas y proyecto, los cuales permitan visualizar claramente las soluciones dadas a los problemas planteados
- Resolver evaluaciones parciales propuestas por el docente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|-------------|
| - Participación..... | 10% |
| - Evaluaciones parciales..... | 40% |
| - Realización de prácticas formuladas y entregables sobre tareas específicas | 20% |
| - Evidencia de desempeño 1 | 15% |
| (Entrega de un proyecto: aplicación de tamaño mediano) | |
| - Evidencia de desempeño 2..... | 15% |
| (Reporte técnico) | |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Alagic, S. (2015). <i>Object-Oriented Technology</i>. Switzerland: Springer.</p> <p>Booch, G., Maksimchuk, R.A., Engle, M.W., Young, B.J, Conallen, J., y Houston, K. (2007). <i>Object-Oriented Analysis and Design with Applications</i> (3ª ed.). (1)11.Estados Unidos: Addison Wesley. [clásica]</p> <p>Dathan, B., Ramnath, S. (2015). <i>Object-Oriented Analysis, Design and Implementation: An Integrated Approach</i>. (2ª ed.). Springer.</p> <p>Jeya-Mala, D. Geetha, S. (2013). <i>Object Oriented Analysis and Design Using UML</i>. Estados Unidos: McGraw-Hill Education. [clásica]</p> <p>McLaughlin, B.D., Pollice, G., y West, D. (2008). <i>Head First Object-Oriented Analysis & Design</i>. Recuperado de https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01484481/document</p> <p>Metz, S. (2018). <i>Practical Object-Oriented Design: An Agile Primer Using Ruby</i>. Boston, USA: Addison-Wesley Professional.</p> <p>Minutillo, J., y Damonte, B. (2016). <i>Head first Design Patterns Archit.</i> (204)7. 114-118.</p> <p>Weisfeld, M. (2019). <i>The Object-Oriented Thought Process</i> (5ª ed.). (Developer's Library). Addison-Wesley Professional.</p>	<p>Baesens, B. (2015). <i>Beginning Java Programming: The Object-Oriented Approach</i>. (1ª ed.). Wrox.</p> <p>Brun, A. (2019). <i>Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert (Beginner, Intermediate & Advanced)</i>. Kindle Edition. Brun, A. (Ed.). Amazon Digital Services LLC.</p> <p>Clark, D. (Marzo, 2013). <i>Beginning C# Object-Oriented Programming (Expert's Voice in .NET)</i> (2ª ed.). Apress. [clásica]</p> <p>Deitel, P., y Deitel, H. (2012). <i>Java For Programmers</i> (2ª ed.). [clásica]</p> <p>Dusty, P. (2015). <i>Python 3 Object Oriented Programming</i>. (2ª ed.). Packt Publishing Ltd.</p> <p>Phillips, D. (2015). <i>Python 3 Object-oriented Programming</i>. (2ª ed.) United Kingdom: Packt Publishing. ISBN: 9781784398781.</p> <p>Schildt, H. (2017). <i>Java: A Beginner's Guide</i>. (7ª ed.). McGraw-Hill Education.</p> <p>Schildt, H. (2018) <i>Java: The Complete Reference</i>. (10ª ed). McGraw-Hill Education.</p> <p>Stefanov, S., Kuman-Chetan, S. (2013). <i>Object-Oriented JavaScript</i> (2ª ed.). Packt Publishing Limited. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura debe contar con título de Licenciatura con una Ingeniería en un área a fin a la ciencia de la computación. Preferentemente con posgrado (maestría y doctorado) en un área a fin. Poseer experiencia docente y/o experiencia práctica en el campo disciplinar de la asignatura. Contar liderazgo en el campo disciplinar y capacidad de abstracción, capacidad de análisis y diseño, comunicación y ser innovador.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ciencia, Tecnología y Sociedad
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Juan Pablo Torres Herrera
Linda Eugenia Arredondo Acosta

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es el reconocimiento de los beneficios, alcances y limitaciones de las TIC, pero también la dependencia del ser humano ante las mismas, el daño que le provocan a éste y al medio ambiente. A su vez, coadyuva a reconocer las alternativas viables para acercar estas tecnologías a los sectores vulnerables, atendiendo a disminuir la brecha digital y al empleo de principios de sustentabilidad.

La materia de Ciencia, Tecnología y Sociedad es útil en cuanto a que contribuye a la formación del estudiante permitiéndole interpretar y discutir sus responsabilidades éticas y profesionales, así como revisar las normas vigentes que rigen en materia de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para analizar el impacto de las TIC en la sociedad y tomar decisiones éticas en su desempeño profesional.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, pertenece a la etapa disciplinaria, corresponde al área de Ciencias Sociales y Humanidades.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las dimensiones de las prácticas de la ciencia y la tecnología en la sociedad, mediante el análisis e interpretación de dilemas éticos y enfoques de resolución, el código de ética profesional y el respeto a la propiedad intelectual, para realizar propuestas creativas acordes a las problemáticas actuales en el marco de la legalidad, con responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Analiza y expone un estudio de caso que involucre algún sector vulnerable, marginado o en desventaja de la población en el cual se ponga en evidencia su conocimiento sobre el impacto de la tecnología, deberá identificar y describir los aspectos sociales del mismo con énfasis en la computación. Asimismo, entregará dicho estudio en formato de artículo de divulgación científica.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Ciencia
2. Sociedad
3. Tecnología
4. Aspectos sociales de la computación
5. Aspectos legales de la computación
6. Aspectos éticos de la informática
7. Sustentabilidad tecnológica

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Estudiar el significado de ciencia y diversas disciplinas, para su discusión grupal, basado en juicios fundamentados, con orden y tolerancia	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre el significado de ciencia y conceptos relacionados y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre la ciencia y las diversas disciplinas, entre ellas la de ciencias de la computación, de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.</p>	Material de lectura y medios digitales.	2 horas
2	Examinar la aplicación de la metodología de investigación a diversas disciplinas, para su análisis y síntesis, con base en juicios fundamentados, con respeto, orden y tolerancia.	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la metodología de la investigación aplicada al uso diario y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno realiza una investigación y redacta un ensayo individual sobre la metodología de la investigación aplicada en alguna disciplina (ingeniería de software, mercadotecnia, administración, ciencias sociales, producción, turismo, etc), de forma ordenada y responsable y se evalúa el ensayo de forma co-participativa.</p>	Material de lectura y medios digitales.	6 horas
3	Estudiar el significado de sociedad, y sus características, para su discusión	El docente comparte material de lectura y medios sobre el	Material de lectura y medios digitales.	2 horas

	en grupo, a través de argumentos fundamentados, de forma ordenada y con respeto a la diversidad de opinión.	significado de Sociedad y conceptos relacionados y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre la Sociedad y sus características, de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.		
4	Reflexionar sobre la sociedad del conocimiento y sus efectos, para su análisis y síntesis grupal, mediante argumentos fundamentados, con orden, responsabilidad y tolerancia.	El docente comparte material de lectura y medios sobre la sociedad del conocimiento y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno realiza una investigación y redacta un ensayo individual sobre la sociedad del conocimiento y sus efectos, de forma ordenada y responsable y se evalúa el ensayo de forma co-participativa.	Material de lectura y medios digitales.	6 horas
5	Interpretar el significado de Tecnología y conceptos relacionados, para su discusión en una plataforma digital, basado en argumentos fundamentados, de forma ordenada y con actitud tolerante.	El docente comparte material de lectura y medios sobre el significado de Tecnología y conceptos relacionados y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre la Tecnología y sus características, de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con	Material de lectura y medios digitales.	2 horas

		respeto a la diversidad de opinión.		
6	Caracterizar las NTICs y sus aplicaciones, mediante su análisis y síntesis basados en argumentos fundamentados, para determinar su impacto en la sociedad, de forma ordenada y tolerante.	El docente comparte material de lectura y medios sobre las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (NTICs) y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno realiza una investigación y redacta un ensayo individual sobre las NTICs y sus impactos en la sociedad, de forma ordenada y responsable y se evalúa el ensayo de forma co-participativa.	Material de lectura y medios digitales.	6 horas
7	Analizar los aspectos sociales de la computación, mediante su identificación, reflexión y discusión basada en juicios fundamentados, para detectar sus problemas y oportunidades, con respeto a la diversidad de opinión y de forma ordenada,	El docente comparte material de lectura y medios sobre aspectos sociales de la computadora y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre los aspectos sociales de la computación y sus problemas y oportunidades (Brecha digital, resistencia al cambio, ocio, desplazamiento laboral, entre otros temas), de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión	Material de lectura y medios digitales.	2 horas
8	Identificar y describir los aspectos sociales en un estudio de caso asociado a la computación que involucre a algún sector vulnerable,	El docente asume el rol de orientador del aprendizaje; comparte un estudio de caso y los lineamientos para identificar y	Material de lectura y medios digitales.	6 horas

	<p>con apego a los lineamientos establecidos, para proyectarlos y exponerlos, de forma creativa y organizada</p>	<p>describir los aspectos sociales asociados a la computación. El alumno identifica y describe los aspectos sociales en un estudio de caso de forma organizada. El alumno proyecta, y expone un estudio de caso en algún aspecto social asociado a la computación que involucre a algún sector vulnerable de forma creativa y organizada. El alumno participa activamente en la retroalimentación sobre los estudios de caso de sus compañeros de clase con preguntas y respuestas.</p>		
9	<p>Estudiar los aspectos legales de la computación y su aplicación en diferentes ámbitos, para generar una discusión sobre seguridad, fraudes, patentes y otros conceptos relacionados con legislación informática nacional e internacional, mediante argumentos fundamentados, con orden y respeto a la diversidad de opinión.</p>	<p>El docente comparte material de lectura y medios digitales sobre aspectos legales en computación y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre legislación informática nacional e internacional (Seguridad, fraudes, patentes, entre otros), de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.</p>	<p>Material de lectura y medios digitales.</p>	<p>2 horas</p>
10	<p>Precisar los aspectos éticos de un estudio de caso asociado a la computación que involucre a algún sector marginado, en apego a los lineamientos de identificación proporcionados, para exponerlo al grupo, de forma creativa y organizada.</p>	<p>El docente asume el rol de orientador del aprendizaje; comparte un estudio de caso y los lineamientos para identificar y describir los aspectos legales asociados a la computación. El alumno identifica y describe los</p>	<p>Material de lectura y medios digitales.</p>	<p>6 horas</p>

		<p>aspectos sociales en un estudio de caso de forma organizada.</p> <p>El alumno proyecta, y expone un estudio de caso en algún aspecto legal asociado a la computación que involucre a algún sector marginado de forma creativa y organizada.</p> <p>El alumno participa activamente en la retroalimentación sobre los estudios de caso de sus compañeros de clase con preguntas y respuestas.</p>		
11	<p>Estudiar los aspectos éticos de la computación, para su discusión, de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.</p>	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre aspectos éticos en informática y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre aspectos éticos (ética profesional, Código de ética del profesional de informática, valores, responsabilidad social, equidad de género en el trabajo, piratería, entre otros), basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.</p>	<p>Material de lectura y medios digitales.</p>	<p>2 horas</p>
12	<p>Describir los aspectos éticos de un estudio de caso asociado a la computación que involucre a algún sector desfavorecido, mediante el análisis riguroso del mismo acorde a los lineamientos, para proyectarlo y exponerlo, de forma creativa y organizada.</p>	<p>El docente asume el rol de orientador del aprendizaje; comparte un estudio de caso y los lineamientos para identificar y describir los aspectos éticos asociados a la computación.</p> <p>El alumno identifica y describe los aspectos éticos en un estudio de caso de forma organizada.</p>	<p>Material de lectura y medios digitales.</p>	<p>6 horas</p>

		<p>El alumno proyecta, y expone un estudio de caso en algún aspecto ético asociado a la computación que involucre a algún sector desfavorecido de forma creativa y organizada.</p> <p>El alumno participa activamente en la retroalimentación sobre los estudios de caso de sus compañeros de clase con preguntas y respuestas.</p>		
13	Relacionar la tecnología informática y desarrollo sustentable, para su discusión, de forma ordenada, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre sustentabilidad tecnológica y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno realiza una investigación y participa en un foro de discusión grupal sobre tecnología informática y desarrollo sustentable, basado en juicios fundamentados y con respeto a la diversidad de opinión.</p>	Material de lectura y medios digitales.	2 horas
14	Identificar y describir un estudio de caso de sustentabilidad asociada a la computación que involucre a algún sector de la población o comunidad, para proyectarlo y exponerlo, de forma creativa y organizada.	<p>El docente asume el rol de orientador del aprendizaje; comparte un estudio de caso y los lineamientos para identificar y describir los aspectos sociales asociados a la computación.</p> <p>El alumno identifica y describe los elementos de sustentabilidad en un estudio de caso de forma organizada.</p> <p>El alumno proyecta, y expone un estudio de caso que involucre sustentabilidad asociada a la</p>	Material de lectura y medios digitales.	6 horas

		<p>computación que involucre a algún sector de la población o comunidad de forma creativa y organizada.</p> <p>El alumno participa activamente en la retroalimentación sobre los estudios de caso de sus compañeros de clase con preguntas y respuestas.</p>		
15	<p>Analizar un estudio de caso, para contrastar el grado de conocimiento del impacto de la tecnología en la sociedad en algún aspecto, a partir de la síntesis y exposición del mismo, con actitud crítica y abierta</p>	<p>El alumno elabora un reporte sobre un estudio de caso, el cual puede ser retomado de los estudios de caso trabajados durante el semestre. Expone el estudio de caso.</p>	<p>Estudios de caso realizados por los alumnos</p>	<p>8 horas</p>

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente asume el rol de orientador del aprendizaje, atención a los cuestionamientos sobre las lecturas propuestas, gestión de talleres prácticos de aprendizaje, guía en la comprensión de estudios de casos y en la formulación de los mismos, y conducción de la discusión de los temas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Análisis y síntesis de las lecturas de temas, participación de las prácticas de taller y en los estudios de casos proporcionados por el docente y a formular por el alumno, reflexión y discusión de los temas propuestos, aprende de forma autónoma y colaborativa.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | | |
|---|-----|------|
| - Evaluaciones parciales..... | 20% | |
| - Foros de discusión | 20% | |
| - Ensayos..... | 20% | |
| - Evidencia de desempeño | 30% | |
| (Analiza y expone un estudio de caso que involucre algún sector vulnerable,
de la población en el cual se ponga en evidencia su conocimiento sobre
el impacto de la tecnología) | | |
| - Asistencia..... | 10% | |
| Total..... | | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Baase, S, Henry & Timothy, M. (2017). <i>A Gift of Fire: Social, Legal, and Ethical Issues for Computing Technology</i>. Estados Unidos: Pearson Education.</p> <p>Martínez, A, & Porcelli, M. (2015). <i>La informática verde como aporte al desarrollo sustentable</i>. Recuperado de http://www.actualidadjuridicaambiental.com</p> <p>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2014). <i>Perspectivas de la OCDE sobre ciencia, tecnología e industria</i>. Francia: OCDE [clásica]</p> <p>Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2016). <i>Science, Technology and Innovation Outlook 2016</i>, OECD Publishing, Paris. Recuperado de http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en</p>	<p>Argüelles, M. (2016). <i>Retos de la legislación informática en México Computación y Sistemas</i>. 20(4), 827-831. https://dx.doi.org/10.13053/cys-20-4-2515</p> <p>Campos, P. (2016). <i>Delitos informáticos en México y su forma de prevención, Visión criminológica-criminalística</i>. (28-47). Recuperado de http://revista.cleu.edu.mx/</p> <p>Diario Oficial de la Federación. (2015). Código Penal Federal. Última reforma publicada DOF 12-03-2015. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/48379/Codigo-Penal-Federal.pdf</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe poseer título de Licenciatura en Informática o Ingeniero en Computación, o carrera afín, o del área de ciencias sociales y humanidades. Preferentemente contar con estudios de especialidad o posgrado en el campo de las ciencias de la tecnología o contar experiencia laboral, proyectos multidisciplinarios o investigación colegiada en el área de computación de al menos 3 años. Contar con experiencia docente de al menos dos años; tener buenas habilidades de comunicación, y manejo de grupos, así como conocimientos básicos en materia de lectura y redacción.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniería Aeroespacial, Ingeniería Civil, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Computación, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Mecatrónica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Química, Ingeniería en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Administración
- 5. Clave:** 33552
- 6. HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Homero Samaniego Aguilar
 Erika Beltrán Salomón
 Rafael Eduardo Saavedra Leyva
 Miguel Ángel Adame Monreal
 Guillermo Amaya Parra

Fecha: 31 de agosto de 2018

Firma

**Vo. Bo. de subdirector(es) de
 Unidad(es) Académica(s)**

Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Humberto Cervantes de Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Claudia Lizeth Márquez Martínez

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura tiene el propósito de facilitar al estudiante de ingeniería conocimientos teórico-prácticos para desarrollar el proceso administrativo y la gestión de recursos en el ámbito de ingeniería aplicada en el sector público o privado. Esta asignatura es importante para que el estudiante adquiera las bases de los fundamentos de la administración y desarrolle habilidades de análisis organizacional y le faciliten incorporarse y dirigir grupos de trabajo o departamentos en su ejercicio profesional. Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatoria. Además, forma parte del área de Ciencias Económico Administrativas para los programas educativos de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la estructura de una organización enfocada al ámbito de ingeniería, a través de la identificación del proceso administrativo, para la optimización de los recursos y toma de decisiones, con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y tolerancia.

V. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega el análisis de un proyecto de ingeniería de interés para el sector público o privado, que contenga la descripción de las etapas del proceso administrativo. Que incluya el diagnóstico situacional y la planeación de los recursos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Contenido:

1. Administración y empresa

- 1.1 Concepto de administración
 - 1.1.1 Elementos del concepto
 - 1.1.2 Características de la administración
 - 1.1.3 Proceso administrativo
 - 1.1.4 Criterios del proceso administrativo
 - 1.1.5 Valores institucionales de la administración
- 1.2. Concepto de empresa
 - 1.2.1 La empresa y la administración
 - 1.2.2 La empresa contextualizada como un sistema
 - 1.2.3 Funciones de la empresa
 - 1.2.4 Clasificación de las empresas
 - 1.2.5 Propósitos o valores institucionales
 - 1.2.6 Áreas de actividad
 - 1.2.7 Recursos

2. Proceso administrativo

- 2.1. Planeación
 - 2.1.1 Importancia
 - 2.1.2 Principios
 - 2.1.3 Tipología
 - 2.1.4 Tipos
 - 2.1.5 Investigación
 - 2.1.6 Matriz FODA
 - 2.1.7 Misión y Visión
 - 2.1.8 Propósitos y sus características
 - 2.1.9 Objetivos y su clasificación
 - 2.1.10 Estrategias y sus lineamientos
 - 2.1.11 Políticas y su clasificación
 - 2.1.12 Programas y su clasificación
 - 2.1.13 Presupuestos y su clasificación

Duración:

2.2 Organización

2.2.1 Importancia

2.2.2 Principios

2.2.3 Etapas

2.2.4 Tipología

2.2.5 Reorganización

2.2.6 Técnicas

2.3 Dirección

2.3.1 Importancia

2.3.2 Principios

2.3.3 Etapas

2.4 Control

2.4.1 Importancia

2.4.2 Principios

2.4.3 Proceso

2.4.4 Implantación de un sistema de control

2.4.5 Características del control

2.4.6 Factores que comprenden el control

2.4.7 El control y su periodicidad

2.4.8 Control por áreas funcionales

2.4.9 Técnicas de control

3. Gestión del talento humano para PyMEs

3.1 Importancia del factor humano

3.1.1 Legislación aplicable

3.1.2 Descripción de puestos

3.1.3 Administración de sueldos y compensaciones

3.1.4 Proceso de reclutamiento, selección y contratación

3.1.5 Capacitación y desarrollo de personal

3.1.6 Sistema de evaluación del desempeño

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar las características de la administración, a través de la investigación documental de sus fundamentos teóricos y metodológicos, para comprender los criterios implícitos dentro del proceso administrativo, con actitud crítica y analítica.	Revisa distintas fuentes documentales, en donde identifique las características, conceptos, y teóricos de la administración. Realiza notas mesas de diálogo con los compañeros de grupo, en donde el docente fungirá como mediador.	-Computadora -Internet -Bibliografía -Cuaderno de taller	4 horas
2	Identificar las características y función de la administración y la empresa, mediante el estudio de sus definiciones conceptuales y teóricas, para reconocer su aplicación en el contexto empresarial, con actitud crítica y analítica.	Realiza una investigación de una empresa u organización e identificar las características de la misma y su clasificación. Entrega el informe técnico.	-Computadora -Internet -Bibliografía -Cuaderno de taller	4 horas
3	Analizar e interpretar los propósitos y características que tiene la <i>Planeación</i> dentro de una empresa, para conocer su función e importancia del proceso administrativo, a través de un enfoque teórico-práctico, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>planeación</i> de una empresa comparte los resultados de tu análisis con el grupo. Enfatiza sus propósitos, objetivos, estrategias, programas, presupuestos y procedimientos. Entrega al docente trabajo escrito y comparte el trabajo con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	10 horas

4	Analizar e interpretar la estructura organizacional, a través del organigrama, descripción de puestos, tabulador de sueldos y coordinación de recursos, para optimizar los recursos y facilitar el trabajo, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>organización</i> dentro de la misma empresa seleccionada. Enfatiza la división del trabajo en organigrama, división del trabajo, descripción de puestos y tabulador de salarios. Entrega al docente el trabajo escrito y comparte con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	6 horas
5	Analizar e interpretar los propósitos y características que tiene la <i>Dirección</i> , para asegurar eficiencia y eficacia dentro del proceso administrativo, a través de un enfoque teórico-práctico, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>dirección</i> dentro de la misma empresa seleccionada. Enfatiza la toma de decisiones, comunicación, motivación, supervisión y liderazgo efectivo. Entrega al docente el trabajo escrito y comparte con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	6 horas
6	Analizar e interpretar los propósitos y características que tiene el <i>Control</i> dentro de una empresa, para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos, a través de un enfoque teórico-práctico, con una actitud responsable, analítica y comprometida.	Realiza el análisis del proceso de <i>Control</i> dentro de la misma empresa seleccionada. Enfatiza la medición y verificación de indicadores, estandarización, retroalimentación y la toma de decisiones. Entrega al docente el trabajo escrito y comparte con el grupo, mediante una exposición.	-Internet -Bibliografía -Hojas -Computadora -Proyector -Rubrica -Cuaderno de taller	6 horas
7	Identificar el desempeño del talento humano en una organización, mediante la revisión de los elementos y el proceso de reclutamiento,	Analiza el proceso de reclutamiento, selección, contratación de personal y evaluación de desempeño en una organización. Realiza un reporte	-Hojas -Bolígrafo -Rubrica	6 horas

	<p>selección y capacitación, para conocer e interpretar las bases que sustentan este proceso, con empatía, objetividad, y respeto.</p>	<p>que contemple el proceso administrativo enfocado al recurso humano y comparte tu experiencia con el grupo.</p> <p>Características: Conocer lo práctico de la teoría dentro de un contexto real.</p> <p>Procedimiento: Elige y programa una visita a una empresa del municipio (de preferencia con la que se analizó el proceso administrativo) para observar y</p>		
8	<p>Describir la estructura de una organización enfocada al ámbito de ingeniería, a través de la aplicación del proceso administrativo, para diagnosticar la situación de la organización y la planeación de los recursos, con disposición al trabajo en equipo, responsabilidad y tolerancia.</p>	<p>Elabora y entrega el análisis de un proyecto de ingeniería de interés para el sector público o privado, que contenga la descripción de las etapas del proceso administrativo. Que incluya el diagnóstico situacional y la planeación de los recursos</p>	<p>-Hojas -Bolígrafo -Rubrica</p>	6 Horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Presentarse ante el grupo: Aplicando la técnica de integración grupal explicando el objetivo y las instrucciones de la técnica, participando junto con el grupo y realizando la actividad de presentación entre los participantes. Preguntando y ajustando las expectativas de los participantes.
- Acordar reglas de operación durante las sesiones.
- Informar a los alumnos sobre la forma en que se evaluará su aprendizaje: Especificar el momento de aplicación, indicar los criterios que se utilizarán e instrumentos de evaluación a utilizar.
- Emplea técnicas expositivas
- Emplea mesas de discusión
- Entrega material bibliográfico (cuadernillo de trabajo)
- Asesora y retroalimenta las temáticas y actividades realizadas
- Promueve la participación activa de los estudiantes
- Presenta estudios de casos para ejemplificar las temáticas

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente, `
- Investigación de literatura por vía electrónica
- Trabajo en forma colaborativa.
- Debate sobre los materiales impresos.
- Realiza exposiciones en clase.
- Elaboración de proyecto empresarial en forma escrita y/o electrónica
- Participa en las mesas de discusión
- Entrega reportes de los análisis realizados en las organizaciones elegidas

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

(2) Exámenes.....	20%
Exposición en clase	20%
Puntualidad en entrega de tareas.....	20%
Evidencia de desempeño.....	40%
(Análisis de un proyecto de ingeniería de interés para el sector público o privado, que contenga la descripción de las etapas del proceso administrativo. Que incluya el diagnóstico situacional y la planeación de los recursos	
Total	100%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>Münch, L. & García, J. (2015). <i>Fundamentos de Administración</i>. México: Trillas.</p> <p>Münch, L. (2014). <i>Administración; gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=1524</p> <p>Robbins, S., y Coulter, M. (2010). <i>Administración</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=238 [Clásica]</p> <p>Lussier, R. (2018). <i>Management Fundamentals</i>. EUA: SAGE.</p>	<p>Benavides, P. R. (2014). <i>Administración (2a. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431</p> <p>Chiavenato, I., y Villamizar, G. (2002). <i>Gestión del talento humano; el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones</i>. Bogotá: McGraw-Hill. [Clásica]</p> <p>Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). <i>Administración de proyectos (4a. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431 [Clásica]</p> <p>Gutiérrez, K. M., & Molineros, G. A. (2018). <i>Recursos Humanos: Desarrollo organizacional como un proceso de cambio</i>. Recuperado de http://repositorio.unan.edu.ni/7830/1/18329.pdf</p> <p>Thompson, A. A., Gamble, J. E., & Peteraf, M. A. (2012). <i>Administración estratégica: teoría y casos (18a. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431 [Clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de Licenciatura en Administración de Empresas o área afín, o alternatively un ingeniero, de preferencia con posgrado en área económico-administrativa, de preferencia con experiencia laboral mínima de tres años en áreas administrativas, gestión y dirección de proyectos, de preferencia con experiencia docente mínima de tres años, debe ser responsable, respetuoso, promover la participación activa del alumno, tener habilidades en el manejo de las Tic`s.

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

I. IDENTIFICATION INFORMATION

1. **Academic Unit:** Faculty of Engineering, Mexicali; Faculty of Chemical Sciences and Engineering, Tijuana; Faculty of Engineering and Business, Tecate; Faculty of Engineering, Architecture and Design, Ensenada and School of Sciences of Engineering and Technology, Valle de las Palmas.
2. **Study Program(s):** Aerospace Engineering, Civil Engineering, Electrical Engineering, Computer Engineering, Electronic Engineering, Renewable Energy Engineering, Mechatronics Engineering, Industrial Engineering, Mechanical Engineering, Chemical Engineering, Nanotechnology Engineering, Software Engineering and Bioengineering.
3. **Plan Duration:** 2019-2
4. **Name of Learning Unit:** Administration
5. **Code:** 33552
6. **HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
7. **Learning stage to which it belongs:** Disciplinary
8. **Character of Learning Unit:** Obligatory
9. **Requirements for enrollment in learning unit:** None



PUA Formulated by:
 Homero Samaniego Aguilar
 Erika Beltrán Salomón
 Rafael Eduardo Saavedra Leyva
 Miguel Ángel Adame Monreal
 Guillermo Amaya Parra
 Date: September 4, 2018

Signature

Approved by
 Alejandro Mungaray Moctezuma
 José Luis González Vázquez
 Humberto Cervantes de Ávila
 María Cristina Castañón Bautista
 Claudia Lizeth Márquez Martínez

Signature

II. GENERAL PURPOSE OF THE COURSE

This subject has the purpose of providing the engineering student with theoretical-practical knowledge to develop the administrative process and resource management in the field of applied engineering in the public or private sector.

This subject is important so that the student acquires the foundations of the administration and develops skills of organizational analysis and facilitates them to incorporate and to direct work groups or departments in his professional exercise.

This subject belongs to the disciplinary stage with mandatory character. In addition, it is part of the Administrative Economic Sciences area for the educational programs of the Engineering DES.

III. COURSE COMPETENCIES

Analyze the structure of an organization focused on the field of engineering, through the identification of the administrative process, for the optimization of resources and decision making, with a willingness to work in teams, responsibility and tolerance.

IV. EVIDENCE OF PERFORMANCE

Prepares and delivers the analysis of an engineering project for interest to the public and private sector, which contains the description of the administrative process stages. That includes the situational diagnosis and the resources planning.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

Content:

1. Administration and Company
 - 1.1 Administration concept
 - 1.1.1 Concepts Elements
 - 1.1.2 Administration characteristics
 - 1.1.3 Administration Process
 - 1.1.4 Criteria of the Administrative Process
 - 1.1.5 Administration Institutional Values
 - 1.2. Company concept
 - 1.2.1 The Company and the Administration
 - 1.2.2 The Company contextualized as a Company
 - 1.2.3 Company Functions
 - 1.2.4 Companies Classification
 - 1.2.5 Purposes or Institutional Values
 - 1.2.6 Activity Areas
 - 1.2.7 Resources
2. Administrative Process
 - 2.1. Planning
 - 2.1.1 Importance
 - 2.1.2 Principles
 - 2.1.3 Typology
 - 2.1.4 Types
 - 2.1.5 Investigation
 - 2.1.6 FODA Matrix
 - 2.1.7 Mission and View
 - 2.1.8 Purposes and Characteristics
 - 2.1.9 Objectives and their classification
 - 2.1.10 Strategies and their Guidelines
 - 2.1.11 Politics and their classification
 - 2.1.12 Programs and their classification
 - 2.1.13 Budgets and their classification
 - 2.2 Organization
 - 2.2.1 Importance
 - 2.2.2 Principles
 - 2.2.3 Stages

- 2.2.4 Typology
- 2.2.5 Reorganization
- 2.2.6 Techniques
- 2.3 Directive
 - 2.3.1 Importance
 - 2.3.2 Principles
 - 2.3.3 Stages
- 2.4 Control
 - 2.4.1 Importance
 - 2.4.2 Principles
 - 2.4.3 Process
 - 2.4.4 Control System Implementation
 - 2.4.5 Control Characteristics
 - 2.4.6 Factors that are related with control
 - 2.4.7 The control and its periodicity
 - 2.4.8 Control by functional areas
 - 2.4.9 Control Techniques
- 3. PyMEs for Human Talent Management
 - 3.1 Human factor importance
 - 3.1.1 Applicable Legislation
 - 3.1.2 Job Description
 - 3.1.3 Administration of salaries and compensations
 - 3.1.4 Recruitment, Selection and Hiring Process
 - 3.1.5 Training and Staff Development
 - 3.1.6 Performance Evaluation System

VI. STRUCTURE OF PRACTICES

Practice No.	Proficiency	Description	Support materials	Time
UNIT I				
1	Identify the characteristics of the administration, through documentary research of its theoretical and methodological foundations, to understand the implicit criteria within the administrative process, with a critical and analytical attitude.	Check different documentary sources and identify the characteristics, concepts, and theories of the administration. Make notes, dialogue tables with classmates where the teacher will act as mediator.	-Computer -Internet -Bibliography -workshop notebook	4 hours
2	Identify the characteristics and function of the administration and the company, through the study of their conceptual and theoretical definitions in order, to recognize their application in the business context, with a critical and analytical attitude.	Conduct an investigation of a company or organization and identify their characteristics and its classification. Delivery a technical report	-Computer -Internet -Bibliography -workshop notebook	4 hours
3	Analyze and interpret the purposes and characteristics of Planning within a company, to know its function and the importance of the administrative process, through a theoretical-practical approach, with a responsible analytical and committed attitude.	Perform the analysis of the planning process of a company and shares the results of your analysis with the group. Emphasizes its purposes, objectives, strategies, programs, budgets and procedures. Delivery a written work and share the work with the group through an exhibition.	-Internet -Bibliography -sheets -Computer -Projector -Rubric -workshop notebook	12 hours
4	Analyze and interpret the organizational structure, through the organization chart, job description, salary tabulator and resource coordination, to optimize	Performs the analysis of the organization process within the same selected company. Emphasizes the division of labor in the organizational chart, job	-Internet -Bibliography -sheets -Computer -Projector	6 hours

	resources and facilitate work, with a responsible, analytical and committed attitude.	descriptions and salary tabulator. Delivery a written work and share it with the group, through an exhibition.	-Rubric -workshop notebook	
5	Analyze and interpret the purposes and characteristics of the Directive, to ensure efficiency and effectiveness within the administrative process, through a theoretical-practical, approach with a responsible, analytical and committed attitude.	Performs the analysis of the management process within the same selected company. Emphasizes decision making, communication, motivation, supervision and effective leadership. Delivery a written work and share with the group through an exhibition.	-Internet -Bibliography -sheets -Computer -Projector -Rubric -Workshop notebook	6 hours
6	Analyze and interpret the purposes and characteristics that the Control has within a company, to guarantee the fulfillment of the established objectives, through a theoretical-practical approach, with a responsible, analytical and committed attitude.	Performs the analysis of the Control process within the same selected company. Emphasizes the measurement and verification of indicators, standardization, feedback and decision making. Delivery a written work and share it with the group through an exhibition.	-Internet -Bibliography -Sheets -Computer -Projector -Rubric -Workshop notebook	6 hours
7	Identify the performance of the human talent in an organization by reviewing the elements and the process of recruitment, selection and training, to know and interpret the bases that support this process, with empathy, objectivity, and respect.	Analyze the process of recruitment, selection, hiring of personnel and evaluation of performance in an organization. Make a report that includes the administrative process focused on human resources and share your experience with the group. Characteristics: Know the practicality of the theory within a real context. Procedure: Choose and schedule a visit to a company in the municipality (preferably one company which the administrative process was analyzed).	-Sheets -Pen -Rubric	6 hours

8	Describe the structure of an organization focused on the field of engineering, through the application of the administrative process in order, to diagnose the situation of the organization and the planning resources, with a disposition to team work, responsibility and tolerance.	Prepares and delivers the analysis of an engineering project of interest to the public or private sector which contains the description of the stages of the administrative process. That includes the situational diagnosis and the planning of the resources	-Sheets -Pen -Rubric	6 hours
---	---	--	----------------------------	---------

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the work form, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations teacher-student.

Teaching activities:

Employs exhibition techniques, use discussion tables, delivery of bibliographic material, advise and provide feedback on the topics and activities carried out, promotes the active participation of students, and present case studies to exemplify the themes.

Students activities:

Analysis of materials proposed by the teacher, literature research electronically, work collaboratively, discussion about printed materials, make exhibitions in class, preparation of business project in written and / or electronic form, participate in the discussion tables, delivery reports of the analyzes carried out in the chosen organizations.

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation Criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the attendance percentages established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60.

Evaluation Criterion

Exams (2).....	20%
Exhibition in class	20%
Punctuality in tasks delivery.....	20%
Performance evidence.....	40%
(Analysis of an engineering project)	
Total.....	100%

IX. BIBLIOGRAPHY

Required	Suggested
<p>Lussier, R. (2018). <i>Management Fundamentals</i>. United States: SAGE.</p> <p>Münch, L. & García, J. (2015). <i>Fundamentos de Administración</i>. México: Trillas.</p> <p>Münch, L. (2014). <i>Administración; gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=1524</p> <p>Robbins, S., y Coulter, M. (2010). <i>Administración</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4460/Pages/BookDetail.aspx?b=238 [clásica]</p>	<p>Benavides, P. R. (2014). <i>Administración</i>. (2ª. ed.). Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431</p> <p>Chiavenato, I., y Villamizar, G. (2002). <i>Gestión del talento humano; el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones</i>. Bogotá: McGraw-Hill. [clásica]</p> <p>Gray, C. F., & Larson, E. W. (2009). <i>Administración de proyectos (4ª. ed.)</i>. Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431 [clásica]</p> <p>Gutiérrez, K. M., & Molinares, G. A. (2018). <i>Recursos Humanos: Desarrollo organizacional como un proceso de cambio</i>. Recuperado de http://repositorio.unan.edu.ni/7830/1/18329.pdf</p> <p>Thompson, A. A., Gamble, J. E., & Peteraf, M. A. (2012). <i>Administración estratégica: teoría y casos</i>. (18ª ed.). Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4431[Clásica]</p>

IX. PROFESSOR PROFILE

The teacher of this course must have a Bachelor's degree in Business Administration, related area or alternatively an engineer, preferably with a postgraduate degree in economic-administrative area with at least three years of work experience in administrative areas, management and direction of projects with minimum teaching experience of three years, must be responsible, respectful, promote the active participation of the student, have skills in the TIC management.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Control
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Miguel Ángel Murillo Escobar
Dann Salvador de la Torre Rodríguez
María Luisa Galindo Cavazos
Víctor Manuel Juárez Luna
Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Lars Lindner

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como finalidad la de proporcionar una clara comprensión de principios y teoría en el área de sistemas de control, para proporcionar soluciones eficaces de control automático en aplicaciones prácticas en ingeniería.

Este curso pretende que los estudiantes desarrollen habilidades que les permitan conocer los principios de la teoría de control y sus aplicaciones, con énfasis en el modelado y control electrónico basado en procesadores.

Esta unidad de aprendizaje se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatoria del programa educativo de Ingeniero en Computación y forma parte del área de conocimiento de Diseño en Ingeniería. Se desarrolla bajo la modalidad teórico-práctica, de tal manera que involucra una parte de trabajo experimental.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas de control automático, para brindar soporte a los procesos de producción y aplicaciones de ingeniería específica en la regulación de variables determinadas, mediante la descripción de los sistemas de control, modelado matemático de sistemas dinámicos, análisis y diseño de prototipos, para implementarlos y brindar soporte a los procesos de producción y aplicaciones de ingeniería específica en la regulación de variables predeterminadas, con actitud de cooperación y disposición para el trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseña, desarrolla e implementa un prototipo de controlador automático para regular un comportamiento predefinido en sistemas dinámicos.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Descripción de los sistemas de control
2. Modelado matemático de sistemas dinámicos
3. Análisis de sistemas dinámicos utilizando la transformada de Laplace
4. Diseño de sistemas de control

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar un sistema de control, a partir de la comparación de las diferentes aplicaciones, tipos de sistemas de control, para determinar sus ventajas y desventajas, con	El docente expone conceptos y objetivos de sistemas de control. El alumno identifica y distingue los sistemas de control. El alumno interpreta y compara los conceptos y tipos de sistemas de control.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
2	responsabilidad, disciplina y trabajo en equipo.	El docente presenta los tipos de controladores y ejemplos. El alumno reconoce los tipos de controladores y algunos ejemplos. El alumno realiza un reporte de un ejemplo de aplicación de sistema de control.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
3	Aplicar los procesos de modelado matemático, mediante el análisis, interpretación y selección a partir de sus características, para evaluar y resolver problemas de modelado de sistemas dinámicos, con	El docente expone los procesos para el modelado matemático de sistemas dinámicos. El alumno interpreta y conoce los procesos de modelado. El alumno hace un listado de los procesos de modelado.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
4	responsabilidad y disciplina	El docente presenta ejemplos de sistemas dinámicos. El alumno analiza y debate sobre los ejemplos. El alumno entrega y fundamenta un ejemplo de modelo matemático.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
5	Analizar problemáticas en sistemas dinámicos de primer y segundo orden, utilizando transformada de Laplace, para determinar su comportamiento, con responsabilidad, disciplina y trabajo en equipo.	El docente expone conceptos de función de transferencia y estabilidad por ubicación de polos. El alumno analiza y resuelve problemas de sistemas dinámicos con la transformada de Laplace y determina la estabilidad. El alumno entrega un reporte de estabilidad de sistemas dinámicos.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas

6		El docente expone el análisis en el tiempo de sistemas dinámicos de primer y segundo orden. El alumno analiza y resuelve problemas de respuesta en el tiempo de sistemas de primer y segundo orden empleando transformada de Laplace. El alumno entrega un reporte de análisis temporal de modelos matemáticos.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
7	Diseñar sistemas de control, utilizando algoritmos de control todo o nada, control PID y control por computador, para resolver problemas referentes a controladores, con disciplina, responsabilidad y actitud colaborativa	El docente presenta métodos de diseño de control todo o nada, control PID y control por computador. El alumno categoriza y diseña sistemas de control para la regulación de variables. El alumno fundamenta el diseño y entrega un reporte de aplicación.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
8		El docente expone aplicaciones de control de regulación empleando técnicas como control todo o nada, control PID y control por computador. El alumno desarrolla un sistema de control automático de regulación. El alumno entrega un reporte del sistema de control automático.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los instrumentos de laboratorio, a través de una incursión al mismo considerando las reglas de seguridad, para realizar un manejo adecuado de los instrumentos y el software de simulación, con responsabilidad, actitud sistemática y disciplina	El docente da una breve introducción al laboratorio, juntos con la descripción de las reglas de seguridad, las prácticas y el software adecuado para la simulación del laboratorio. El alumno debe entender y comprender las instrucciones del maestro e investigar el funcionamiento de los equipos de mediciones y al final redacta un reporte del laboratorio.	Reglamento de Laboratorio, instrumentos de Laboratorio, herramientas de simulación, pintarrón, plumones, cañón de proyección.	4 horas
2	Definir los objetivos de control, estabilización, regulación y seguimiento de trayectorias, mediante una investigación documental, para conocer las características de los sistemas, con objetividad, responsabilidad y actitud analítica.	El docente explica y muestra los objetivos de control de estabilización, regulación y seguimiento de trayectorias mediante simulación en software apropiada. El alumno debe entender y comprender el contenido temático mediante estudio, solución de ejercicios y el uso del software de simulación. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio donde describa las características de los sistemas.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, herramientas de modelado.	4 horas
3	Analizar problemas de modelado de sistemas dinámicos, mediante la revisión del modelado de sistemas mecánicos, temperatura, flujo, nivel y de circuitos electrónicos, para construir, evaluar y brindar solución a los mismos, con disciplina, responsabilidad y actitud colaborativa.	El docente presenta y expone el modelado de sistemas dinámicos, sistemas de temperatura, sistemas de flujo y nivel, y de circuitos electrónicos de manera teórico para enseñar las herramientas básicas del análisis de sistemas dinámicos. El alumno debe entender y comprender el modelado de sistemas dinámicos mediante estudio, solución	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, Instrumentos de Laboratorio y herramientas de modelado	8 horas

		de ejercicios y el uso del software de simulación. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio.		
4	Examinar problemas de sistemas dinámicos, mediante la utilización de la transformada de Laplace, para conocer su comportamiento en distintas entradas de prueba, de manera sistemática y con responsabilidad.	El docente muestra y expone la solución del modelado matemático de sistemas dinámicos utilizando transformada de Laplace para distintas entradas de prueba como escalón unitario. El alumno debe comprender el contenido temático mediante estudio, solución de ejercicios y el uso del software de simulación. El alumno resuelve los ejercicios de manera autodidacta y compara sus resultados del cálculo con la solución del maestro en el laboratorio. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, Instrumentos de Laboratorio y herramientas de análisis.	8 horas
5	Desarrollar sistemas de control automático, a partir de la evaluación de controladores de control todo o nada, PID y control por procesador, para resolver problemas de regulación, con disciplina y actitud crítica.	El docente presenta el análisis, la evaluación y la aplicación de diversos tipos de controladores como control el controlador PID, Controlador todo o nada y Control por procesador, para la solución de problemas de regulación en bucle cerrado. El docente expone la teoría de la sintonización de controladores lineales mediante diferentes métodos analíticos. El alumno profundiza el contenido teórica mediante el estudio y la solución de ejercicios de manera autodidacta. El alumno compara sus resultados del cálculo con la solución del maestro en el laboratorio. El alumno debe entregar un reporte del laboratorio.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, Instrumentos de Laboratorio y Herramientas de análisis.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

Exposición de conceptos y propiedades básicas de cada tema, explicar y ejemplificar la utilización de métodos aplicados en el modelado y análisis de sistemas dinámicos, utilización de técnicas de preguntas y respuestas, para explorar el conocimiento adquirido, resolución de casos a través de prácticas de laboratorio individuales y/o en equipo, uso de herramientas computacionales para la resolución de ejemplos prácticos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Realizar preguntas para la comprensión de conceptos, participar en clase, realizar trabajos de investigación complementarios. Interpretar resultados, resolver problemas en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación:

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación:

- Evaluaciones parciales..... 40%
 - Laboratorio..... 30%
 - Participación en clase 10%
 - Evidencia de desempeño..... 20%
(Prototipo de control automático)
- Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Kuo, B. (1996). <i>Sistemas de control automático</i> (7ª ed.). México: Prentice Hall [clásica]</p> <p>Nise, N. (2013). <i>Sistemas de Control para Ingeniería</i> (3ª ed.). México: Compañía Editorial Continental [clásica]</p> <p>Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de Control Moderna</i> (5ª ed.). España: Pearson Education [clásica]</p>	<p>Ardila, O. P. (2017). <i>Estado actual y futuro de la ingeniería de control</i>. Puentes, 4(2), 7-15. Recuperado de https://revistas.upb.edu.co/index.php/puentes/article/view/7287</p> <p>Dorf, R.C. y Bishop. R.H. (2005). <i>Sistemas de Control Moderno</i>. (10ª ed.) España: Pearson Prentice Hall [clásica]</p> <p>Golnaraghi, F., y Kuo, B. (2017). <i>Automatic Control Systems</i>. Estados Unidos: McGraw-Hill Education.</p> <p>Houpis, C., Sheldon, S., y D'Azzo, J. (2013). <i>Linear Control System Analysis and Design with MATLAB</i>. (6ª ed.). CRC Press. [clásica]</p> <p>Kuo, B & Golnaraghi, F. (2017). <i>Automatic Control Systems</i>. (10th edition). McGraw-Hill Education.</p> <p>Nise, N. (2015). <i>Control Systems Engineering</i>. (7ª ed.). Wiley</p> <p>Smith, C., y Corripio, A. (2014). <i>Control Automático de Procesos: Teoría y Práctica</i>. México: Limusa Wiley. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Electrónica, Mecatrónica, Computación o área afín. Preferentemente maestría y/o doctorado en Ciencias o en Ingeniería. Debe contar con mínimo dos años de experiencia docente en educación superior. Ser una persona organizada, propositiva y comprometida con el aprendizaje significativo de los alumnos.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Organización y Arquitectura de Computadoras
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Digitales



Equipo de diseño de PUA

Leocundo Aguilar Noriega

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proporcionar los fundamentos de la Organización y Arquitectura de Computadoras e identificar los factores que determinan su desempeño, comprendiendo sus atributos al hacer uso de ellos en la programación de computadoras personales así otros sistemas basados en microprocesadores con lenguaje de alto y bajo nivel.

Se ubica dentro de la etapa disciplinaria, con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería. Se debe acreditar la asignatura Circuitos Digitales antes de cursar esta unidad de aprendizaje.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar código en diferentes niveles de programación de computadoras o sistemas basados en procesador, a partir de la comprensión de su organización y arquitectura, para proporcionar soluciones óptimas en rendimiento, con responsabilidad y eficiencia.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Repositorio de ejercicios talleres y programas de laboratorios junto con reporte que sustente análisis, diseño, implementación y pruebas de los programas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Computadoras

Competencia:

Utilizar los conceptos básicos de las computadoras, para comprender el entorno y rendimiento de las computadoras, mediante el estudio de la evolución histórica de las computadoras, su organización, arquitectura y funcionalidad, con una actitud crítica, propositiva y visionaria.

Contenido:**Duración: 2 horas**

- 1.1 Organización y arquitectura de una computadora.
- 1.2 Estructura y función de una computadora.
- 1.3 La evolución de arquitecturas.
- 1.4 Rendimiento de una computadora.
- 1.5 Clasificación de Flynn de las computadoras.

UNIDAD II. Componentes de una computadora

Competencia:

Identificar el funcionamiento de los componentes básicos de hardware y software de una computadora y sistemas basados en microprocesadores, mediante análisis de su organización y arquitectura, para reconocer sus ventajas y limitaciones en el desarrollo de aplicaciones de dichos sistemas y computadoras.

Contenido:**Duración: 2 horas**

- 2.1 Unidad central de procesamiento.
- 2.2 Ductos de interconexión
- 2.3 Sección de memoria
- 2.4 Sección de entrada y salida
- 2.5 Sistemas básico de entrada y salida
- 2.6 Sistema operativo

UNIDAD III. Microprocesador

Competencia:

Reconocer las capacidades del microprocesador, mediante análisis de los recursos de su arquitectura interna, para distinguir su uso en el desarrollo de aplicaciones en lenguaje de bajo y alto nivel de sistemas basado en microprocesadores, de forma estructurada y eficiente.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1 Arquitecturas típicas de los microprocesadores (CISC y RISC)
 - 3.1.1 Microinstrucciones
 - 3.1.2 Secuencia de las microinstrucciones
 - 3.1.3 Microprogramación (CISC) vs ejecución directa por hardware (RISC)
- 3.2 Ciclo de instrucción
- 3.3 Organización de la memoria
 - 3.3.1 Formato de orden de almacenamiento (little-endian y big-endian)
- 3.4 Conjunto de registros
- 3.5 Conjunto de instrucciones
 - 3.5.1 Movimiento de datos
 - 3.5.2 Aritméticas, lógicas y de manipulación de bits
 - 3.5.3 Control de flujo del programa
- 3.6 Interrupciones
- 3.7 Programación de computadoras en bajo y alto nivel

UNIDAD IV. Sección de memoria

Competencia:

Desarrollar decodificadores de direcciones acorde al funcionamiento del procesador y organización de la memoria, seleccionando la tecnología adecuada, para interconectar memoria, de forma organizada y eficiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 4.1 Organización de la sección de memoria
 - 4.1.1 Tipos de Memoria
 - 4.1.2 Jerarquía de Memoria
 - 4.1.3 Algoritmos de prueba de memoria.
- 4.2 Interfaz de memoria.
- 4.3 Decodificación de direcciones de memoria.
- 4.4 Tecnologías utilizadas para decodificadores de direcciones.
- 4.5 Diseño de decodificadores de direcciones.
- 4.6 Prueba de memoria.

UNIDAD V. Sección de entrada y salida

Competencia:

Desarrollar módulos para manejo de puertos en sistemas basados en microprocesadores, a través de la selección de los componentes adecuados y mecanismos de manejo de puertos adecuados, para su uso en aplicaciones, de forma analítica, organizada y eficiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1 Organización de la sección de Entrada/Salida.
 - 5.1.1 Sección de Entrada/Salida mapeada en memoria.
 - 5.1.2 Sección de Entrada/Salida independiente (aislada).
 - 5.1.3 Puertos Entrada/Salida paralelo y serie.
- 5.2 Mecanismos de manejo de la sección de Entrada/Salida.
 - 5.2.1 Manejo por encuesta (polling).
 - 5.2.2 Manejo por interrupción.
 - 5.2.3 Acceso directo a memoria (DMA).
- 5.3 Descripción de la interfaz periférica para puertos de E/S.
- 5.4 Configuración y operación la interfaz periférica.
- 5.5 Ejemplos de uso la interfaz periférica.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Diferenciar la organización y arquitectura de una computadora de propósito general para comprender sus atributos mediante el análisis de sus elementos con una actitud responsable y crítica.	<p>El docente presenta de los atributos tanto de la organización como de la arquitectura de una computadora de propósito general.</p> <p>El alumno investiga sobre los ejemplos atributos presentados y los resume remarcando las diferencias.</p> <p>El alumno entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora.	2 horas
UNIDAD II				
2	Examinar la organización de una computadora de propósito general para comprender la estructura y funcionamiento de una computadora de propósito general analizando la interconexión de sus componentes básicos con una actitud crítica, propositiva y visionaria.	<p>El docente presenta de la organización de una computadora de propósito general.</p> <p>El alumno identifica y analiza organización del computadora de propósito general para determina sus limitaciones.</p> <p>El alumno entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora.	2 horas

UNIDAD III				
3	Identificar las características de la organización y arquitectura del microprocesador de una computadora de propósito general analizando sus recursos de hardware y software para conocer capacidades y limitaciones forma organizada y responsable.	El docente presenta la organización y de arquitectura del microprocesador de una computadora de propósito general. El alumno identifica de la organización y arquitectura enlistando las características de mayor importancia. El alumno entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.	2 horas
UNIDAD IV				
4	Identificar los modos de direccionamiento adecuado para manejo de memoria en aplicaciones de sistemas basados en microprocesador mediante la distinción su funcionamiento, de forma lógica y responsable.	El docente presenta los modos de direccionamiento adecuado para manejo de memoria así como proponer ejercicios que para identificar y su tipo y uso. El alumno identifica los modos de direccionamiento y selecciona los modos adecuados para los ejercicios propuestos tomando como referencia los apuntes de clase y manual de instrucciones del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.	2 horas

5	<p>Identificar las instrucciones aritméticas, lógicas y de manipulación de bits adecuadas para desarrollar de aplicaciones de sistemas basados en microprocesador mediante la distinción de su funcionamiento, de forma lógica y ordenada.</p>	<p>El docente presenta las instrucciones aritméticas, lógicas y de manipulación de bits del microprocesador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. -El alumno identifica las instrucciones aritméticas, lógicas y de manipulación de bits adecuadas a utilizar en los ejercicios propuestos tomando como referencia los apuntes de clase y manual de instrucciones del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.</p>	2 horas
6	<p>Identificar las instrucciones de control de flujo del programa adecuadas para desarrollar aplicaciones de sistemas basados en microprocesador mediante la distinción de su funcionamiento, de forma lógica y ordenada.</p>	<p>El docente presenta las instrucciones de control de flujo del programa del microprocesador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. -El alumno identifica las instrucciones de control de flujo del programa adecuadas a utilizar en los ejercicios propuestos tomando como referencia los apuntes de clase y manual de instrucciones del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre,</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.</p>	2 horas

		introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
7	Identificar las instrucciones de llamada de servicios del sistema operativo adecuadas para desarrollar aplicaciones de sistemas basados en microprocesador mediante la distinción del funcionamiento de las mismas, de forma lógica y ordenada., de forma responsable y eficiente.	El docente presenta las instrucciones de llamada de servicios del sistema operativo así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. -El alumno identifica las instrucciones de llamada de servicios del sistema operativo adecuadas a utilizar en los ejercicios propuestos tomando como referencia los apuntes de clase, manual de instrucciones del microprocesador, y manual del sistema operativo. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.	2 horas
8	Conocer aplicaciones demostrativas para sistemas basados en microprocesador mediante el uso de lenguaje de alto y bajo nivel de forma responsable y eficiente.	El docente presenta diversas aplicaciones ejemplos para el sistema basado en microprocesador así como proponer ejercicios de aplicación. El alumno realiza los ejercicios propuestos relacionados a aplicaciones básicas para el sistema basado en microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre,	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.	2 horas

		introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
9	Familiarizarse con un sistema basado en microprocesador de uso específico conociendo sus recursos de hardware y software para desarrollos programas en bajo nivel de forma estructurada y eficiente.	<p>El docente presenta un sistema basado en microprocesador de uso específico y plantea ejercicios de programación en bajo nivel sobre el uso de sus recursos.</p> <p>-El alumno se familiariza con el sistema basado en microprocesador al realizar los ejercicios propuestos relacionados al desarrollar programas en bajo nivel tomando como referencia los apuntes de clase, manual de instrucciones del microprocesador, y manual del sistema operativo.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.	2 horas
10	Reconocer un sistema basado en microprocesador de uso específico analizando sus recursos de hardware y software para desarrollos programas en alto y bajo nivel de forma estructurada y eficiente.	<p>El docente presenta un sistema basado en microprocesador de uso específico y plantea ejercicios de programación en alto y bajo nivel sobre el uso de sus recursos.</p> <p>El alumno conocer el sistema basado en microprocesador al realizar los ejercicios propuestos relacionados al desarrollar programas en alto y bajo nivel</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.	2 horas

		<p>tomando como referencia los apuntes de clase, manual de instrucciones del microprocesador, y manual del sistema operativo.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>		
11	<p>Identificar los diferentes tipos de decodificadores de direcciones para el sistema basado en microprocesador mediante la distinción su funcionamiento, de forma lógica y responsable.</p>	<p>El docente presenta características y funcionamiento de diferentes tipos de decodificadores de memorias del sistema basado en microprocesador de uso específico y plantea ejercicios de diseño de decodificadores y prueba de memorias RAM.</p> <p>El alumno identifica los diferentes tipos de decodificadores de direcciones al seleccionar los adecuados para su uso en los ejercicios propuestos basándose en los apuntes de clase, hojas de especificaciones del microprocesador y hojas de especificaciones de compuertas lógicas.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.</p>	4 horas

UNIDAD V				
12	<p>Identificar los puertos de entrada y salida de un sistema basado en microprocesador de uso específico, para su uso en el desarrollo de aplicaciones mediante la distinción su funcionamiento, de forma lógica y responsable.</p>	<p>El docente presenta características y funcionamiento de los puertos de entrada-salida de memorias del sistema basado en microprocesador de uso específico y plantea ejercicios sobre su uso.</p> <p>El alumno identifica los puertos de entrada-salida y hace uso de su funcionalidad en los ejercicios propuestos, basándose en los apuntes de clase, hojas de especificaciones y manual del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.</p>	2 horas
13	<p>Identificar los tipos de interfaz a periféricos externos al sistema basado en procesador, para su empleo en el desarrollo de aplicaciones, mediante la distinción de su funcionalidad de forma lógica y organizada.</p>	<p>El docente presenta ejemplos de interfaz a dispositivos externos al sistema basado en microprocesador de uso específico y plantea ejercicios sobre su uso.</p> <p>El alumno identifica los tipos de interfaz a dispositivos externos y considera su funcionalidad en los ejercicios propuestos, basándose en los apuntes de clase, hojas de especificaciones y manual del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción,</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador.</p>	4 horas

		antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
14	Identificar el tipo de software, para hacer uso de periféricos externos al sistema basado en procesador, distinguiendo su funcionalidad en código de alto y bajo nivel de forma organizada y eficiente.	<p>El docente presenta ejemplos de software para operar dispositivos periféricos externos al sistema basado en microprocesador de uso específico y plantea ejercicios sobre su uso.</p> <p>El alumno realiza los ejercicios propuestos.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microprocesador, Manual de instrucciones del microprocesador	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar la organización y arquitectura de una computadora de propósito general, para comprender las diferencias entra éstas, mediante el análisis de sus elementos, con una actitud responsable y crítica.	Usa diferentes simuladores de computadoras para conocer y entender las diferencias entra la organización y arquitectura de una computadora. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, simulador.	2 horas
UNIDAD II				
2	Identificar la organización de una computadora de propósito general, para comprender su estructura y funcionamiento, analizando la interconexión de sus componentes básicos, con una actitud crítica, propositiva y visionaria.	Usa simulador de sistema computacional para conocer la organización de una computadora de propósito general. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, simulador.	2 horas
UNIDAD III				
3	Distinguir las características de la organización y arquitectura del microprocesador de una computadora de propósito general, analizando sus recursos de hardware y software, para conocer capacidades y limitaciones de	Simula ejecución de programa de bajo nivel para conocer la arquitectura del microprocesador. Ejecuta programa ejemplo de bajo nivel que hace uso los recursos básicos de entrada	Computadora con software: compilador, encadenador, depurador y/o simulador.	2 horas

	forma organizada y responsable.	(teclado) y salida (pantalla) del sistema. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
4	Seleccionar el modo de direccionamiento adecuado, para manejo de memoria en aplicaciones de sistemas basados en microprocesador, mediante el análisis de los diversos modos de direccionamiento existentes, de forma responsable y eficiente.	Basado en programa ejemplo desarrollar un programa básico de bajo nivel que haga uso de modo de direccionamiento del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, depurador y/o simulador.	2 horas
5	Seleccionar las instrucciones aritméticas, lógicas y de manipulación de bits adecuadas, para desarrollar aplicaciones de sistemas basados en microprocesador, mediante el análisis de su funcionalidad, de forma responsable y eficiente.	Basado en programa ejemplo desarrollar un programa básico de bajo nivel que haga uso de las instrucciones aritméticas, lógicas y de manipulación de bits del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, depurador y/o simulador.	2 horas

6	Seleccionar las instrucciones de control de flujo del programa adecuadas, para desarrollar aplicaciones de sistemas basados en microprocesador, mediante el análisis de su funcionalidad, de forma responsable y eficiente.	Basado en programa ejemplo desarrollar un programa básico de bajo nivel que haga uso de las instrucciones de control de flujo del programa del microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, depurador y/o simulador.	2 horas
7	Seleccionar las instrucciones de llamada de servicios del sistema operativo adecuadas, para desarrollar aplicaciones de sistemas basados en microprocesador, mediante el análisis de interrupciones y su funcionalidad, de forma responsable y eficiente.	Basado en programa ejemplo desarrollar un programa de bajo nivel que haga uso del esquema de interrupciones para llamadas de servicio del sistema operativo. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, depurador y/o simulador.	2 horas
8	Desarrollar aplicaciones, para sistemas basados en microprocesador, mediante el uso de lenguaje de alto y bajo nivel, de forma responsable y eficiente.	Basado en programa ejemplo desarrollar un programa en lenguaje de alto y bajo nivel para el sistema basado en microprocesador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, depurador y/o simulador.	2 horas
	Distinguir un sistema basado en	Ejecuta programa de bajo nivel	Computadora con software:	2 horas

9	microprocesador de uso específico, analizando sus recursos de hardware y software, para desarrollar programas en bajo nivel, de forma estructurada y eficiente.	ejemplo para el sistema basado en microprocesador de uso específico. Implementa un programa en lenguaje de bajo nivel para el sistema basado en microprocesador que utilice los recursos básicos de dicho sistema. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	compilador, encadenador, emulador de terminal. Hojas de especificaciones del microprocesador Hoja de instrucciones del microprocesador.	
10	Reconocer un sistema basado en microprocesador de uso específico, analizando sus recursos de hardware y software, para desarrollos programas en alto y bajo nivel, de forma estructurada y eficiente.	Ejecuta programa de alto y bajo nivel ejemplo para el sistema basado en microprocesador de uso específico. Implementa un programa en lenguaje de alto y bajo nivel para el sistema basado en microprocesador que utilice los recursos básicos de dicho sistema. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microprocesador. Manual de la tarjeta basada en microprocesador. Computadora con software: compilador, encadenador, emulador de terminal. Hojas de especificaciones del microprocesador Hoja de instrucciones del microprocesador.	2 horas
UNIDAD IV				
11	Diseñar e implementar un decodificador de direcciones de memoria, a partir del sistema basado en microprocesador, con el fin de	Diseña e implementa decodificador de direcciones de memoria para incrementar la memoria RAM del sistema.	Tarjeta basada en microprocesador. Manual de la tarjeta basada en microprocesador.	4 horas

	incrementar la memoria RAM del sistema, de forma organizada y óptima.	Implementar un programa en lenguaje de alto nivel con rutinas de bajo nivel en un sistema basado en microprocesador para probar la memoria RAM expandida del sistema. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Computadora con software: compilador, encadenador, emulador de terminal. Tablilla de experimentación. Memoria RAM. Circuitos lógicos. Hojas de datos de los circuitos integrados utilizados.	
UNIDAD V				
12	Implementar un programa en un sistema basado en microprocesador, para acceder a los puertos genéricos de entrada/salida, haciendo uso de rutinas de bajo nivel, de forma organizada y óptima.	Implementa un programa en lenguaje de alto nivel con rutinas de bajo nivel en un sistema basado en microprocesador para acceder a los puertos genéricos de entrada/salida del sistema. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microprocesador. Manual de la tarjeta basada en microprocesador. Computadora con software: compilador, encadenador, emulador de terminal. Hojas de especificaciones del microprocesador Hoja de instrucciones del microprocesador.	2 horas
13	Desarrollar hardware de interfaz, para periférico externo al sistema basado en procesador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel, de forma	Analizar, diseñar, implementar y probar la circuitería necesaria para interfaz con periférico externo al microprocesador. Entrega reporte correspondiente	Tarjeta basada en microprocesador. Manual de la tarjeta basada en microprocesador. Computadora con software:	4 horas

	organizada y eficiente.	con las siguientes características: con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	compilador, encadenador, emulador de terminal. Hojas de especificaciones del microprocesador Hoja de instrucciones del microprocesador. Hoja de especificaciones del periférico a utilizar.	
14	Desarrollar software, para hacer uso de un periférico externo al sistema basado en procesador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel, de forma organizada y eficiente.	Analiza, diseña e implementa un módulo de software para la configuración y operación un periférico externo al microprocesador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microprocesador. Manual de la tarjeta basada en microprocesador. Computadora con software: compilador, encadenador, emulador de terminal. Hojas de especificaciones del microprocesador Hoja de instrucciones del microprocesador. Hoja de especificaciones del periférico a utilizar.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual, facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema, coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo, asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de software para sistemas basados en microprocesador, coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio, elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales, participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal, seleccionar, organizar y comprender la información, generar un análisis, diseño, construcción y prueba de software para sistemas basados en microprocesador, emplear el aprendizaje auto-dirigido.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....45%
 - Prácticas de Laboratorio40%
 - Evidencia de desempeño15%
- (Repositorio de software solicitado en prácticas completo)
- Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Brey, B. (2009). <i>The Intel microprocessors: 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4, and Core2 with 64-bit extensions: architecture, programming, and interfacing</i>. Nueva Jersey, Estados Unidos: Pearson Prentice Hall. [clásica]</p> <p>Null, L. y Lobur, J. (2019). <i>The essentials of computer organization and architecture</i>. Massachusetts, Estados Unidos: Jones y Bartlett Learning.</p> <p>Stallings, W. (2016). <i>Computer organization and architecture: designing for performance</i>. Massachusetts, Estados Unidos: Pearson-Prentice Hall.</p> <p>Tanenbaum, A. y Austin, T. (2013). <i>Structured computer organization</i>. Massachusetts, Estados Unidos: Pearson. [clásica]</p>	<p>Clements, A. (2014). <i>Computer organization and architecture: themes and variations</i>. Estados Unidos: Cengage Learning.</p> <p>Detmer, R. (2010). <i>Introduction to 80x86 assembly language and computer architecture</i>. Massachusetts, Estados Unidos: Jones and Bartlett Publishers. [clásica]</p> <p>Dumas, J. D. (2016). <i>Computer architecture: fundamentals and principles of computer design</i>. Boca Raton: CRC Press.</p> <p>Mano, M. (1993). <i>Computer system architecture</i>. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice Hall. [clásica]</p> <p>Parhami, B. (2005). <i>Computer architecture: from microprocessors to supercomputers</i>. Nueva York, Estados Unidos: Oxford University Press. [clásica]</p> <p>Stokes, J. (2015). <i>Inside the machine: an illustrated introduction to microprocessors and computer architecture</i>. Estados Unidos: No Starch Press</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el área de sistemas digitales basados en microprocesadores, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TIC. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Electrónica Aplicada
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

María Luisa Galindo Cavazos
José Antonio Michel Macarty
Horacio Luis Martínez Reyes
Luz Evelia López Chico

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Electrónica Aplicada, sienta las bases para asignaturas como Automatización y Sistemas Embebidos. Las competencias previas requeridas son conocimientos básicos de Electricidad y Magnetismo, Circuitos y Matemáticas, así como la habilidad para elaborar reportes técnicos y capacidad para el trabajo en equipo.

El curso pretende que el alumno conozca, comprenda, analice, y diseñe circuitos electrónicos con elementos como diodos, transistores y amplificadores operacionales; fortalecerá el perfil de egreso al proporcionar herramientas para desarrollar aplicaciones innovadoras de tecnologías de cómputo que integran hardware y software, para dar respuesta a los requerimientos del entorno.

La asignatura pertenece a la etapa disciplinaria, es obligatoria dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación y forma parte del área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar circuitos electrónicos elementales con diodos, transistores y amplificadores operacionales aplicando los métodos de análisis de circuitos, medición de parámetros reales y principios de operación de dispositivos semiconductores para proponer prototipos que respondan a necesidades específicas, con actitud objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza el análisis, diseño, construcción y prueba de un prototipo funcional con diodos, transistores y amplificadores operacionales. Elabora un reporte técnico donde se muestre análisis diagnóstico, problemática, construcción de la propuesta, prueba, resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Análisis de circuitos con diodos

Competencia:

Identificar el funcionamiento de diodos del estado sólido, por medio del estudio de su estructura interna y comportamiento, para analizar y diseñar circuitos que satisfagan requerimientos específicos, con actitud objetiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Teoría del diodo semiconductor
- 1.2. Diodos especiales
 - 1.2.1 Zener
 - 1.2.2 Schottky
 - 1.2.3 Fotodiodo
 - 1.2.4 LED
- 1.3. Análisis de circuitos con diodos en CD y pequeña señal
- 1.4. Aplicaciones con diodos
- 1.5. Simulación de circuitos

UNIDAD II. Circuitos con transistores.

Competencia:

Identificar el funcionamiento de transistores, por medio del estudio de su estructura interna y curvas características, para analizar y diseñar circuitos que respondan a condiciones específicas de funcionamiento, con actitud objetiva y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Teoría del transistor BJT
 - 2.1.1. Uniones NPN y PNP, símbolos
 - 2.1.2. Polarización, parámetros y curvas características de corriente y voltaje
- 2.2. Transistores especiales
 - 2.2.1. Fototransistor
 - 2.2.2. Par Darlington
- 2.3. Introducción al FET de unión (JFET)
 - 2.3.1. Teoría de operación, tipos (canal N y canal P) y símbolo
 - 2.3.2. Polarización, curvas características, y zonas de operación
 - 2.3.3. Ecuaciones características y parámetros
- 2.4. Introducción al FET de Compuerta Aislada (IGFET)
 - 2.4.1. MOSFET de modo de agotamiento y enriquecimiento y símbolos
 - 2.4.2. CMOS, estructura y símbolo
 - 2.4.3. Ecuaciones, parámetros y curvas características. Zonas de operación
 - 2.4.4. Circuitos de polarización

UNIDAD III. Amplificadores de pequeña señal con transistores.

Competencia:

Identificar el funcionamiento de circuitos con transistores en CA, por medio de técnicas de análisis de circuitos y modelos lineales equivalentes de transistores, para implementar amplificadores lineales, con actitud objetiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Amplificadores con transistores bipolares (BJT): Configuración de emisor común
 - 3.1.1. Circuitos de polarización y estabilidad del punto Q
 - 3.1.2. Análisis en pequeña señal y modelos en CA (condensadores de desacoplo infinitos)
 - 3.1.3. Recta de carga y punto de reposo Q
 - 3.1.4. Impedancia de entrada y de salida
- 3.2. Introducción a la teoría del transistor de efecto de campo mosfet
 - 3.2.1. Análisis de circuitos con mosfet
- 3.3. Amplificadores de múltiples etapas

UNIDAD IV. Análisis de circuitos con amplificadores operacionales.

Competencia:

Identificar el funcionamiento de amplificadores operacionales, por medio del estudio de su estructura interna y sus parámetros, para realizar procesamiento básico de señales, con actitud positiva y persistente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Teoría del amplificador operacional
- 4.2. Amplificador Operacional Ideal
- 4.3. Amplificador Operacional Real
 - 4.3.1. Voltajes de saturación
 - 4.3.2. Voltaje de offset
 - 4.3.3. Corrientes de polarización
 - 4.3.4. Razón de Rechazo de Modo Común (CMRR)
 - 4.3.5. Producto Ganancia-Ancho de Banda (GBW)
 - 4.3.6. Rapidez de cambio (Slew Rate)
- 4.4. Configuraciones lineales de Amplificadores Realimentados
 - 4.4.1. Amplificador no Inversor
 - 4.4.2. Amplificador Inversor
 - 4.4.3. Amplificador Sumador Inversor
 - 4.4.4. Amplificador Restador
 - 4.4.5. Amplificador Integrador Inversor
 - 4.4.6. Amplificador Derivador Inversor
 - 4.4.7. Amplificador Logarítmico Inversor y Amplificador Antilogarítmico Inversor

ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar circuitos con diodos, mediante técnicas de análisis de circuitos, para comprobar el funcionamiento en sus distintos modos de polarización, estudiando los parámetros del componente con actitud comprometida y persistente.</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito con un diodo rectificador, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> Calcula las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación y compararlos. <p>Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquema de un circuito eléctrico con un diodo rectificador, hojas de especificaciones, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
2		<p>El docente proporciona un esquema de circuito con diodos rectificadores y elementos de almacenamiento de energía, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> Calcula las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. <p>Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquema de un circuito eléctrico con diodos rectificadores, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas

3		<p>El docente proporciona un esquema de circuito con diodos especializados, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. <p>Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquema de circuitos eléctricos con diodos especializados, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
UNIDAD II				
4	<p>Analizar circuitos con transistores, mediante técnicas de análisis de circuitos para comprobar su funcionamiento, identificar sus curvas características y establecer el punto de operación (Q), con actitud paciente y analítica.</p>	<p>El docente proporciona esquemas de circuitos con transistores BJT, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcular las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. <p>Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquemas de circuitos eléctricos con transistores BJT, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
5		<p>El docente proporciona esquemas de circuitos de aplicaciones típicas con BJT (fuente serie, fuente paralelo,</p>	<p>Esquemas de circuitos eléctricos con transistores especializados, elementos pasivos y de</p>	2 horas

		<p>puente H, fuente de corriente en espejo, multivibrador astable, multivibrador monoestable, modulador de ancho de pulso, optoacoplador, compuertas lógicas, circuito de disparo Schmitt, etc.), los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. <p>Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	
6		<p>El docente proporciona esquemas de circuitos con transistores JFET, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión. 	<p>Esquemas de circuitos eléctricos con transistores JFET, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
7		<p>El docente proporciona esquemas de circuitos con transistores MOSFET, los</p>	<p>Esquemas de circuitos eléctricos con transistores MOSFET, elementos pasivos</p>	2 horas

		<p>parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables solicitadas, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión. 	<p>y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	
UNIDAD III				
8	<p>Implementar circuitos amplificadores con transistores en CA, por medio de técnicas de análisis de circuitos y modelos lineales equivalentes de transistores, para evaluar su comportamiento y elaborar propuestas para aplicaciones específicas, con actitud objetiva y responsable.</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito de aplicación de transistores BJT, los parámetros eléctricos de los componentes y las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables solicitadas aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión. 	<p>Esquema de circuito de aplicación con transistores especializados, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
9		<p>El docente proporciona un esquema de circuito de aplicación de transistores MOSFET, los parámetros eléctricos de los componentes y las variables a determinar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Calcula las variables solicitadas aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una 	<p>Esquema de circuito de aplicación con transistores especializados, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas

		simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.		
UNIDAD VI				
10	Aplicar los conceptos de realimentación en amplificadores, a través de diagramas a bloques y transformada de Laplace, para determinar su función de transferencia, con actitud perseverante y analítica.	El docente explica los conceptos de realimentación y su aplicación en amplificadores, y plantea casos de estudio para que los alumnos los resuelvan. El alumno: 1. Analiza el problema planteado por el docente para reconstruir como un sistema realimentado. Resuelve de forma escrita, aplicando diagramas a bloques y transformada de Laplace, para determinar su función de transferencia. Entrega la solución en forma de una función de transferencia.	Pintarrón, borrador, plumones, equipo de cómputo calculadora, lápices, libreta, tablas de transformada de Laplace, internet y bibliografía especializada.	4 horas
11	Simular circuitos con realimentación, para comparar los resultados de la función de transferencia, utilizando un software de simulación, con actitud analítica y ordenada.	El docente proporciona circuitos con realimentación y especifica las variables de la función de transferencia. El alumno: 1. Realiza una simulación de los circuitos para comparar los resultados de la función de transferencia con la muestra de un software de simulación. Entrega las gráficas de resultados, análisis, discusión y conclusión de la comparación.	Pintarrón, borrador, plumones, computadora calculadora, lápices, libreta, internet, software de simulación y bibliografía especializada.	4 horas
12	Identificar diferentes tipos de Amplificadores Operacionales, a partir de las hojas de especificación del fabricante, para la toma de decisiones	El docente explica las partes que componen un Amplificador Operacional. El alumno:	Pintarrón, borrador, plumones, computadora calculadora, lápices, libreta, internet, software de	3 horas

	en la elección de componentes, con actitud analítica y honesta.	1.Analiza y compara diferentes tipos de Amplificadores Operacionales a partir de las hojas de especificación del fabricante. Entrega un resumen de las características de ventajas y desventajas entre ellos.	simulación, hojas de especificación y bibliografía especializada.	
13	Identificar las configuraciones en diagramas eléctricos mediante sus funciones de transferencia para realizar procesamiento de señales básico, con actitud analítica y creativa.	El docente explica las configuraciones lineales de Amplificadores Operacionales. El alumno 1.Identifica las configuraciones en diagramas eléctricos, analiza y describe su funcionamiento. Entrega un reporte con cálculos, la función de transferencia, gráficas y resultados de simulaciones.	Pintarrón, borrador, plumones, computadora calculadora, lápices, libreta, equipo de cómputo, internet, software de simulación, hojas de especificación y bibliografía especializada.	3 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Comprobar las características eléctricas primordiales de diodos semiconductores, para determinar el modelo matemático que los describe, mediante técnicas de medición de variables eléctricas y análisis matemático, de forma ordenada y sistemática.	El docente proporciona diferentes tipos de diodos semiconductores. El alumno: 1. Identifica las terminales y el buen funcionamiento de cada diodo, usando un probador de diodos. Arma los circuitos de prueba y realiza los pasos indicados para cada diodo. Compara los datos de las hojas de especificación con los obtenidos por experimentación. Reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.	Diodos rectificadores, emisores de luz y Zener, fuente de voltaje lineal, multímetro, trazador de curvas (opcional), generador de funciones, osciloscopio, tablilla para prototipos, manual para laboratorio y hojas de especificaciones de los diodos a caracterizar.	2 horas
2	Diseñar circuitos típicos basados en aplicaciones con diodos, para comprender los resultados experimentales y contrastar con la teoría vistas en clase, mediante experimentos con diferentes circuitos con diodos, con actitud determinada y organizada.	El docente proporciona esquemas típicos de aplicaciones con diodos y especifica las variables a calcular. El alumno: 1. Usando los datos de las hojas de especificaciones de cada diodo a utilizar, realiza los cálculos necesarios para garantizar el adecuado funcionamiento del circuito. Realiza varias mediciones con diferentes valores de la fuente de voltaje para visualizar el comportamiento de cada circuito, para comparar entre la información vista en clase y los resultados experimentales.	Resistencias, condensadores, diodos rectificadores, diodo zener, transformador, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, tablilla para prototipos, manual para laboratorio y hojas de especificaciones de los diodos a caracterizar.	2 horas

		Reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.		
UNIDAD II				
3	Comprobar las características eléctricas primordiales de transistores de unión bipolar, para identificar posibles aplicaciones y sus limitaciones en el desarrollo de sistemas electrónicos, aplicando las técnicas de medición de variables eléctricas y de caracterización de parámetros físicos, de forma paciente y colaborativa.	El docente establece los esquemas de aplicaciones típicas con BJT a elaborar (fuente serie, fuente paralelo, puente H, fuente de corriente en espejo, multivibrador astable, multivibrador monoestable, modulador de ancho de pulso, optoacoplador, compuertas lógicas, circuito de disparo Schmitt, etc.) y las especificaciones requeridas. El alumno: 1. Identifica las terminales y el buen funcionamiento de cada transistor, usando un probador de diodos. 2. Armar los circuitos de prueba y realiza los pasos indicados para cada circuito. 3. Realiza mediciones de corriente y voltaje para obtener las curvas características base-emisor y colector-emisor. 4. Compara los datos de las hojas de especificación con los obtenidos por experimentación. Reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.	Resistencias, Transistores BJT, fuente de alimentación dual, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, trazador de curvas (opcional), tablilla para prototipos, manual de laboratorio y hojas de especificaciones de los transistores a caracterizar.	4 horas
4	Diseñar circuitos típicos que emplean transistores de unión bipolar, aplicando técnicas de análisis de circuitos y las características eléctricas de los transistores, para desarrollar sistemas	El docente establece los esquemas de aplicaciones típicas con BJT a elaborar (fuente serie, fuente paralelo, puente H, fuente de corriente en espejo,	Transistores BJT, diodos rectificadores, diodo zener, diodos emisores de luz visible, diodos emisores de luz infrarroja, fotodiodo,	2 horas

	electrónicos y prototipos que cubran necesidades técnicas de operación, en forma metódica y con actitud analítica.	multivibrador estable, multivibrador monoestable, modulador de ancho de pulso, optoacoplador, compuertas lógicas, circuito de disparo Schmitt, etc.) y las especificaciones requeridas. El alumno: 1. Selecciona los transistores y calcula el valor de los componentes para apegarse a las especificaciones solicitadas. Evalúa la operación de los circuitos y reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.	fototransistor, capacitores, motores de CD, foco, fuente lineal de voltaje, multímetro, osciloscopio, generador de funciones, tablilla para prototipos, manual de laboratorio y hojas de especificaciones de componentes.	
5	Identificar las diferentes configuraciones de los circuitos de polarización con transistor bipolar a través de la medición de corrientes y voltajes para realizar comparaciones con los valores ideales y obtener conclusiones de su comportamiento en el ámbito real, con paciencia y determinación.	El docente proporciona el esquema de diversos circuitos para polarizar un transistor bipolar. El alumno: 1. Utilizando los datos de las hojas de especificaciones del transistor bipolar, realiza los cálculos necesarios para que el circuito responda a los parámetros solicitados. 2. Realiza mediciones de las corrientes y voltajes del circuito para contrastar la información vista en clase con los resultados experimentales. Reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.	Resistencias, Transistores BJT, fuente de voltaje lineal, multímetro, tablilla para prototipos, manual de laboratorio y hojas de especificaciones de componentes.	2 horas
6	Analizar la relación corriente-voltaje de un transistor FET e identificar sus curvas características y condiciones de funcionamiento, mediante la experimentación en un circuito de	El docente proporciona el esquema de un circuito con un transistor FET con dos fuentes y los parámetros esperados. El alumno:	Resistencias, transistor FET, fuente de alimentación dual, multímetro, generador de funciones, osciloscopio, trazador de curvas	2 horas

	<p>prueba con un transistor FET y dos fuentes de voltaje para proponer implementaciones alternativas de los componentes electrónico, de forma colaborativa y actitud creativa .</p>	<p>1.Utilizando las hojas de especificaciones del transistor FET, realiza los cálculos necesarios para que el circuito responda a los parámetros solicitados.</p> <p>2.Realiza mediciones de voltaje y corriente con diferentes valores de las fuentes para obtener, experimentalmente, las relaciones de la corriente de drenador (drain), el voltaje de fuente al drenador y el voltaje de compuerta a fuente.</p> <p>3.Compara la información vista en clase con los resultados experimentales.</p> <p>Reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.</p>	<p>(opcional), tablilla para prototipos, manual de laboratorio y hojas de especificaciones de los transistores a caracterizar.</p>	
7	<p>Examinar circuitos de polarización de transistor FET, para responder a las condiciones necesarias de un correcto funcionamiento en las diversas configuraciones utilizadas, mediante la experimentación con diferentes circuitos de prueba de un transistor FET, con actitud creativa y propositiva.</p>	<p>El docente proporciona el esquema de diversos circuitos para polarizar un transistor FET.</p> <p>El alumno:</p> <p>1.Utilizando los datos de las hojas de especificaciones del transistor FET, realiza los cálculos necesarios para que el circuito responda a los parámetros solicitados.</p> <p>2. Realiza mediciones de las corrientes y voltajes del circuito para contrastar la información vista en clase con los resultados experimentales.</p> <p>Reporta los resultados y sus conclusiones por escrito.</p>	<p>Resistencias, Transistor FET, fuente de voltaje lineal, multímetro, tablilla para prototipos, manual de laboratorio y hojas de especificaciones de componentes.</p>	2 horas
UNIDAD III				

8	Construir circuitos con realimentación, para comparar el resultado teórico establecido por la función de transferencia con el esperado práctico, utilizando un software de simulación, de manera ordenada y con determinación.	El docente proporciona circuitos de amplificadores con diferentes esquemas de realimentación y establece las especificaciones de operación. El alumno: 1. Diseña y arma un amplificador realimentado básico, mide sus características eléctricas; compara los resultados y entrega reporte con cálculos, análisis y conclusiones.	Calculadora, libreta, lápices, computadora, software para simulación eléctrica, manual de prácticas, hojas de especificaciones de componentes de circuitos eléctricos, componentes eléctricos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.	4 horas
9		El docente proporciona circuitos de amplificadores con diferentes esquemas de realimentación y establece las especificaciones de operación. El alumno: 1. Diseña y arma un amplificado con MOSFET, mide sus características eléctricas; compara los resultados y entrega reporte con cálculos, análisis y conclusiones.	Calculadora, libreta, lápices, computadora, software para simulación eléctrica, manual de prácticas, hojas de especificaciones de componentes de circuitos eléctricos, componentes eléctricos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.	
UNIDAD IV				
10	Caracterizar un Amplificador Operacional real y comparar los parámetros de las hojas de especificación del fabricante, mediante una tabla de comparación y/o gráficas de mediciones, para la toma de decisiones en la elección de componentes, con actitud analítica y honesta.	El docente especifica un Amplificador Operacional comercial y establece los parámetros de las hojas de datos a caracterizar. El alumno caracteriza, el Amplificador Operacional real y compara los parámetros de las hojas de especificación del fabricante. Entrega una tabla de comparación y/o gráficas de las mediciones, integra resultados,	Amplificadores Operacionales, hojas de especificaciones del fabricante, componentes de circuitos eléctricos, electrónicos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.	4 horas

		análisis y conclusiones.		
11	Implementar configuraciones lineales de Amplificadores Operacionales, con especificaciones dadas, para medir las señales de entrada y salida, con actitud analítica y creativa.	El docente proporciona circuitos de Amplificadores Operacionales con configuraciones lineales y establece las especificaciones de operación. El alumno diseña e Implementa configuraciones lineales de Amplificadores Operacionales con especificaciones dadas. Mide las señales de entrada y salida. Entrega una tabla de comparación y/o gráficas de las mediciones, integra resultados, análisis y conclusiones.	Amplificadores Operacionales, hojas de especificaciones del fabricante, componentes de circuitos eléctricos, electrónicos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.	4 horas
12	Identificar las configuraciones adecuadas, para cumplir con el propósito general de un circuito y sus especificaciones requeridas, a través del cálculo de componentes, con actitud creativa, propositiva y ordenada	El docente plantea circuitos de propósito general con diferentes especificaciones de operación. El alumno diseña e integra los bloques básicos funcionales con Amplificadores Operacionales, las configuraciones adecuadas para cumplir con el propósito general del circuito y realiza los cálculos de componentes para cubrir las especificaciones de operación requeridas. Entrega un reporte con cálculos, gráficas y comparación de resultados de medición y simulación. Integra análisis y conclusiones.	Amplificadores Operacionales, hojas de especificaciones del fabricante, componentes de circuitos eléctricos, electrónicos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual,
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de la electrónica aplicada
- Promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo en el estudiante
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos
- Revisar avances de la construcción del prototipo funcional con diodos, transistores y amplificadores operacionales y reporte técnico
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio
- Elaborar y aplicar evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales
- Realizar con responsabilidad y respeto las prácticas de taller y laboratorio de forma individual y grupal
- Seleccionar, organizar y comprender documentos especializados sobre electrónica aplicada
- Generar análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos, emplear el aprendizaje autodirigido
- Presentar avances de la construcción del prototipo funcional con diodos, transistores y amplificadores operacionales y reporte técnico.
- Resolver evaluaciones parciales propuestas por el docente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	30%
- Prácticas de Laboratorio.....	30%
- Ejercicios de Taller.....	20%
- Evidencia de desempeño (Prototipo funcional con diodos, transistores y amplificadores operacionales y reporte técnico)	20%
Total...	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Boylestad, R. L. (2018). <i>Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i> . (11ª ed.). México: Pearson Educación.	Fernandez-Canque, H. L. (2017). <i>Analog electronics applications: Fundamentals of design and analysis</i> . Boca Raton; Londres; Nueva York: CRC Press.
Coughlin, R. F., & Driscoll, F. F. (1999). <i>Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales</i> . (5ª ed.). México: Pearson Educación. [clásica]	Floyd, T. L. (2008). <i>Dispositivos Electrónicos</i> . México: Pearson Educación. [clásica]
Di Paolo, E., y Di Paolo, M. (2016). <i>Microelectronics: From Fundamentals to Applied Design</i> . Estados Unidos: Springer eBooks.	Neamen, D. A. (1999). <i>Análisis y diseño de circuitos electrónicos</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]
Dinesh, C. D. (2013). <i>Electronics: circuits and analysis</i> (2ª ed.). Reino Unido: Oxford [clásica]	Rashid, M. H. (2017). <i>Microelectronic circuits</i> . Estados Unidos: CENGAGE learning.
Fernandez-Canque, H. L. (2017). <i>Analog electronics applications: Fundamentals of design and analysis</i> . Boca Raton; Londres; New York: CRC Press.	Savant C. J., Roden M. S. y Carpenter G. L. (2000). <i>Diseño electrónico: circuitos y sistemas</i> . México: Pearson Educación. [clásica]
Malik, N. R. (1996). <i>Circuitos Electrónicos, análisis, simulación y diseño</i> . Estados Unidos: Prentice Hall. [clásica]	
Malvino A. y Bates D. J. (2007). <i>Principios de electrónica</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]	
Sedra, A. S. & Smith K. C. (2015). <i>Microelectronic Circuits</i> . (7ª ed.) Reino Unido.: Oxford.	
Texas Instruments Inc. Ron Mancini (2002). <i>Op Amps for everyone, design reference</i> . Recuperado de http://www.ti.com/lit/an/slod006b/slod006b.pdf . [clásica]	
Basic Electronics Tutorials and Revision. (s.f.). Retrieved from https://www.electronics-tutorials.ws/	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el análisis y diseño de circuitos analógicos, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TIC. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño Digital
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Circuitos Digitales



Equipo de diseño de PUA

Luz Evelia López Chico
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Jorge Eduardo Ibarra Esquer

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Diseño Digital habilita al estudiante para comprender los conceptos y las fases de diseño de circuitos secuenciales síncronos, así como su implementación con circuitos de mediana escala de integración y dispositivos lógicos programables; se fomenta el uso de herramientas de diseño, lenguajes de descripción de hardware y de software de simulación.

El propósito del curso es que el alumno conozca, comprenda, analice, diseñe y simule circuitos secuenciales, haciendo uso de técnicas de diseño y la implementación en circuitos de mediana escala de integración y dispositivos lógicos programables, propiciando así la adquisición de habilidades y conocimientos que pueden ser aplicados en su desempeño profesional.

Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria, con carácter obligatorio dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación y se ubica en el área de conocimiento de Diseño en Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construir circuitos secuenciales síncronos en dispositivos lógicos programables, siguiendo un procedimiento de diseño definido y utilizando lenguajes de descripción de hardware y el uso de herramientas de modelado, síntesis y simulación, para dar soluciones óptimas a los requerimientos del ámbito laboral, siendo constante en su desempeño y mostrando disposición para el trabajo en equipo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Construir una aplicación basada en un circuito secuencial síncrono, utilizando dispositivos lógicos programables y lenguajes de descripción de hardware.
2. Elabora un reporte técnico donde se muestre paso a paso la metodología empleada en el diseño del sistema digital, la solución propuesta, su evaluación, así como la presentación de resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Memorias

Competencia:

Utilizar los diferentes tipos de memorias, identificando sus características particulares y utilizando lenguajes de descripción de hardware, para combinar diferentes dispositivos y formar módulos con mayor tamaño o capacidad que den solución a los requerimientos de proyectos de sistemas digitales, con una actitud crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 1.1. Clasificación de memorias
- 1.2. Memorias ROM
 - 1.2.1. ROM, PROM, EPROM, EEPROM
 - 1.2.2. Flash
- 1.3. Memoria RAM
 - 1.3.1. SRAM, DRAM
- 1.4. Funcionamiento
- 1.5. Aplicaciones
- 1.6. Clasificación de dispositivos programables (PLD, PLA, GAL, SPLD, CPLD, FPGA, MPGA)
- 1.7. Utilización de software para verificar funcionamiento
- 1.8. Dispositivos lógicos programables en lenguaje de descripción de hardware
- 1.9. Modelado
- 1.10. Síntesis
- 1.11. Simulación

UNIDAD II. Descripción de los circuitos secuenciales

Competencia:

Identificar la metodología en las etapas de diseño de circuitos secuenciales, para construir aplicaciones que resuelvan las necesidades detectadas, a través del análisis e identificación de las variables que controlan las secuencias de entrada y que producen los valores de salida, con actitud crítica y de respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 2.1. Tipos de circuitos secuenciales
- 2.2. Modelo general de un circuito secuencial síncrono
- 2.3. Lógica de estado siguiente
- 2.4. Bloque de memoria
- 2.5. Lógica de salida
- 2.6. Modelo de Mealy
- 2.7. Modelo de Moore

UNIDAD III. Análisis y Diseño de Circuitos Secuenciales

Competencia:

Construir aplicaciones de circuitos secuenciales, siguiendo la metodología establecida en las etapas de diseño, para resolver las necesidades detectadas y obtener soluciones óptimas, fomentando la construcción de circuitos de manera ordenada y organizada.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 3.1. Representación del funcionamiento del circuito.
 - 3.1.1. Diagramas de estado.
 - 3.1.2. Tablas de estado.
 - 3.1.3. Diagramas de tiempo.
- 3.2. Reducción de estados equivalentes.
- 3.3. Codificación de estados en binario.
- 3.4. Tablas de verdad.
- 3.5. Selección del dispositivo a utilizar en el bloque de memoria.
- 3.6. Cálculo de ecuaciones.
- 3.7. Construcción del circuito utilizando biestables (flip-flops).
- 3.8. Pruebas y verificación.
- 3.9. Secuencias de prueba.
- 3.10. Rastreo de errores.
- 3.11. Detección y corrección de errores.
- 3.12. Utilización de software para verificar funcionamiento.

UNIDAD IV. Diseño de Circuitos Secuenciales con implementaciones en dispositivos de mediana escala de integración

Competencia:

Construir circuitos secuenciales síncronos, para la detección y generación de secuencias numéricas específicas, aplicando procedimientos de diseño y utilizando dispositivos de mediana escala de integración como elementos de memoria, mostrando una actitud analítica y creativa.

Contenido:

Duración: 3 horas

4.1. Registros de desplazamiento.

- 4.1.1. Descripción.
- 4.1.2. Modos de operación.
- 4.1.3. Diseño e implementación de detectores de secuencia.
- 4.1.4. Utilización de software para verificar funcionamiento.

4.2. Contadores.

- 4.2.1. Descripción.
- 4.2.2. Modos de operación.
- 4.2.3. Diseño e implementación de generadores de secuencia.
- 4.2.4. Utilización de software para verificar funcionamiento.

UNIDAD V. Lenguaje de descripción de hardware y lógica secuencial

Competencia:

Utilizar lenguajes de descripción de hardware, para la implementación de circuitos secuenciales síncronos, manipulando las distintas secciones, sentencias y estructuras de estos lenguajes, de manera que puedan ser aplicados de manera adecuada en la solución de problemas, con responsabilidad y actitud proactiva.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 5.1. Modelado de Procesos.
 - 5.1.1. Biestables (flip-flop).
 - 5.1.2. Registros de desplazamiento
 - 5.1.3. Contadores.
- 5.2. Modelado de máquinas secuenciales.
- 5.3. Síntesis.
- 5.4. Simulación.

UNIDAD VI. Convertidores.

Competencia:

Interpretar el funcionamiento de los circuitos convertidores de señales y su utilidad en las aplicaciones de procesamiento digital, para desarrollar aplicaciones que realicen procesos de adquisición de datos de manera óptima, analizando las limitaciones que implica digitalizar y reconstruir señales analógicas, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 6.1. Convertidor digital-analógico.
 - 6.1.1. Resolución
 - 6.1.2. Aplicaciones
- 6.2. Convertidor analógico- digital (ADC).
 - 6.2.1. Resolución
 - 6.2.2. Aplicaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Utilizar distintos tipos de memorias, identificando sus características particulares y combinar diferentes dispositivos, para formar módulos con mayor tamaño o capacidad que den solución a los requerimientos de proyectos de sistemas digitales, con una actitud crítica y responsable.</p>	<p>El docente plantea ejercicios de con memorias, en donde se manejen diversas configuraciones relacionadas a la capacidad de almacenamiento.</p> <p>El alumno: Realiza una tabla comparativa en donde se describan las características comunes de los distintos dispositivos de almacenamiento. Realiza un diagrama que describa las conexiones necesarias entre módulos de memoria para obtener expandir la capacidad de almacenamiento. Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones.</p>	2 horas
2		<p>El docente plantea ejercicios de con memorias, en donde se utilice lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>El alumno: Realiza el diseño de dispositivos lógicos programables en lenguajes de descripción de</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, computadora, software de descripción de hardware.</p>	2 horas

		<p>hardware.</p> <p>Aplica modelado, síntesis y simulación a diseños en lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones.</p>		
UNIDAD II				
3	<p>Aplicar la metodología de diseño de circuitos secuenciales síncronos, para construir aplicaciones que resuelvan necesidades detectadas, a través del análisis e identificación de las variables que controlan las secuencias de entrada y que producen los valores de salida, con actitud crítica y de respeto al medio ambiente.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno:</p> <p>Realiza el diseño de circuitos secuenciales con el modelo Mealy utilizando la metodología que describe diagrama de estados, tabla de transiciones, minimización de funciones y diagrama del circuito.</p> <p>Realiza simulaciones para verificar el correcto funcionamiento del circuito secuencial diseñado.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación.</p>	2 horas
4		<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de</p>	2 horas

		<p>secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno:</p> <p>Realiza el diseño de circuitos secuenciales con el modelo Moore utilizando la metodología que tienes las fases de diagrama de estados, tabla de transiciones, minimización de funciones y diagrama del circuito.</p> <p>Realiza simulaciones para verificar el correcto funcionamiento del circuito secuencial diseñado.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>especificaciones, computadora, software de simulacion.</p>	
UNIDAD III				
5	<p>Construir aplicaciones de circuitos secuenciales, a través del análisis e identificación de las variables que controlan las secuencias de entrada y que producen los valores de salida, para resolver necesidades detectadas con actitud crítica y de respeto al medio ambiente.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno:</p> <p>Realiza el diseño de circuitos secuenciales utilizando la metodología que describe diagrama de estados, tabla de transiciones, minimización de funciones y diagrama del circuito.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulacion.</p>	2 horas

		<p>Realiza simulaciones para verificar el correcto funcionamiento del circuito secuencial diseñado.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>		
UNIDAD IV				
6	<p>Implementar aplicaciones de circuitos secuenciales en dispositivos de mediana escala de integración (MSI), para detección y generación de secuencias numéricas específicas, utilizando software de simulación, mostrando una actitud analítica y creativa.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilice una metodología.</p> <p>El alumno: Realiza el diseño de un detector de secuencia utilizando dispositivos MSI como registros de corrimiento y contadores.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación.</p>	3 horas
7		<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se utilicen dispositivos de mediana escala de integración.</p> <p>El alumno: Realiza el diseño de un</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación.</p>	3 horas

		<p>generador de secuencia utilizando dispositivos MSI como registros de corrimiento y contadores.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>		
UNIDAD V				
8	<p>Implementar circuitos secuenciales, utilizando lenguaje de descripción de hardware, para su modelado, síntesis y simulación, de manera que puedan ser aplicados y obtener la visualización de la solución, con actitud ordenada y proactiva.</p>	<p>El docente plantea ejercicios con solicitudes de diseño de circuitos secuenciales, en donde se identifican componentes combinacionales.</p> <p>El alumno: Construye circuitos combinacionales que formen parte de un sistema secuencial utilizando lenguaje de descripción de hardware.</p> <p>Entrega reporte de las actividades, que incluya diagrama de conexiones, diagrama de tiempo y resultado de la simulación.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación, software de lenguaje de descripción hardware.</p>	2 horas
9		<p>El docente propone ejercicios con diseño de máquinas de estado.</p> <p>El alumno: Realiza implementaciones de máquinas de estado utilizando un lenguaje de descripción de hardware.</p>	<p>Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación, software de lenguaje de descripción hardware.</p>	2 horas

		Entrega reporte de las actividades, y muestra resultados obtenidos.		
UNIDAD VI				
10	Desarrollar aplicaciones que realicen procesos de adquisición de datos, analizando las limitaciones que implica digitalizar y reconstruir señales analógicas, para obtener circuitos que funcionen de manera óptima, con responsabilidad y respeto al medio ambiente.	El docente propone ejercicios con el componente DAC. El alumno: Construir un circuito utilizando lenguaje de descripción de hardware que entregue una señal rampa utilizando el DAC (tal como LTC2624) con el protocolo de 24 bits. Entrega reporte de las actividades, y muestra resultados obtenidos.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación, software de lenguaje de descripción hardware.	6 horas
11		El docente propone ejercicios con el componente ADC. El alumno: Construye un circuito que entregue la lectura del ADC (tal como el LTC1407A) en 2 tramas de 7 bits multiplexadas con dos interruptores SW0 y SW1 para ambos canales, usando máquina de estados, utiliza un lenguaje de descripción de hardware. Entrega reporte de las actividades, y muestra resultados obtenidos.	Pintarrón, proyector, cuaderno, lápiz, calculadora, apuntes de clase, hojas de especificaciones, computadora, software de simulación, software de lenguaje de descripción hardware.	6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Implementar un circuito digital, utilizando una memoria EEPROM, para almacenar los datos e instrucciones necesarios, con actitud creativa y ordenada.	El alumno: Implementa un circuito secuencial utilizando un contador binario ascendente, una memoria EEPROM y un display de 7 segmentos. Programa en la memoria la secuencia de instrucciones que se deberán seguir para desplegar un mensaje en el display. Elabora un reporte con el análisis y diseño realizado, anexa un video con el correcto funcionamiento del circuito secuencial.	Computadora con software para la programación de memorias, programador universal de memorias, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, memoria EEPROM, circuito contador binario ascendente de 4 bits, display de siete segmentos, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte	4 horas
UNIDAD II				
2	Construir los circuitos básicos para generar pulsos de reloj, utilizando el CI LM555, para utilizarse durante el curso, con actitud crítica y responsable.	El alumno: Construye los circuitos multivibradores astable y monoestable utilizando el CI LM555. Verifica el funcionamiento de los circuitos multivibradores astable y monoestable en un simulador, utiliza software libre. Modifica los valores de los elementos para generar diferentes frecuencias, utiliza simulador. Implementa los circuitos y verifica su correcto funcionamiento. Elabora un video que demuestre	Computadora, software libre para ejecutar simulaciones, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte	2 horas

		<p>el funcionamiento de los circuitos. Elabora un reporte de actividades que incluya desglose de operaciones para el cálculo de diferentes frecuencias y anexa video.</p>		
3	<p>Diseñar un circuito secuencial, aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Moore, para implementar un detector de secuencia, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Moore mediante Flip-Flops y arreglo de compuertas lógicas. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector diseñado, utiliza software libre. Construye el circuito detector de secuencia. Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector. Elabora un reporte que incluya descripción de técnicas de diseño con máquinas Moore, anexa video.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte</p>	2 horas
4	<p>Diseñar un circuito secuencial, aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Mealy, para implementar un detector de secuencia, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia aplicando las técnicas de diseño de Máquinas Mealy mediante Flip-Flops y arreglo de compuertas lógicas. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector diseñado, utiliza software libre. Construye el circuito detector de secuencia.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte</p>	2 horas

		<p>Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector.</p> <p>Elabora un reporte que incluya descripción de técnicas de diseño con máquinas Mealy, anexa video.</p>		
UNIDAD III				
5	<p>Identificar los puntos relevantes de un circuito secuencial, mediante su implementación, utilizando circuitos biestables del mismo, para detectar una secuencia determinada, de forma ordenada y eficiente.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia utilizando flip-flops. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector diseñado, utiliza software libre. Construye el circuito detector de secuencia. Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector. Elabora un reporte que incluya descripción de diseño, anexa video.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.</p>	2 horas
UNIDAD IV				
4	<p>Utilizar un registro de desplazamiento bidireccional de 4 bits (tal como el 74194), interpretando su funcionalidad a partir de la nomenclatura y simbología contenida en su respectiva hoja de datos, para integrarlo en la construcción de circuitos secuenciales, de forma ordenada y eficiente.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito detector de secuencia utilizando un registro de desplazamiento bidireccional de 4 bits, tal como el CI 74194 o circuito integrado similar. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito detector con el registro de desplazamiento, utiliza software libre.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte</p>	2 horas

		<p>Construye el circuito detector de secuencia con el registro de desplazamiento.</p> <p>Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito detector.</p> <p>Elabora un reporte que incluya descripción de diseño y ventajas/desventajas de utilizar circuitos MSI, anexa video.</p>		
5	<p>Utilizar un contador síncrono de 4 bits (tal como el 74163), interpretando su funcionalidad a partir de la nomenclatura y simbología contenida en su respectiva hoja de datos, para integrarlo en la construcción de circuitos secuenciales, de forma ordenada y eficiente.</p>	<p>El alumno: Diseña un circuito generador de secuencia utilizando un contador síncrono de 4 bits, tal como el CI 74163 o circuito integrado similar. Verifica en un simulador el funcionamiento del circuito generador de secuencia con el registro de desplazamiento, utiliza software libre. Construye el circuito generador de secuencia con el registro de desplazamiento. Elabora un video que demuestre el funcionamiento del circuito generador de secuencia. Elabora un reporte que incluya descripción de diseño con circuitos MSI integrados, anexa video.</p>	<p>Tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, computadora, software libre para ejecutar simulaciones, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.</p>	2 horas
UNIDAD V				
6	<p>Diseñar un circuito lógico, utilizando dispositivos lógicos programables, para identificar las ventajas y diferencias con los circuitos construidos con anterioridad, de</p>	<p>El alumno: Diseña en un entorno de programación de dispositivos lógicos un circuito secuencial en un dispositivo lógico programable.</p>	<p>Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables.</p>	2 horas

	manera crítica y responsable.	Simula en un entorno de programación de dispositivos lógicos un circuito secuencial con un dispositivo lógico programable. Elabora un reporte de las actividades realizadas y resultados obtenidos.		
7	Implementar circuitos combinacionales en dispositivos programables, empleando la sintaxis adecuada de un lenguaje de descripción de hardware para facilitar su construcción, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno Utiliza un lenguaje de descripción de hardware para la construcción de la parte combinacional de un circuito secuencial. Simula en un entorno de programación de dispositivos lógicos un circuito combinacional. Construye un circuito combinacional utilizando dispositivos programables. Verifica el funcionamiento del circuito diseñado. Elabora un reporte de las actividades realizadas y resultados obtenidos.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	2 horas
8	Implementar circuitos secuenciales en dispositivos programables, empleando la sintaxis adecuada de un lenguaje de descripción de hardware, para facilitar su construcción, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno: Diseña máquinas de estado utilizando un lenguaje de descripción de hardware. Implementa una máquina de estado en lenguaje de descripción de hardware. Elabora un reporte de actividades que describa el diseño e implementación del circuito secuencial.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	4 horas
UNIDAD VI				

10	Diseñar un circuito controlador para el DAC compatible con SPI (<i>Serial Peripheral Interface</i>), utilizando dispositivos programables, para el diseño de interfaces en sistemas digitales complejos, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno: Utiliza un lenguaje de descripción de hardware para la construcción de un circuito que entregue una señal rampa utilizando el DAC (tal como el LTC2624) con el protocolo de 24 bits. Verifica el funcionamiento del circuito. Elabora un reporte del diseño de interface.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	4 horas
11	Diseñar un circuito controlador para un ADC así como para el amplificador (tal como el LTC6912A), conectados a través del bus SPI (<i>Serial Peripheral Interface</i>), utilizando dispositivos programables, para el diseño de interfaces en sistemas digitales complejos, mostrando una actitud analítica y responsable.	El alumno: Utiliza un lenguaje de descripción de hardware para la construcción de un circuito que entregue la lectura del ADC (tal como el LTC1407A) en 2 tramas de 7 bits multiplexadas con dos interruptores SW0 y SW1 para ambos canales, usando máquina de estados. Verifica el funcionamiento del circuito de acuerdo a las especificaciones de diseño. Elabora un reporte del diseño de interface.	Computadora con software para el diseño e implementación de dispositivos programables, programador universal, tablilla de prototipo, fuente de alimentación, prueba lógica, generador de funciones o circuito temporizador, circuitos integrados necesarios, resistores, alambre, pinzas de prueba y pinzas de corte.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de temas sobre diseño digital
- Coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas digitales
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio
- Elaborar y aplicar las evaluaciones parciales

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales,
- Participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal
- Seleccionar, organizar y comprender la información
- Generar un análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas digitales
- Emplear el aprendizaje autodirigido
- Resolver evaluaciones parciales

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....50%
 - Prácticas de laboratorio.....20%
 - Ejercicios de taller.....10%
 - Evidencia de desempeño20%
(Construir una aplicación basada en un circuito secuencial síncrono)
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Roth Jr, C. H. y John, L. K. (2016). <i>Digital systems design using VHDL</i> . Estados Unidos: Nelson Education.	Roth, C., John, L. K. y Lee, B. K. (2015). <i>Digital Systems Design Using Verilog</i> . Estados Unidos: Cengage Learning.
Roth, C. (2014). <i>Fundamentals of Logic Design</i> . Estados Unidos: Cengage Learning. [clásica]	Tocci, R., Widmer, N. y Moss, G. (2016). <i>Digital Systems</i> . Estados Unidos: Pearson Education.
Tocci, R. (2017). <i>Sistemas Digitales. Principios y Aplicaciones</i> . México: Pearson.	Tokheim, R. (2008). <i>Electrónica digital. Principios y aplicaciones</i> . México: McGraw-Hill. [clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el área de Sistemas Digitales, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TICs. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Algoritmos y Estructuras de Datos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 08**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Alma Leticia Palacios Guerrero
Sergio Omar Infante Prieto

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje es brindar las herramientas para la comprensión de la aplicación y comportamiento de las estructuras de datos, y las ventajas y desventajas de diferentes algoritmos de ordenamiento y búsqueda.

El alumno podrá programar nuevas aplicaciones que coadyuven a la solución de problemas de manejo y procesamiento de información aplicables a la computación dentro de la ingeniería, con integridad.

Esta asignatura es de carácter obligatorio y se imparte en la etapa disciplinaria. Pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería. Se recomienda haber cursado la asignatura de Programación Estructurada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Seleccionar los algoritmos y estructuras de datos adecuados, a través de su comprensión y el desarrollo de aplicaciones simples, para ofrecer soluciones eficientes a problemas de procesamiento de información asegurando la integridad de los datos, de manera responsable y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto final, con su reporte técnico, en el que se apliquen algoritmos, estructuras de datos o métodos de ordenamiento para resolver un problema de procesamiento de datos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de algoritmos y estructuras de datos

Competencia:

Examinar las estructuras de datos y los algoritmos, mediante técnicas de análisis de eficiencia temporal y espacial, para seleccionar el más adecuado en función de un problema determinado, con actitud reflexiva y analítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Definición de algoritmos
- 1.2. Características de los algoritmos
- 1.3. Definición de Estructura de datos
- 1.4. Clasificación de las estructuras de datos
 - 1.4.1.1. Estructuras Estáticas
 - 1.4.1.2. Estructuras Dinámicas
- 1.5. Análisis de eficiencia de algoritmos
 - 1.5.1.1. Análisis de Algoritmos Empírico
 - 1.5.1.2. Análisis de Algoritmos Matemático
 - 1.5.1.3. Complejidad temporal y espacial.
 - 1.5.1.4. Notaciones asintóticas
- 1.6. Recursividad
 - 1.6.1. Reglas de recursión
 - 1.6.2. Tipos de recursión

UNIDAD II. Estructuras pila, cola y listas

Competencia:

Elegir la estructura de datos lineal que satisfaga los requerimientos de manejo de información, mediante la identificación de sus cualidades, para implementar soluciones de software, de forma analítica y autocrítica.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 2.1. Estructura Pila Estáticas
 - 2.1.1. Definición
 - 2.1.2. Operaciones básicas
- 2.2. Estructura Cola Estática
 - 2.2.1. Definición
 - 2.2.2. Operaciones básicas
 - 2.2.3. Colas de Prioridad
 - 2.2.4. Cola circular
- 2.3. Listas enlazadas
 - 2.3.1. Conceptos de Memoria Dinámica
 - 2.3.2. Definición
 - 2.3.3. Lista simple
 - 2.3.3.1 Operaciones básicas
 - 2.3.4. Implementación de lista enlazada como pila
 - 2.3.5. Implementación de lista enlazada como cola
 - 2.3.6. Implementación de lista enlazada como cola circular
 - 2.3.7. Lista doblemente enlazada
 - 2.3.7.1. Operaciones básicas

UNIDAD III. Árboles

Competencia:

Determinar la estructura de datos arborescente que cumpla con los requerimientos de manejo de información, mediante la diferenciación de sus características, para implementar aplicaciones de software, de forma analítica y autocrítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Definición
 - 3.1.1. Raíz
 - 3.1.2. Hojas
 - 3.1.3. Altura
- 3.2. Tipos de árboles
 - 3.2.1. Completo
 - 3.2.2. Balanceado
 - 3.2.3. General
 - 3.2.4. Binario
 - 3.2.5. Con raíz
 - 3.2.6. Libres
- 3.3. Operaciones en árboles
- 3.4. Recorridos de árboles
 - 3.4.1. Preorden
 - 3.4.2. En orden
 - 3.4.3. Postorden
- 3.5. Balanceo de árboles

UNIDAD IV. Grafos

Competencia:

Elegir la estructura de datos no lineal que se adapte a las necesidades de manejo de información, mediante el análisis de sus cualidades, para la implementación de soluciones de software óptimas que permitan evaluación de expresiones y toma de decisiones, con objetividad y visión.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1. Conceptos
 - 4.1.1 Definición
 - 4.1.2 Vértice
 - 4.1.3 Arista
- 4.2 Clasificación de grafos
 - 4.2.1. Dirigidos,
 - 4.2.2. No dirigidos
 - 4.2.3. Densos
 - 4.2.4. Disperso
 - 4.2.5. Completo
- 4.3. Representación con matriz de adyacencia
- 4.4. Representación con Listas de adyacencia
- 4.5. Esquemas de recorrido de grafo.
 - 4.5.1. Primera búsqueda en profundidad
 - 4.5.2. Primera búsqueda en anchura
- 4.6. Algoritmo Mark-and-Sweep
- 4.7. Algoritmo de Dijkstra

UNIDAD V. Búsqueda y ordenamiento

Competencia:

Seleccionar el método de búsqueda y ordenamiento, considerando las características inherentes a los mismos, para aplicarlo de acuerdo al tipo, volumen y estado de los datos, así como los recursos disponibles, con actitud eficaz y eficiente.

Contenido:

Duración: 6 horas

5.1. Búsquedas

5.1.1. Búsqueda lineal

5.1.2. Búsqueda binaria

5.1.3. Búsqueda interpolada

5.1.4. Búsqueda hash

5.2. Métodos de ordenamiento

5.2.1. Inserción directa

5.2.2. Shellsort

5.2.3. Quicksort

5.2.4. Radixsort

5.2.5. Bucketsort

5.2.6. Heapsort

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Desarrollar el análisis matemático de un algoritmo, considerando el funcionamiento de las estructuras de control de flujo, para contar las instrucciones que ejecuta el algoritmo, con actitud analítica y paciencia.	<p>El docente proporciona los ejercicios a resolver en la práctica y explica a los alumnos un par de ejemplos</p> <p>El alumno resuelve el resto de los ejercicios en parejas o de manera individual.</p> <p>De manera colaborativa comparan sus respuestas con apoyo del docente y discuten los resultados.</p> <p>Al finalizar la práctica muestra al docente los ejercicios resueltos.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente</p> <p>Cuaderno</p> <p>Lápiz</p> <p>Pintarrón</p> <p>Plumones</p>	2 horas
2	Diseñar algoritmos recursivos, considerando las reglas y tipos de recursión, para simplificar la implementación del modelado de una solución, con creatividad y de forma sistemática	<p>El docente explica el concepto de recursión y sus reglas. Proporciona los ejercicios a resolver en la práctica y explica a los alumnos un par de ejemplos</p> <p>El alumno resuelve el resto de los ejercicios en parejas o de manera individual apegándose a las reglas.</p> <p>De manera colaborativa comparan sus respuestas con apoyo del docente y discuten la implementación realizada.</p> <p>Al finalizar la práctica muestra al docente los ejercicios resueltos.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente</p> <p>Cuaderno</p> <p>Lápiz</p> <p>Pintarrón</p> <p>Plumones</p>	2 horas
UNIDAD II				
3	Desarrollar pseudocódigo de algoritmos, aplicando el principio LIFO, para resolver problemas en los que	<p>El docente explica el concepto de la estructura pila estática.</p> <p>Los alumnos en conjunto con el</p>	<p>Apuntes brindados por el docente</p> <p>Cuaderno</p>	2 horas

	sea adecuado el uso de pilas estáticas, con actitud reflexiva y colaborativa.	docente analizan y discuten la implementación de un programa en el que se encuentran las operaciones básicas y auxiliares. Durante la sesión los alumnos complementan los apuntes proporcionados por el docente y se los muestran al final.	Lápiz Pintarrón Plumones	
4	Plantear algoritmos, fundamentándose en el principio FIFO, para solucionar problemas en los que sea necesario mantener el orden de llegada, con actitud inquisitiva y colaborativa.	El docente explica el concepto de la estructura cola estática. Los alumnos en conjunto con el docente analizan y discuten la implementación de un programa en el que se encuentran las operaciones básicas y auxiliares. Durante la sesión los alumnos complementan los apuntes proporcionados por el docente y se los muestran al final.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
5	Generar el pseudocódigo de algoritmos, utilizando pilas y colas con listas enlazadas, para satisfacer necesidades de manejo de datos sin restricción de memoria en las que se adapte el principio LIFO o FIFO, con actitud ordenada y participativa.	El docente explica los conceptos de lista enlazada y memoria dinámica. También explica la aplicación de listas enlazada en la implementación de las estructuras pila dinámica, cola dinámica y cola dinámica circular. Los alumnos en conjunto con el docente analizan y discuten la implementación de un programa en el que se encuentran las operaciones básicas y auxiliares. Durante la sesión los alumnos complementan los apuntes proporcionados por el docente y se los muestran al final.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	4 horas

6	Diseñar algoritmos, empleando listas doblemente enlazadas, para proponer alternativas de solución a situaciones de manejo de información en las que se requiera más de un tipo de estructura lineal, con actitud creativa, reflexiva y observadora.	El docente explica el concepto de la estructura lista doblemente enlazada. Los alumnos en conjunto con el docente analizan y discuten la implementación de un programa en el que se encuentran las operaciones básicas y auxiliares. Durante la sesión los alumnos complementan los apuntes proporcionados por el docente y se los muestran al final.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	4 horas
UNIDAD III				
7	Formular algoritmos, utilizando estructuras jerárquicas no lineales, para facilitar el almacenamiento, organización y búsqueda de datos, de manera lógica y sistemática.	El docente explica el concepto de árbol, sus clasificaciones y cómo se crea. Los alumnos guiados por el docente analizan un programa y las operaciones necesarias para la implementación de un árbol, El docente brinda la retroalimentación sobre el tema y aclara las dudas.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
8		El docente explica los tres posibles recorridos del árbol y los tres casos que se presentan al borrar un nodo. Los alumnos apoyados de figuras de árboles obtienen los recorridos in orden, preorden y postorden y seleccionan un nodo de cada árbol para borrarlo buscando que se presenten los tres casos posibles. Los alumnos toman notas y las presentan al final de la práctica.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas

9		<p>El docente explica los conceptos de balanceo de árboles, así como métodos para realizarlo.</p> <p>Los alumnos apoyados de figuras de árboles desarrollan balanceo de árboles apoyándose en los métodos explicados por el docente.</p> <p>Los alumnos toman notas y las presentan al final de la práctica.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente</p> <p>Cuaderno</p> <p>Lápiz</p> <p>Pintarrón</p> <p>Plumones</p>	2 horas
UNIDAD IV				
10	<p>Construir algoritmos, utilizando grafos, para representar datos y describir la manera en que se interrelacionan, de forma metódica y deductiva.</p>	<p>El docente explica los conceptos relacionados con grafos, así como sus clasificaciones, diferentes formas de representarlo y esquemas de recorrido.</p> <p>Los alumnos guiados por el docente, analizan una serie de problemas y diseñan los grafos necesarios para representar la información requerida en cada problema. Además, diseñan los algoritmos para acceder a la información representada por los grafos.</p> <p>El docente brinda la retroalimentación sobre el tema y aclara las dudas.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente</p> <p>Cuaderno</p> <p>Lápiz</p> <p>Pintarrón</p> <p>Plumones</p>	2 horas
11		<p>El docente explica algoritmos de optimización que emplean grafos.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente</p> <p>Cuaderno</p>	2 horas

		<p>Los alumnos guiados por el docente, analizan diferentes casos de aplicación de los algoritmos de optimización, y deducen diferentes situaciones en las que es apropiado aplicar los algoritmos analizados.</p> <p>El docente brinda la retroalimentación sobre el tema y aclara las dudas.</p>	<p>Lápiz Pintarrón Plumones</p>	
UNIDAD V				
12	<p>Proponer algoritmos, utilizando los métodos de búsquedas, para ubicar un registro específico en un conjunto de datos, para realizar operaciones con la información, de forma analítica y eficiente.</p>	<p>El docente explica los diversos métodos de búsqueda, su implementación, así como las ventajas y desventajas de su uso en cada escenario.</p> <p>Los alumnos guiados por el docente, analizan una serie de problemas y seleccionan el método de búsqueda de información en cada problema.</p> <p>El docente brinda la retroalimentación sobre el tema y aclara las dudas.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones</p>	2 horas
13	<p>Elaborar algoritmos, fundamentados en métodos de ordenamiento, para organizar de una forma determinada un conjunto de datos, con el fin de facilitar su manejo, de forma eficaz y responsable.</p>	<p>El docente explica los diversos métodos de ordenamiento, su implementación, aplicaciones y complejidad. Los alumnos guiados por el docente, analizan diferentes escenarios de uso y seleccionan el método de ordenamiento adecuado.</p> <p>El docente brinda la retroalimentación sobre el tema y aclara las dudas.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones</p>	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Contrastar los análisis empírico y matemático, mediante el cálculo del tiempo de ejecución de un algoritmo y la determinación su duración al ser implementado, para observar su comportamiento en diferentes entornos de ejecución y los factores que intervienen en su desempeño, de manera analítica y organizada.	El docente proporciona un documento electrónico o impreso en el que propone un problema que se resuelve con un algoritmo sencillo. A continuación, se pide a los alumnos que diseñen un algoritmo para solucionar el problema. Durante la sesión, el maestro revisa el algoritmo propuesto y hace observaciones, posteriormente el alumno implementa el algoritmo y realiza los experimentos que se indiquen. Finalmente, el estudiante entrega un reporte de la práctica que es revisado y calificado por el docente.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
2	Experimentar los beneficios de la recursión, a través del diseño e implementación de algoritmos recursivos, para resolver problemas de manejo de información, con creatividad y eficiencia.	El docente entrega, en formato digital o impreso, un documento en el que se presenta un problema cuya naturaleza requiere una solución recursiva, el alumno desarrolla un algoritmo que el docente revisa para hacer observaciones. Posteriormente el alumno implementa el algoritmo y realiza los experimentos de la	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas

		práctica. Finalmente, el estudiante entrega un reporte de la práctica que luego será revisado y evaluado por el docente.		
3	Distinguir las situaciones en las que se considera apropiado utilizar el principio LIFO, mediante la construcción de soluciones de software, para resolver problemas en los que el uso de pilas estáticas es adecuado, con creatividad y actitud crítica.	El docente hace llegar al alumno un documento electrónico o impreso en el que plantea un problema cuya naturaleza requiere una solución basada en el principio LIFO. Durante la sesión, de manera individual, el alumno desarrolla e implementa un algoritmo aplicando el principio LIFO, que puede o no ser recursivo. El maestro revisa el algoritmo propuesto y hace observaciones, luego el alumno implementa el algoritmo y realiza una serie de pruebas que se indican en el documento. Finalmente, el estudiante entrega un reporte de la práctica en donde registra los resultados de las pruebas realizadas, así como las observaciones y conclusiones, para que el docente evalúe y proporcione retroalimentación.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
4	Examinar el principio FIFO, mediante diseño e implementación de programas basados en el mismo, para solucionar problemas que se	El docente provee un documento electrónico o impreso en el que se expone un problema en el que se debe aplicar el principio FIFO. Durante la sesión, el alumno	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón	2 horas

	<p>presentan cuando mantener el orden de llegada o alguna prioridad es relevante y la cantidad de datos se mantienen estática, con actitud observadora y sistemática.</p>	<p>desarrolla un algoritmo basado en el principio FIFO, el docente lo revisa y en su caso, hace observaciones. Después el alumno ejecuta experimentos para observar el funcionamiento del algoritmo en diferentes condiciones. El estudiante elabora un reporte con los resultados de los experimentos, así como las observaciones y sus conclusiones. El docente revisa el reporte y ofrece retroalimentación.</p>	<p>Plumones</p>	
5	<p>Discriminar las situaciones en las que sea adecuado utilizar los principios LIFO o FIFO, a través del diseño de algoritmos en los que utilice pilas o colas implementadas con listas enlazadas, para resolver problemática de manejo de información, con creatividad y eficiencia.</p>	<p>El docente presenta un problema de manejo de información en un entorno que precisa el uso de memoria dinámica y alguno de los principios LIFO o FIFO. En la sesión, el alumno bosqueja una solución que el docente revisa y si es necesario, hace correcciones. Después el alumno implementa el algoritmo y realiza experimentos observando el desempeño. El estudiante elabora un reporte con los resultados con las observaciones y sus conclusiones. El docente revisa y califica el reporte.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones</p>	4 horas
6	<p>Diferenciar cuándo es pertinente el uso de listas doblemente enlazadas, para facilitar el manejo de información, mediante el diseño e implementación de algoritmos que combinan estructuras dinámicas lineales del mismo o diferentes, de forma analítica y propositiva.</p>	<p>El docente propone un problema cuya solución involucra más de una estructura lineal dinámica, el alumno esboza un algoritmo; el docente lo revisa y hace sugerencias. El alumno implementa el algoritmo y ejecuta el programa en diferentes</p>	<p>Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones</p>	4 horas

		escenarios. El estudiante elabora un reporte con las observaciones realizadas y sus conclusiones. El docente revisa y evalúa el reporte.		
7	Comprender el funcionamiento de las estructuras jerárquicas, mediante el desarrollo de algoritmos de implementación las operaciones básicas de árboles binarios, para generar formas eficientes de almacenar y organizar información, con actitud reflexiva y planificadora.	El docente hace llegar al alumno un documento electrónico o impreso con un problema de manejo de información que requiere una solución basada en una estructura jerárquica no lineal. Durante la sesión, el alumno implementa un algoritmo que maestro analiza y realiza observaciones. El alumno implementa su algoritmo y experimenta con diferentes conjuntos de datos. El estudiante entrega un reporte de la práctica en donde registra los resultados de los experimentos, las observaciones y sus conclusiones. El docente evalúa y retroalimenta el trabajo del alumno.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
8	Comparar las características de los patrones de visita de nodos en las estructuras jerárquicas, mediante la implementación de los recorridos inorden, preorden y postorden; con el fin de seleccionar el que sea más apropiado según los requerimientos de un problema, con actitud propositiva y objetiva.	El docente provee un documento electrónico o impreso en el que se expone un problema en el que se deben visitar todos los nodos de un árbol. Durante la sesión, el alumno desarrolla algoritmos que ejecuten los posibles recorridos. El alumno ejecuta experimentos para observar el funcionamiento de los recorridos con varios	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas

		conjuntos de datos. El estudiante elabora un reporte con los resultados de los experimentos. El docente revisa y evalúa el reporte.		
9	Concluir la importancia del balanceo de árboles, a través de la implementación de algoritmos para mantener un equilibrio en la cantidad de nodos en la estructura, para asegurar el buen rendimiento de las búsquedas en el árbol, de manera eficiente y responsable.	El docente provee un documento electrónico o impreso en el que se expone un problema en el que se deben insertar y visitar todos los nodos de un árbol. Durante la sesión, el alumno desarrolla un algoritmo para balancear el árbol. El alumno ejecuta experimentos para observar el rendimiento de las operaciones con y sin balanceo. El estudiante elabora un reporte con los resultados de los experimentos y conclusiones. El docente evalúa y retroalimenta el reporte.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
10	Analizar el funcionamiento de los grafos, mediante el desarrollo de algoritmos de implementación de operaciones básicas y recorridos del grafo, para crear aplicaciones que permitan modelar y resolver problemas a partir de las relaciones entre sus elementos, con una postura analítica y creativa.	El docente presenta un problema de que se puede resolver mediante un modelo de relaciones entre nodos. En la sesión, el alumno propone un algoritmo que el docente revisa y comenta. El alumno implementa el algoritmo y realiza experimentos observando peño. El estudiante elabora un reporte con los resultados con las observaciones y sus conclusiones. El docente revisa y califica el reporte.	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones	2 horas
11	Concluir el papel del algoritmo Dijkstra en la determinación de rutas eficientes a partir de un vértice, a través de la implementación del algoritmo de	El docente entrega al alumno un documento electrónico o impreso en el que plantea un problema de	Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz	2 horas

	<p>caminos mínimos para evaluar las alternativas de rutas, con el propósito de desarrollar aplicaciones que ayuden a optimizar el aprovechamiento de los recursos usando la ruta más corta; con conducta reflexiva y propositiva.</p>	<p>optimización de rutas. En la sesión, el alumno desarrolla una aplicación basada en el algoritmo Dijkstra. El maestro revisa la solución propuesta y realiza observaciones. El alumno ejecuta pruebas bajo distintas condiciones, mismas que se indican en el documento. Finalmente, el estudiante entrega un reporte de la práctica en donde registra resultados, observaciones y conclusiones. El docente evalúa y proporciona retroalimentación.</p>	<p>Pintarrón Plumones</p>	
12	<p>Analizar el desempeño de los métodos de búsqueda, mediante la comparación de su desempeño en diferentes condiciones, para fundamentar los criterios de selección de un algoritmo de búsqueda adecuada para cada situación, de forma organizada y deductiva.</p>	<p>El docente proporciona un documento electrónico o impreso proponiendo un ejercicio de búsqueda de datos. En la sesión, el alumno implementa algoritmos de búsqueda y ejecuta pruebas en los distintos escenarios, mismos que se describen en el documento. El estudiante elabora un reporte de la práctica en donde registra resultados, observaciones y conclusiones. El docente evalúa y califica el reporte.</p>	<p>Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones</p>	2 horas
13	<p>Clasificar los algoritmos de ordenamiento, a través de la implementación y ejecución de los métodos con diferentes conjuntos de datos y distintos tamaños, para deducir el método óptimo que se debe utilizar de acuerdo a una problemática</p>	<p>El docente presenta un documento electrónico o impreso proponiendo un problema referente a la organización de un conjunto de datos. En la sesión, el alumno implementa los métodos de ordenamiento vistos</p>	<p>Apuntes brindados por el docente Cuaderno Lápiz Pintarrón Plumones</p>	4 horas

	específica, de manera ordenada y eficiente.	en clase y ejecuta pruebas en diversos escenarios, que se especifican en el documento. El estudiante elabora un reporte detallado de la práctica en donde registra los resultados de los experimentos, observaciones y conclusiones. El docente evalúa y califica el reporte.		
--	---	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de algoritmos y estructuras de datos
- Promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo en el estudiante
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos
- Revisar avances de la construcción del prototipo funcional con diodos, transistores y amplificadores operacionales y reporte técnico
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio
- Elaborar y aplicar evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales
- Realizar con responsabilidad y respeto las prácticas de taller y laboratorio de forma individual y grupal
- Seleccionar, organizar y comprender documentos especializados sobre algoritmos y estructuras de datos
- Generar análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos, emplear el aprendizaje autodirigido
- Presentar avances de proyecto de aplicación de algoritmos, estructuras de datos o métodos de ordenamiento
- Resolver evaluaciones parciales propuestas por el docente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	35%
- Exposición.....	7.5%
- Participación en clase y tareas.....	7.5%
- Prácticas de Laboratorio.....	30%
- Evidencia de desempeño..... (proyecto final en el que se apliquen algoritmos, estructuras de datos o métodos de ordenamiento en la resolución de un problema)	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Buemo, S. G. (2015). <i>Estructuras de datos básicas: Programación orientada a objetos con java</i>. México: Alfaomega.</p>	<p>Buemo, S. G., Botello, F. O., & Luis, G. C. (2007). <i>Estructura de datos orientada a objetos: Algoritmos con C++</i>. México: Pearson Educación. [clásica]</p>
<p>Downey, A. B. (2017). <i>Think data structures: Algorithms and information retrieval in Java</i>. Beijing: OReilly.</p>	<p>Cormen, T.H., Leiserson, C.E, Rivest, RI & Stein, C. (2009). <i>Introduction to Algorithms</i>. (3ª ed.). Massachusetts, Estados Unidos: Institute of Technology: The MIT Press. [clásica]</p>
<p>Esmitt, R. (2015). <i>Algoritmos y Estructuras de Datos: Una visión didáctica</i> (spanish edition). Editorial Académica.</p>	<p>Grandoni, F., & Zurich, B. L. L. (2018). <i>Advanced Algorithms and Data Structures</i>.</p>
<p>Karumanchi, N. (2015). <i>Data structures and algorithms made easy: Data structure and algorithmic puzzles</i>. Hyderabad: Careermonk Publications.</p>	<p>Joyanes, L. (2008), <i>Fundamentos de programación. Algoritmos, Estructura de Datos y Objetos</i>. (cuarta edición). España: McGraw Hill. [clásica]</p>
<p>Koffman, E. B., & Wolfgang, P. A. (2016). <i>Data structures: Abstration and design using Java</i>. Hoboken, NJ: John Wiley.</p>	<p>Sedgewick, R., y Wayne, K. (2011). <i>Algorithms</i>. (4ª ed.). Estados Unidos: Addison- Wesley. Recuperado de https://algs4.cs.princeton.edu/home/ [clásica]</p>
<p>Lafore, R. (2017). <i>Data structures and algorithms in Java</i>. Sams publishing.</p>	<p>Tenenbaum, A.M., LangSam, Y., Augenstein, M.A (1997), <i>Estructuras de Datos en C</i>. (2ª edición). Prentice Hall [clásica]</p>
<p>Malik, D. S. (2018). <i>C programming: Program design including data structures</i>. Boston, MA: Cengage Learning.</p>	<p>Weiss, M. A., & Chandavarkar, B. R. (2014). <i>Data structures and algorithm analysis in C</i>. Reino Unido: Pearson Education Limited.</p>
<p>Parker, A. (2018). <i>Algorithms and data structures in C++</i>. Routledge.</p>	<p>Zhou, A. (2018). <i>EECS 281: Data Structures and Algorithms Exam Practice Workbook</i>.</p>
<p>Roughgarden, T. (2018). <i>Algorithms illuminated</i>. San Francisco, CA: Soundlikeyourself Publishing, LLC</p>	
<p>Russell, R. (2018), <i>Estructuras de Datos y Algoritmos, Una introducción sencilla</i>. Createspace Independent Publishing Platform.</p>	

Wengrow, J. (2017). <i>A common-sense guide to data structures and algorithms: Level up your core programming skills</i> . Estados Unidos: Pragmatic Bookshelf.	
---	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniería en Computación, en Ciencias Computacionales, o afín y preferentemente contar con maestría o posgrado en el área de ciencias de la computación, o afín. Tener experiencia en docencia a nivel superior de por lo menos dos años y experiencia en el área de al menos dos años. Deberá ser una persona proactiva y comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes.
--

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. IDENTIFICATION INFORMATION

1. **Academic Unit:** Faculty of Engineering, Mexicali; Faculty of Chemical Sciences and Engineering, Tijuana; Faculty of Engineering and Business, Tecate; Faculty of Engineering, Architecture and Design, Ensenada and School of Sciences of Engineering and Technology, Valle de las Palmas.
2. **Study Program(s):** Aerospace Engineering, Civil Engineering, Electrical Engineering, Computer Engineering, Electronic Engineering, Renewable Energy Engineering, Mechatronics Engineering, Industrial Engineering, Mechanical Engineering, Chemical Engineering, Nanotechnology Engineering, Software Engineering and Bioengineering.
3. **Plan Duration:** 2019-2
4. **Name of Learning Unit:** Economic Engineering
5. **Code:** 33556
6. **HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Learning stage to which it belongs:** Disciplinary
8. **Character of Learning Unit:** Obligatory
9. **Requirements for enrollment in learning unit:** None

PUA Formulated by:

Erika Beltrán Salomón
Homero Samaniego Aguilar
Guillermo Amaya Parra
Miguel Ángel Adame Monreal
Rafael Eduardo Saavedra Leyva

Approved by

José Luis González Vázquez
Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Claudia Lizeth Márquez Martínez

Date: September 12, 2018

II. GENERAL PURPOSE OF THE COURSE

Introduce the student to the principles and criteria of economic analysis for the application and evaluation of investment projects, through methods that assist in making decisions from an economic-financial perspective.

This subject is important for the student's training since it will allow him to develop the ability to propose or suggest economically feasible projects within the professional field, aware of the importance of the value of money over time, the risk and the uncertainty that arise in. Through the design of a complete project that includes the timely application of financial indicators, criteria and tools and the viability of the investment assessment, the student will complete its integral and professional preparation.

III. COURSE COMPETENCIES

Analyze the economic aspect of investment projects focused on the area of engineering, which allows to determine its economic viability and support the implementation of such investment, as well as offer proposals that facilitate decision making, through the application and use of tools, financial indicators and timely comparisons of the benefits and costs generated during the development of the project, with responsibility, critical and proactive thinking.

IV. EVIDENCE OF PERFORMANCE

It prepares and delivers the financial analysis and presents a technical report with the comparative evaluation between different investment alternatives and / or suppliers on which the decision-making is based. It must be composed of the following elements: Capital, Income, expenses, net cash flows, interest rate, economic evaluation using different financial indicators, depreciation and risk analysis.

V. DEVELOPMENT BY UNITS

UNITY I. Decision making

Competency:

Identify general concepts of economic engineering, through the study of their theories, to understand, the process of decision making in the solution of economic problems, with analytical and reflective attitude.

Content:

- 1.1. General aspects of economic engineering
- 1.2. Process for decision making

Duration: 4 hours

UNITY II. Interest and equivalences

Competency:

Determine the financial analysis of the project, with the use of financial tools, to perform economic evaluations, with an analytical and reflective attitude.

Content:**Duration: 8 hours**

- 2.1. Value of money in time and interest
- 2.2. The equivalence, simple and compound interest
- 2.3. Net cash flow (FNE)
- 2.4. Formulas and notation of factors of interest
- 2.5. Tables of interest
- 2.6. Unknown interest rates and periodicity
- 2.7. Nominal and effective interest rates

UNITY III. Criteria for evaluating projects

Competency:

Evaluate investment projects, to determine their economic viability and decision making, through the different evaluation criteria, with analytical attitude, with social responsibility, critical and analytical thinking.

Content:**Duration:** 10 hours

- 3.1. Attractive minimum rate of return (TMAR)
- 3.2. Net present value (NPV)
- 3.3. Equivalent annual value (VAE)
- 3.4. Internal rate of return (IRR)
- 3.5. Cost-benefit analysis (B/C)

UNITY IV. Sensitivity and other economic analyzes

Competency:

Analyze the sensitivity and risk of the project, through the recovery of investment and break-even point, in order to execute the project, with social responsibility, critical and analytical thinking.

Content:**Duration:** 10 hours

- 4.1. Recovery period
- 4.2. Sensitivity and risk analysis
- 4.3. Balance point
- 4.4. Incremental and differential costs
- 4.5. Submerged costs
- 4.6. Depreciation models and taxes
- 4.7. Replacement analysis

VI. STRUCTURE OF PRACTICES

Practice No.	Proficiency	Description	Support materials	Time
UNIT II				
1	Calculate economic equivalences in different periods of time, with the use of financial tools, to perform economic evaluations, with an analytical and reflective attitude	<p>Elaborate and deliver as a team the financial analysis of the project in which the report of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The analysis of the value of money over time and the interest rate. 2. The analysis of equivalence, simple and compound interest 3. The analysis of the net cash flow (FNE) 4. The analysis of the investment considering: the value of money over time, the FNE, the available financial information of the project, as well as the restrictions or constraints that the project implies; for this, it considers the use of unknown formulas, interest tables, interest rates and periodicity, and / or the nominal and effective interest rates. 	Computer, financial calculator, sheets, pencils, erasers, paint, blackboard, cannon, laptop, internet, software.	10 hours
UNIT III				
4	Calculate the values, rate of return and cost-benefit, through financial analysis, to determine the viability of the project, in an orderly, collaborative and honest way	<p>Elaborate and deliver in team the analysis of evaluation criteria in which the report of:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Attractive minimum rate of return (TMAR) 2. Net present value (NPV) 3. Equivalent annual value (VAE) 4. Internal rate of return (IRR) 5. Cost-benefit analysis (B/C) 	Computer, financial calculator, sheets, pencils, erasers, paint, blackboard, cannon, laptop, internet, software.	10 hours

UNIT IV				
6	Calculate the recovery of investment and break-even point, by means of formulas of financial analysis, in order to determine the sensitivity and the risk of the project, in an orderly, collaborative and honest way	Prepares and delivers as a team the analysis of the recovery of investment and point of equilibrium in which the report of: 1. Balance point 2. Recovery period 3. Sensitivity and risk analysis 4. Depreciation models and taxes 5. Replacement analysis	Computer, financial calculator, sheets, pencils, erasers, paint, blackboard, cannon, laptop, internet, software.	12 hours

VII. WORK METHOD

Framing: The first day of class the teacher must establish the work form, evaluation criteria, quality of academic work, rights and obligations teacher-student.

Teaching activities:

Employs exhibition techniques

Use discussion tables

Delivery of bibliographic material (work booklet)

Advise and provide feedback on the topics and activities carried out

Promotes the active participation of students

Present case studies to exemplify the themes

Students activities:

Analysis of materials proposed by the teacher

Literature research electronically

I work collaboratively

Discussion about printed materials

Make exhibitions in class

Project elaboration

Participate in the discussion tables

Delivery reports of the analyzes carried out

VIII. EVALUATION CRITERIA

The evaluation will be carried out permanently during the development of the learning unit as follows:

Accreditation criterion

- To be entitled to ordinary and extraordinary exam, the student must meet the percentages of attendance established in the current School Statute.
- Scaled from 0 to 100, with a minimum approval of 60

Evaluation Criterion

2 Exams	30%
Jobs and tasks	10%
Participation.....	10%
Evidence of performance	50%

(financial analysis and submit a technical report with the benchmarking between different alternatives investment and / or provision on which the decision making. You must integrate the following elements depending on the dimension of the analysis: fixed assets, initial investment, fixed expenses, depreciation, physical projections, sales, income statement flow of cash, internal rate of return, net present value, cost benefit ratio, equilibrium point and balance sheet)

Total.....	100%
------------	------

IX. BIBLIOGRAPHY

Required	Suggested
<p>Alvarado, V. (2014). <i>Ingeniería Económica: nuevo enfoque. Edición 1.</i> México:Grupo Editorial Patria.</p> <p>Baca Urbina, Gabriel. (2015). <i>Ingeniería económica. Edición 6.</i> México: McGraw Hill.</p> <p>Blank, L., y Tarquin, A. (2018). <i>Engineering economy. Edición 8.</i> USA: McGraw Hill.</p> <p>Sullivan William, G. (2004). <i>Ingeniería Económica de Degarmo. Edición 1.</i> USA: Prentice Hall. [clásica]</p>	<p>Grant, E. (2009). <i>Principios de la ingeniería económica. México: Editorial CECSA.</i> [clásica]</p> <p>Izar, J M. (2016). <i>Ingeniería Económica y Financiera. Edición 2.</i> México: Editorial Trillas.</p> <p>Park, C. (2009). <i>Fundamentos de Ingeniería Económica. Edición 2.</i> México: Pearson. [clásica]</p> <p>Vidaurri. H. M. (2013). <i>Ingeniería Económica Básica. Edición 1.</i> USA: Cengage Learning.</p> <p>Microsoft. (sf). <i>Funciones financieras (referencia).</i> Recuperado de:https://support.office.com/es-es/article/funciones-financieras-referencia-5658d81e-6035-4f24-89c1-fbf124c2b1d8</p>

IX. PROFESSOR PROFILE

The teacher who teaches this subject must have a title Bachelor of Business Administration, Accounting, related area or Engineering with a financial focus, preferably with a postgraduate degree in economic-administrative area.

Experience preferably of three years in the professional area and / or in teaching, in both cases with verifiable knowledge in the area of development and evaluation of investment projects, as well as sensitivity and risk analysis where applied methodologies, techniques and economic indicators for the decision making It is expected that he has participated in the formation and development of entrepreneurship activities, in addition, preferably having teacher training courses during the last year.

The teacher must be respectful, responsible, proactive, innovative, analytical, with the ability to propose methodical solutions to a given problem and with an interest in teaching.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería Económica
- 5. Clave:** 33556
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Erika Beltrán Salomón
Homero Samaniego Aguilar
Guillermo Amaya Parra
Miguel Ángel Adame Monreal
Rafael Eduardo Saavedra Leyva

Fecha: 12 de septiembre de 2018

Firma

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**

José Luis González Vázquez
Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
María Cristina Castañón Bautista
Claudia Lizeth Márquez Martínez

Firma

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Introducir al alumno en los principios y criterios del análisis económico para la aplicación y evaluación de proyectos de inversión, a través de métodos que asistan en la toma de decisiones desde una perspectiva económica-financiera.

Esta asignatura es importante para la formación del estudiante ya que le permitirá desarrollar la capacidad de proponer o sugerir proyectos económicamente factibles dentro del ámbito profesional, consiente de la importancia del valor del dinero a través del tiempo, el riesgo y la incertidumbre que se presentan en este tipo de proyectos, y que por medio de la aplicación oportuna de los indicadores, criterios y herramientas financieras se defina de manera óptima la viabilidad de la inversión, favoreciendo su preparación integral y profesional. Además, forma parte del área de Ciencias Económico Administrativas para los programas educativos de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar el aspecto económico de los proyectos de inversión enfocados al área de ingeniería, que permita determinar su viabilidad económica y sustentar la implementación de dicha inversión, así como ofrecer propuestas que faciliten la toma de decisiones, mediante la aplicación y uso de herramientas, indicadores financieros y comparaciones oportunas de los beneficios y costos generados durante el desarrollo del proyecto, con responsabilidad, pensamiento crítico y proactivo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega el análisis financiero y presenta un reporte técnico con la evaluación comparativa entre diversas alternativas de inversión y/o proveeduría sobre el cual se sustente la toma de decisiones. Debe estar integrado por los siguientes elementos: Capital, Ingresos, egresos, flujos netos de efectivo, tasa de interés, evaluación económica utilizando diferentes indicadores financieros, depreciación y análisis de riesgo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. La toma de decisiones

Competencia:

Identificar conceptos generales de la ingeniería económica, a través del estudio de sus teorías, para comprender, el proceso de la toma de decisiones en la solución de problemas económicos, con actitud analítica y reflexiva.

Contenido:

- 1.1 Aspectos generales de la ingeniería económica
- 1.2 Proceso para la toma de decisiones

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Interés y equivalencias

Competencia:

Determinar el análisis financiero del proyecto, con el uso de herramientas financieras, para realizar evaluaciones económicas, con actitud analítica y reflexiva

Contenido:

- 2.1 Valor del dinero en el tiempo y el interés
- 2.2 La equivalencia, interés simple y compuesto
- 2.3 Flujo neto de efectivo (FNE)
- 2.3 Formulas y notación de factores de interés
- 2.4 Tablas de interés
- 2.5 Tasas de interés y periodicidad desconocidas
- 2.6 Tasas de interés nominales y efectivas

Duración: 8 horas

UNIDAD III. Criterios de evaluación de proyectos

Competencia:

Evaluar proyectos de inversión, para determinar su viabilidad económica y la toma de decisiones, a través de los distintos criterios de evaluación, con actitud analítica, con responsabilidad social, pensamiento crítico y analítico.

Contenido:

- 3.1 Tasa mínima atractiva de rendimiento (TMAR)
- 3.2 Valor presente neto (VPN)
- 3.3 Valor anual equivalente (VAE)
- 3.4 Tasa interna de rendimiento (TIR)
- 3.5 Análisis costo-beneficio (B/C)

Duración: 10 horas

UNIDAD IV. Sensibilidad y otros análisis económicos

Competencia:

Analizar la sensibilidad y el riesgo del proyecto, por medio de la recuperación de inversión y punto de equilibrio, con el fin de ejecutar el proyecto, con responsabilidad social, pensamiento crítico y analítico.

Contenido:

- 4.1 Periodo de recuperación
- 4.2 Análisis de sensibilidad y de riesgo
- 4.3 Punto de equilibrio
- 4.4 Costos incrementales y diferenciales
- 4.5 Costos sumergidos
- 4.6 Modelos de depreciación e impuestos
- 4.4 Análisis de reposición

Duración: 10 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Calcular equivalencias económicas en distintos periodos de tiempo, con el uso de herramientas financieras, para realizar evaluaciones económicas, con actitud analítica y reflexiva	Elabora y entrega en equipo el análisis financiero del proyecto en el cual se integró el reporte de: 1. El análisis del valor del dinero en el tiempo y la tasa de interés. 2. El análisis de la equivalencia, interés simple y compuesto 3. El análisis del flujo neto de efectivo (FNE) 4. El análisis de la inversión considerando: el valor del dinero a través del tiempo, los FNE, la información financiera disponible del proyecto, así como las restricciones o condicionantes que el proyecto implique; para esto considera el uso de fórmulas, tablas de interés, tasas de interés y periodicidad desconocidas, y/o las tasas de interés nominales y efectivas.	Computadora, calculadora financiera, hojas, lápices, borradores, pintarrón, pizarrón, cañón, laptop, internet, software.	10 horas
UNIDAD III				
4	Calcular los valores, tasa de rendimiento y costo-beneficio, a través del análisis financiero, para determinar la viabilidad del proyecto, de manera ordenada,	Elabora y entrega en equipo el análisis de criterios de evaluación en el cual se integró el reporte de: 1. Tasa mínima atractiva de	Computadora, calculadora financiera, hojas, lápices, borradores, pintarrón, pizarrón, cañón, laptop, internet, software.	10 horas

	colaborativa y honesta.	rendimiento (TMAR) 2. Valor presente neto (VPN) 3. Valor anual equivalente (VAE) 4. Tasa interna de rendimiento (TIR) 5. Análisis costo-beneficio (B/C)		
UNIDAD IV				
6	Calcular la recuperación de inversión y punto de equilibrio, por medio de fórmulas de análisis financiero, con el fin de determinar la sensibilidad y el riesgo del proyecto, de manera ordenada, colaborativa y honesta.	Elabora y entrega en equipo el análisis de la recuperación de inversión y punto de equilibrio en el cual se integró el reporte de: <ol style="list-style-type: none"> 1. Punto de equilibrio 2. Periodo de recuperación 3. Análisis de sensibilidad y de riesgo 4. Modelos de depreciación e impuestos 5. Análisis de reposición 	Computadora, calculadora financiera, hojas, lápices, borradores, pintarrón, pizarrón, cañón, laptop, internet, software.	12 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Emplea técnicas expositivas
- Emplea mesas de discusión
- Entrega material bibliográfico (cuadernillo de trabajo)
- Asesora y retroalimenta las temáticas y actividades realizadas
- Promueve la participación activa de los estudiantes
- Presenta estudios de casos para ejemplificar las temáticas

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente,
- Investigación de literatura por vía electrónica
- Trabajo en forma colaborativa.
- Debate sobre los materiales impresos.
- Realiza exposiciones en clase.
- Elaboración de proyecto
- Participa en las mesas de discusión
- Entrega reportes de los análisis realizados

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes..... 30%
- Trabajos y tareas..... 10%
- Participación..... 10%
- Evidencia de desempeño..... 50%

(análisis financiero y presenta un reporte técnico con la evaluación comparativa entre diversas alternativas de inversión y/o proveeduría sobre el cual se sustente la toma de decisiones. Debe integrar los siguientes elementos dependiendo de la dimensión del análisis: activos fijos, inversión inicial, gastos fijos, depreciación, proyecciones físicas, ventas, estado de resultados flujo de efectivo, tasa interna de retorno, valor actual neto, relación beneficio costo, punto de equilibrio y balance general)

Total100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Alvarado, V. (2014). *Ingeniería Económica: nuevo enfoque. Edición 1*. México: Grupo Editorial Patria.
- Baca Urbina, Gabriel. (2015). *Ingeniería económica. Edición 6*. México: McGraw Hill.
- Blank, L., y Tarquin, A. (2018). *Engineering economy. Edición 8*. USA: McGraw Hill.
- Sullivan William, G. (2004). *Ingeniería Económica de Degarmo. Edición 1*. USA: Prentice Hall. [clásica]

Complementarias

- Grant, E. (2009). *Principios de la ingeniería económica. México: Editorial CECSA*. [clásica]
- Izar, J M. (2016). *Ingeniería Económica y Financiera. Edición 2*. México: Editorial Trillas.
- Park, C. (2009). *Fundamentos de Ingeniería Económica. Edición 2*. México: Pearson. [clásica]
- Vidaurri. H. M. (2013). *Ingeniería Económica Básica. Edición 1*. USA: Cengage Learning.
- Microsoft. (sf). *Funciones financieras (referencia)*. Recuperado de: <https://support.office.com/es-es/article/funciones-financieras-referencia-5658d81e-6035-4f24-89c1-fbf124c2b1d8>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer una Licenciatura en Administración de Empresas, Contabilidad, área afín o Ingeniería con enfoque financiero, de preferencia con posgrado en área económico-administrativo.

Experiencia preferentemente de tres años en el área profesional y/o en docencia, en ambos casos con conocimiento comprobable en el área de desarrollo y evaluación de proyectos de inversión, así como análisis de sensibilidad y riesgo donde haya aplicado metodologías, técnicas e indicadores económicos para la toma de decisiones. Se espera que haya participado en la formación y desarrollo de actividades de emprendimiento, además, que cuente preferentemente con cursos de formación docente durante el último año.

El profesor debe ser respetuoso, responsable, proactivo, innovador, analítico, con capacidad de plantear soluciones metódicas a un problema dado y con interés en la enseñanza.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Análisis y Diseño de Sistemas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Haydeé Meléndez Guillén
Thelma Violeta Ocegueda Miramontes

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El análisis y diseño de sistemas es relevante debido a que proporciona los conocimientos necesarios y establece los lineamientos a seguir para llevar a cabo un proceso de desarrollo de sistemas de software-hardware de calidad.

El alumno adquirirá conocimientos sobre metodologías de análisis y diseño de sistemas, así como las herramientas necesarias para el desarrollo de sistemas; y habilidades para el análisis y co-diseño de software-hardware; fortaleciendo la actitud analítica, trabajo colaborativo, el liderazgo y la innovación.

Esta asignatura es obligatoria de la etapa disciplinaria y corresponde al área de conocimiento Diseño en Ingeniería. Es recomendable haber acreditado los cursos de Ingeniería de Procesos, Ingeniería de Requerimientos y Sistemas de Información previamente.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar un modelo de sistema que sea robusto y consistente, mediante la aplicación de técnicas y herramientas establecidas para el modelado de sistemas software/hardware, para contribuir a la calidad del proceso de desarrollo de sistemas software/hardware y a la calidad del producto final, con creatividad, proactividad y actitud colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Entrega un documento que contenga el análisis y diseño de un sistema de software/hardware, este documento debe contener portada, índice, introducción, justificación, desarrollo, conclusiones y bibliografía, presenta frente al grupo de forma creativa y con apoyo de medios audiovisuales.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Fundamentos del análisis y diseño de sistemas.
2. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)
3. Arquitecturas
4. Codiseño hardware-software

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Distinguir las diferencias entre los diversos tipos de sistemas, mediante el análisis de sus características, uso, ventajas y desventajas, para identificar la utilidad de cada tipo de sistema con una actitud crítica y reflexiva.	<p>El docente explica los fundamentos del análisis y diseño de sistemas.</p> <p>El alumno elabora una técnica de aprendizaje como un cuadro comparativo donde logre identificar las características, uso, ventajas y desventajas de los tipos de sistemas que existen.</p>	Computadora, internet, libros, pintarrón, proyector y plumones.	8 horas
2	Analizar los diferentes tipos de diagramas con los que cuenta UML, mediante el análisis de sus características, para comprender la utilidad de cada tipo de diagrama en el proceso de diseño de un sistema, con una actitud analítica y de colaboración.	<p>El docente explica los diferentes tipos de diagramas que existen en UML, y propone un sistema como ejemplo para que sea representado mediante el uso de diagramas UML.</p> <p>El alumno elabora una técnica de aprendizaje como un cuadro comparativo donde identifique las características de cada tipo de diagrama. Además, desarrolla un pequeño modelo del sistema propuesto por el docente, mediante el uso de diagramas UML.</p>	Computadora, internet, libros, pintarrón, proyector y plumones.	8 horas
3	Revisar los tipos de arquitecturas existentes, mediante el análisis de sus características, con la finalidad de seleccionar la apropiada para implementarla en un sistema propuesto por el docente, con una actitud reflexiva, proactiva y colaborativa.	<p>El docente explica los diferentes tipos de arquitecturas y sus características. Además, propone un sistema de ejemplo para que el alumno trabaje con éste.</p> <p>El alumno analiza los tipos de arquitecturas y selecciona uno de</p>	Computadora, internet, libros, pintarrón, proyector y plumones.	8 horas

		estos para aplicarlo en el sistema propuesto por el docente.		
4	Examinar las metodologías y herramientas de codiseño hardware-software, mediante el análisis y discusión de sus características, para identificar las técnicas apropiadas a implementar en un sistema propuesto por el docente, con una actitud innovadora, colaborativa y de respeto.	<p>El docente explica los conceptos básicos de codiseño hardware-software, así como sus metodologías de diseño y las herramientas de desarrollo que se utilizan en su implementación. Además, proporciona ejemplos para que el alumno trabaje con ellos.</p> <p>El alumno analiza las metodologías de codiseño hardware-software y sus herramientas de desarrollo, y mediante una discusión de grupo selecciona la metodología y la herramienta adecuada para utilizar para cada ejemplo que el docente proporciona.</p>	Computadora, internet, libros, pintarrón, proyector y plumones.	8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar las diferencias entre los diversos tipos de sistemas, mediante el análisis de sus características, uso, ventajas y desventajas, para elegir un tipo de sistema a analizar y diseñar, con una actitud crítica, reflexiva y de compañerismo.	El alumno selecciona en equipo, a través de una lluvia de ideas y la diferenciación de los tipos de sistemas y sus características, un sistema para desarrollar en el semestre, y elabora una descripción detallada del mismo.	Computadora, internet, libros.	8 horas
2	Aplicar los diferentes diagramas con los que cuenta UML, mediante el análisis de sus características y el tipo de sistema a realizar, para crear un modelo del sistema seleccionado, con una actitud analítica, creativa y de colaboración.	El alumno, junto con su equipo, selecciona un conjunto de diagramas que considere útiles para diseñar el tipo de sistema que seleccionó en la unidad anterior y procede a realizar el modelo del mismo.	Computadora, internet, libros.	8 horas
3	Elegir un tipo de arquitectura, mediante el análisis de las características de los mismos y las del sistema seleccionado, para modelar la arquitectura del sistema, con una actitud reflexiva, proactiva y colaborativa.	El alumno, junto con su equipo, selecciona un tipo de arquitectura acorde a las características deseadas y lo aplica a el sistema que seleccionó para diseñar.	Computadora, internet, libros.	8 horas
4	Seleccionar la metodología y las herramientas de codiseño hardware-software, mediante el análisis y discusión de sus características, para aplicarlas en la implementación del sistema seleccionado, con una actitud innovadora, colaborativa y de respeto.	El alumno, junto con su equipo, selecciona la metodología de codiseño hardware/software y las herramientas a utilizar considerando el análisis de sus características para implementar el sistema que seleccionó.	Computadora, internet, libros.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Explica conceptos y ejemplos.
- Propiciar el trabajo en equipo
- Proporcionar las referencias bibliográficas
- Elaborar y aplicar evaluaciones

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Leer, analizar e investigar.
- Trabajar en equipo con los compañeros de clase.
- Desarrollar la evidencia de desempeño.
- Desarrollar diversas estrategias de aprendizaje como cuadros comparativos, lluvias de ideas, trabajo colaborativo, y exposiciones.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones 20%
 - Prácticas 20%
 - Tareas 20%
 - Evidencia de desempeño..... 40%
(Documento con el análisis y diseño
de un sistema de software/hardware)
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Dennis, A., Wixom, B. H., y Roth, R. M. (2018). <i>Systems Analysis and Design</i>. Estados Unidos: Wiley.</p> <p>Dennis, A., Wixom, B. H., y Tegarden, D. (2015). <i>Systems analysis and design: An object-oriented approach with UML</i>. Estados Unidos: John Wiley & Sons.</p> <p>Ha, S., y Teich, J. (2017). <i>Handbook of hardware/software codesign</i>. Holanda: Springer Publishing Company, Incorporated.</p> <p>Jiménez de Parga, C. (2015). <i>UML. Aplicaciones En Java Y C++</i>. España: Ra-Ma.</p> <p>Rajaraman, V. (2018). <i>Analysis and design of information systems</i>. PHI Learning Pvt. Ltd.</p> <p>Tilley, S., y Rosenblatt H. J. (2016). <i>Systems Analysis and Design (Shelly Cashman Series)</i>. Estados Unidos: Cengage Learning</p>	<p>Balarin, F., Giusto, P., Jurecska, A., Chiodo, M., Hsieh, H., Passerone, C., y Suzuki, K. (1997). <i>Hardware-software co-design of embedded systems: the POLIS approach</i>. Estados Unidos: Springer Science & Business Media. [clásica]</p> <p>Chapman, W. (2018). <i>Engineering modeling and design</i>. Routledge.</p> <p>Davis, W. S. y Yen, D. C. (2018). <i>The information system consultant's handbook: Systems analysis and design</i>. CRC press.</p> <p>DeMicheli, G. y Sami, M. G. (Eds.). (2013). <i>Hardware/software Co-design (Vol. 310)</i>. Estados Unidos: Springer Science & Business Media. [clásica]</p> <p>Martín, J. y López, L. (2014). <i>UML práctico: aprende UML paso a paso</i>. Edición Kindle.</p> <p>Miles, R., y Hamilton, K. (2008). <i>Learning UML 2.0</i>. Estados Unidos: O'Reilly Media, Inc. [clásica]</p> <p>Niemann, R. (1998). <i>Hardware/software co-design for data flow dominated embedded systems</i>. Estados Unidos: Springer Science & Business Media. [clásica]</p> <p>Schaumont, P. R. (2012). <i>A practical introduction to hardware/software codesign</i>. Estados Unidos: Springer Science & Business Media. [clásica]</p> <p>Staunstrup, J. y Wolf, W. (2013). <i>Hardware/software co-design: principles and practice</i>. Estados Unidos: Springer Science & Business Media. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Computación o de alguna otra carrera afín, preferentemente con posgrados en Ingeniería o Ciencias de Computación. Se sugiere experiencia laboral y docente mínima de tres años. Debe tener facilidad de palabra, dirigir proyectos, fomentar la innovación, creatividad y análisis, además deber responsable y tener interés para actualizarse constantemente tanto en el área disciplinar como en la pedagogía.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Microcontroladores
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Organización y Arquitectura de Computadoras



Equipo de diseño de PUA

Leocundo Aguilar Noriega

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes de Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso tiene como propósito general adquirir los conocimientos para diseñar e implementar sistemas digitales mediante microcontroladores, considerando sus ventajas, desventajas y limitaciones. Dichos conocimientos son enfocados en el desarrollo de programas para sistemas basados en microcontroladores (uC), donde existe una estrecha relación entre el software especializado (firmware) y circuitería digital (hardware) en un contexto de sistemas de tiempo real. Como resultado del curso el alumno será capaz de realizar proyectos en los que se observe el funcionamiento de microcontrolador cumpliendo las características anteriormente descritas.

Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio, pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada, para cursarse tiene como requisito acreditar Organización y Arquitectura de Computadoras.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar el hardware y software de sistemas digitales, basados en microcontroladores, para su uso en aplicaciones de monitoreo, automatización y control de procesos, de forma analítica, propositiva y organizada.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrollo de biblioteca de módulos manejadores de los recursos un sistema basado en microcontrolador para su uso en el desarrollo de aplicaciones en esos sistemas. Elabora un reporte que sustente análisis, diseño, implementación y pruebas de los módulos así como presentar una aplicación demostrativa que haga uso de ellos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Evolución de los microcontroladores

Competencia:

Distinguir el uso de los microcontroladores como parte importante de los sistemas embebidos, mediante el análisis de su evolución, para reconocer sus aplicaciones y repercusiones en la vida social y medio ambiente, con actitud crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1. Historia de los microcontroladores
- 1.2. Los microcontroladores en los sistemas embebidos
- 1.3. Arquitectura de los microcontroladores
- 1.4. Herramientas de desarrollo para aplicaciones para microcontroladores

UNIDAD II. El microcontrolador

Competencia:

Identificar el funcionamiento y estructura del microcontrolador, mediante análisis de sus especificaciones y hardware, para reconocer sus ventajas y limitaciones en el desarrollo de sistemas basado en microcontroladores, con actitud responsable y organizada.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 2.1 Diagrama de bloques y descripción de terminales del circuito integrado
- 2.2 Arquitectura de la unidad central de procesamiento (CPU)
- 2.3 Organización de la memoria
- 2.4 Sistema de Reloj y manejo de potencia.
- 2.5 Panorama de los periféricos del microcontrolador

UNIDAD III. Conjunto de instrucciones del microcontrolador

Competencia:

Identificar las capacidades de software del microcontrolador, mediante el análisis de su conjunto de instrucciones, para reconocer su uso en el desarrollo de sistemas basado en microcontroladores, de forma estructurada y eficiente.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 3.1. Instrucciones de transferencia de Datos de memoria y de entrada/salida.
- 3.2. Instrucciones aritméticas, lógicas y de manipulación de bits.
- 3.3. Instrucciones de control de flujo de programa.
- 3.4. Interrupciones.
- 3.5. Programación del microcontrolador (lenguaje de alto y bajo nivel)

UNIDAD IV. Periféricos del microcontrolador

Competencia:

Desarrollar manejadores específicos, para recursos de hardware del microcontrolador, mediante el análisis de su configuración y operación, e implementados en lenguaje de alto y bajo nivel, de forma estructurada y eficiente.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Puertos de entrada/salida de propósito general (GPIO)
- 4.2 Contadores y temporizadores (TIMER)
- 4.3 Puerto de comunicación serie (USART)
- 4.4 Convertidor analógico a digital (ADC)
- 4.5 Puertos con comparadores analógicos
- 4.6 Convertidor digital a analógico (DAC)
- 4.7 Salidas con modulación de ancho de pulso (PWM)
- 4.8 Interfaces de comunicación (SPI, I2C, 1-Wire, USB)
- 4.9 Otros periféricos

UNIDAD V. Desarrollo de aplicaciones

Competencia:

Desarrollar aplicaciones (firmware), para la solución de problemas basada microcontrolador, mediante su análisis, la selección de la arquitectura del hardware-software y manejadores de recuerdos adecuados, de forma estructurada y eficiente.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 5.1 Herramientas de software y hardware de soporte en desarrollo de firmware.
- 5.2 Herramientas de software y hardware de soporte en desarrollo de firmware.
- 5.3 Proceso de desarrollo en el desarrollo de firmware
- 5.4 Arquitecturas típicas del firmware
 - 5.4.1 Ciclo ejecutivo
 - 5.4.2 Ciclo ejecutivo con interrupciones
 - 5.4.3 Máquinas de estados
 - 5.4.4 Sistemas operativos de tiempo real (RTOS)
- 5.5 Panorama de la ingeniería de software en el desarrollo de firmware

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Ejemplificar sistemas basados en microcontrolador mediante análisis sus aplicaciones y repercusiones en la industria y vida cotidiana con actitud crítica y responsable.	<p>El docente plantea ejemplos de sistemas basados en microcontroladores de la industria y vida cotidiana.</p> <p>El alumno investiga sobre los ejemplos planteados y resume sobre el tipo, características y su organización.</p> <p>El alumno entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora,	2 horas
UNIDAD II				
2	Examinar la organización y arquitectura del microcontrolador analizando sus características y recursos de hardware/software para conocer capacidades y limitaciones forma organizada y responsable.	<p>El docente presenta de la organización y arquitectura del microcontrolador.</p> <p>El alumno identifica y analiza organización y arquitectura del microcontrolador para determina sus limitaciones.</p> <p>El alumno entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador.	2 horas
UNIDAD III				

3	Revisar el conjunto de instrucciones del microcontrolador, mediante su análisis y ejemplificación, para identificar su uso en el desarrollo de programas en microcontroladores, de forma estructurada y eficiente.	El docente presenta el conjunto de instrucciones del microcontrolador, ejemplos y plantea ejercicios relacionados a su uso programación de bajo nivel y su uso en desde lenguaje de alto nivel. El alumno identifica el conjunto de instrucciones y realiza los ejercicios planteados por el docente. El alumno entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas
UNIDAD IV				
4	Distinguir la memoria no volátil (EPROM / FLASH) del microcontrolador para desarrollar abstracción en firmware analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	El docente presenta el funcionamiento de memoria no volátil (EPROM/FLASH) del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. El alumno realiza los ejercicios propuestos. El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo memoria no volátil (EPROM / FLASH) del microcontrolador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos,	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas

		discusión, conclusiones y referencias.		
5	Diferenciar los puertos de entrada/salida (GPIO) del microcontrolador, para desarrollar abstracción en firmware, analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	<p>El docente presenta el funcionamiento de los puertos de entrada/salida (GPIO) del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso.</p> <p>El alumno realiza los ejercicios propuestos.</p> <p>El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo de los puertos de entrada/salida (GPIO) del microcontrolador.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas
6	Identificar los temporizadores (TIMERS) del microcontrolador, para desarrollar abstracción en firmware, analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	<p>El docente presenta el funcionamiento de los temporizadores (TIMERS) del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso.</p> <p>El alumno realiza los ejercicios propuestos.</p> <p>El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo de temporizadores (TIMERS) del microcontrolador.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre,</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas

		introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
7	Distinguir la interfaz de comunicación serie (USART) del microcontrolador para desarrollar abstracción en firmware, analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	<p>El docente presenta el funcionamiento del puerto serie (USART) del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso.</p> <p>El alumno realiza los ejercicios propuestos.</p> <p>El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo del puerto de comunicación serie (USART) del microcontrolador.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas
8	Diferenciar el convertidor digital-analógico (DAC) y analógico-digital (ADC) del microcontrolador, para desarrollar abstracción en firmware, analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	<p>El docente presenta el funcionamiento del convertidor digital-analógico (DAC) y analógico-digital (ADC) del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso.</p> <p>El alumno realiza los ejercicios propuestos.</p> <p>El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo del convertidor digital-analógico (DAC) y analógico-digital (ADC) del microcontrolador.</p>	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas

		Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
9	Identificar las salidas con modulación de ancho de pulso (PWM) del microcontrolador para desarrollar abstracción en firmware analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	El docente presenta el funcionamiento de las salidas con modulación de ancho de pulso (PWM) del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. El alumno realiza los ejercicios propuestos. El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo de salidas con modulación de ancho de pulso (PWM) del microcontrolador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas
10	Identificar y distinguir las interfaces de comunicaciones I2C y 1-Wire del microcontrolador para desarrollar abstracción en firmware analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	El docente presenta el funcionamiento de las interfaces de comunicaciones I2C y 1-Wire del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. El alumno realiza los ejercicios propuestos. El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas

		de firmware para manejo las interfaces de comunicaciones I2C y 1-Wire del microcontrolador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.		
11	Identificar y distinguir la interfaz de comunicación SPI del microcontrolador, para desarrollar abstracción en firmware, analizando su organización y uso, de forma responsable y eficiente.	El docente presenta el funcionamiento de la interfaz de comunicación SPI del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. El alumno realiza los ejercicios propuestos. El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo de la interfaz de comunicación SPI del microcontrolador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas
12	Identificar y distinguir un periférico externo al microcontrolador para desarrollar abstracción en firmware analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.	El docente presenta el funcionamiento un periférico externo al microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso. El alumno realiza los ejercicios propuestos. El alumno propone un bosquejo	Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.	2 horas

		<p>de estructura de una abstracción de firmware para manejo del periférico externo al microcontrolador.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>		
13	<p>Identificar y distinguir la interfaz de comunicación USB del microcontrolador para desarrollar abstracción en firmware analizando su organización y uso, de responsable y eficiente.</p>	<p>El docente presenta el funcionamiento de la interfaz de comunicación USB del microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de este recurso.</p> <p>El alumno realiza los ejercicios propuestos.</p> <p>El alumno propone un bosquejo de estructura de una abstracción de firmware para manejo de la interfaz de comunicación USB del microcontrolador.</p> <p>Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de instrucciones del microcontrolador.</p>	4 horas
UNIDAD V				
14	<p>Identificar y distinguir elementos que conforman una aplicación para microcontrolador, para desarrollar firmware basada en una arquitectura típica, analizando su organización y</p>	<p>El docente presenta las arquitecturas de firmware típicas para microcontrolador así como proponer ejercicios que hacen uso de ellas.</p>	<p>Pintarrón, proyector, lápiz, cuaderno, apuntes de clase y calculadora, hoja de especificaciones del microcontrolador, Manual de</p>	4 horas

	<p>uso, de responsable y eficiente.</p>	<p>El alumno realiza los ejercicios propuestos. El alumno propone un bosquejo de estructura de una aplicación demostrativa de hace uso de la mayorías de los recursos del microcontrolador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	<p>instrucciones del microcontrolador.</p>	
--	---	---	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar un sistema basado en microcontrolador analizando sus recursos de hardware y software para conocer capacidades y limitaciones de los sistemas basados en microcontroladores en sus aplicaciones, con actitud crítica y responsable.	Conoce ejemplos de aplicaciones de los sistemas basados en microcontroladores. Familiarizarse con el sistema basado en microcontrolador utilizar. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador.	2 horas
UNIDAD II				
2	Diferenciar las características de la organización y arquitectura del microcontrolador analizando sus recursos de hardware y software para conocer capacidades y limitaciones forma organizada y responsable.	Simula programa de bajo nivel para conocer los parte de la arquitectura del microcontrolador. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: ensamblador, encadenador, simulador del microcontrolador.	2 horas
UNIDAD III				

3	Identificar un sistema basado en microcontrolador, analizando sus recursos de hardware y software, para desarrollar programas en bajo y alto nivel, de forma estructurada y eficiente.	Ejecuta en el sistema basado en microcontrolador un programa ejemplo de bajo y alto nivel. Implementar en el sistema basado en microcontrolador un programa básico en lenguaje bajo y alto nivel. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador	2 horas
UNIDAD IV				
4	Desarrollar abstracción de hardware en firmware, para manejo de memoria no volátil (EPROM / FLASH) del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel, de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso de memoria no volátil (EPROM/FLASH). Analizar, diseñar e implementar un módulo de firmware para manejo memoria no volátil (EPROM / FLASH) del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador	2 horas
5	Desarrollar abstracción de hardware en firmware, para manejo de los puertos de entrada/salida (GPIO) del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código	Ejecuta programa ejemplo para uso de puertos de entrada/salida. Analizar, diseñar e implementar un módulo de firmware para manejo de los puertos de	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software:	2 horas

	de bajo y alto nivel, de forma organizada y eficiente.	entrada/salida (GPIO) del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores).	
6	Desarrollar abstracción de hardware en firmware para manejo de temporizadores (TIMERS) del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso temporizadores. Analizar, diseñar e implementar un módulo de firmware para manejo de temporizadores del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores).	2 horas
7	Desarrollar abstracción de hardware en firmware para manejo del puerto de comunicación serie (USART) del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso puerto de comunicación serie. Analizar, diseñar e implementar un módulo de firmware para manejo del puerto de comunicación serie (USART) del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador.	2 horas

		Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores).	
8	Desarrollar abstracción de hardware en firmware para manejo del convertidor digital-analógico (DAC) y analógico-digital (ADC) del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso del convertidor analógico-digital y digital-analógico. Analizar, diseñar e implementar un módulo de firmware para manejo del convertidor digital-analógico (DAC) y analógico-digital (ADC) del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, sensores).	2 horas
9	Desarrollar abstracción de hardware en firmware para manejo de salidas con modulación de ancho de pulso (PWM) del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso de salidas con modulación de ancho de pulso. Analizar, diseñar e implementar un módulo de firmware para manejo de salidas con modulación de ancho de pulso (PWM) del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre,	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, puente H,	2 horas

		introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias..	motor).	
10	Desarrollar abstracciones de hardware en firmware para manejo de las interfaces de comunicaciones I2C y 1-Wire del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso de las interfaces de comunicación I2C y 1-Wire. Analiza, diseña e implementa un módulo de firmware para manejo de las interfaces de comunicación I2C y 1-Wire del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, sensores, puente H, motor).	2 horas
11	Desarrollar abstracciones de hardware en firmware para manejo de la interfaz de comunicaciones SPI del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso de la interfaz de comunicación SPI. Analiza, diseña e implementa un módulo de firmware para manejo de la interfaz de comunicación SPI del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, sensores, puente H, motor).	2 horas

12	Desarrollar abstracciones de hardware en firmware para un periférico externo al microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Analiza, diseña e implementa un módulo de firmware para un periférico externo al microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, sensores, puente H, motor).	2 horas
13	Desarrollar abstracciones de hardware en firmware para manejo de la interfaz de comunicaciones USB del microcontrolador, analizando su funcionalidad e implementando código de bajo y alto nivel de forma organizada y eficiente.	Ejecuta programa ejemplo para uso de la interfaz de comunicación USB. Analiza, diseña e implementa un módulo de firmware para manejo de la interfaz de comunicación USB del microcontrolador. Probar módulo desarrollador en un programa de prueba Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software: compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, sensores, puente H, motor).	4 horas
UNIDAD V				
14	Desarrollar aplicación demostrativa para el microcontrolador que esté basada en una arquitectura típicas del firmware para hacer uso de la mayoría de las abstracciones desarrolladas,	Analiza, diseña, implementa y prueba un programa demostrativo que haga uso de la mayoría de los módulos de firmware desarrollados y que	Tarjeta basada en microcontrolador. Manual de la tarjeta basada en microcontrolador. Computadora con software:	4 horas

	<p>forma organizada y eficiente.</p>	<p>haga uso de unas de las arquitecturas típicas del firmware. Entrega reporte correspondiente con las siguientes características: título, fecha, nombre, introducción, antecedentes, resultados de los cálculos, discusión, conclusiones y referencias.</p>	<p>compilador/ensamblador, encadenador, emulador de terminal. Hoja de especificaciones del microcontrolador. Componentes de soporte (resistencias, LEDs, interruptores, sensores, puente H, motor).</p>	
--	--------------------------------------	--	---	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual, facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema, coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo, asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de firmware, coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio, elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales, participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal, seleccionar, organizar y comprender la información, generar un análisis, diseño, construcción y prueba de firmware, emplear el aprendizaje auto-dirigido.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales45%
 - Prácticas de Laboratorio40%
 - Evidencia de desempeño15%
- (Repositorio y biblioteca de módulos de firmware)
- Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Barrett, S. y Pack, D. (2006). <i>Microcontrollers fundamentals for engineers and scientists</i>. Estados Unidos: Morgan y Claypool Publishers. [clásica]</p> <p>Dean, A. (2017). <i>Embedded systems fundamentals with ARM Cortex-M based microcontrollers: a practical approach</i>. Reino Unido: ARM Education Media.</p> <p>Zappa, F. (2017). <i>Microcontrollers: hardware and firmware for 8-bit and 32-bit devices</i>. Italia: Società Editrice Esculapio.</p>	<p>Barrett, S. y Pack, D. (2012). <i>Atmel AVR microcontroller primer: programming and interfacing</i>. Estados Unidos: Morgan y Claypool. [clásica]</p> <p>Davies, J. (2008). <i>MSP430 microcontroller basics</i>. Reino Unido: Newnes. [clásica]</p> <p>Ibrahim, D. (2015). <i>Programming with STM32 nucleo boards</i>. Londres: Elektor International Media BV.</p> <p>Martin, T. (2016). <i>The designer's guide to the Cortex-M processor family</i>. Reino Unido: Elsevier.</p> <p>Rafiquzzaman, M. (2018). <i>Microcontroller theory and applications with the PIC18F</i>. Estados Unidos: Wiley.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, preferentemente contar con posgrado en el área de ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el área de sistemas embebidos, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias.

Es indispensable sea competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de TIC. Ser capaz de interpretar información técnica en inglés, se requiere cuente con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Electrónica Avanzada
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Electrónica Aplicada



Equipo de diseño de PUA

María Luisa Galindo Cavazos
José Antonio Michel Macarty
Juan de Dios Sánchez López
Luz Evelia López Chico

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el alumno conozca, comprenda, y analice circuitos que utilicen dispositivos opto electrónicos, de potencia y relevadores para aplicarlos en procesos de automatización y control. La importancia de esta asignatura permite implementar el control de procesos aplicando las tecnologías de cómputo para atender las necesidades de la sociedad de manera autónoma, eficientes y seguros.

Electrónica Avanzada pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatoria dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación y pertenece al área de Ciencias de la Ingeniería. Para cursar esta unidad de aprendizaje se tiene como requisito acreditar Electrónica Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Construir circuitos que utilicen dispositivos optoelectrónicos, relevadores, filtros activos y tiristores, identificando y analizando las etapas del proceso que se desea automatizar, para desarrollar sistemas de control y automatización básicos, con actitud objetiva y responsable

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Realiza el análisis, diseño, construcción y prueba de un prototipo funcional que contenga dispositivos optoelectrónicos, de potencia y relevadores. Elabora un reporte técnico donde se muestre paso a paso la metodología empleada en el diseño del prototipo, la solución propuesta, su evaluación, así como la presentación de resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Temporizador.
2. El transistor como interruptor.
3. Relevadores.
4. Dispositivos optoelectrónicos.
5. Filtros activos pasa-bajas, pasa-altas, pasa-banda y rechaza-banda.
6. Tiristores.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Analizar el funcionamiento del circuito multivibrador monoestable, para establecer su utilización en aplicaciones electrónicas, mediante la observación de la señal de entrada y su respuesta de salida, de forma colaborativa, con actitud creativa y analítica.</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito multivibrador monoestable, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno observa el comportamiento del circuito proporcionado, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquema de un circuito eléctrico con un diodo temporizador, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
2	<p>Analizar el funcionamiento del circuito multivibrador astable, para establecer su utilización en aplicaciones electrónicas, mediante la observación de la señal de entrada y su respuesta de salida, de forma colaborativa, con actitud creativa y analítica.</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito multivibrador astable, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar.</p> <p>El alumno observa el comportamiento del circuito proporcionado, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquema de un circuito eléctrico con un diodo temporizador, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	2 horas
3	<p>Aplicar técnicas de análisis de circuitos de manera sistemática, a través de la observación y experimentación, para</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito con transistor configurado como interruptor, los</p>	<p>Esquema de circuitos eléctricos con transistores, elementos pasivos y de</p>	2 horas

	comprobar el funcionamiento del transistor como interruptor, con actitud ordenada y comprometida.	parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar. El alumno comprueba el funcionamiento del circuito proporcionado como un interruptor, aplicando las técnicas de análisis de circuitos, visualiza los resultados mediante una simulación y arma el circuito comprobando el comportamiento observado. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.	almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	
4	Aplicar técnicas de análisis de circuitos de manera sistemática, a través de la observación y experimentación, para comprobar el funcionamiento del relevador como interruptor múltiple, con actitud ordenada y comprometida.	El docente proporciona un esquema de circuito con relevadores, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables a determinar. El alumno comprueba el funcionamiento del circuito proporcionado como un interruptor múltiple, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación y arma el circuito comprobando el comportamiento observado. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.	Esquema de circuitos eléctricos con relevadores, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	2 horas
5	Aplicar técnicas de análisis de circuitos de manera sistemática, a través de la observación y experimentación, para comprobar el funcionamiento fotodiodos y fotoceldas, con actitud ordenada y sistemática.	El docente proporciona un esquema de circuito con relevadores, los parámetros eléctricos de los componentes y las características de las fuentes involucradas e indica las variables	Esquemas de circuitos eléctricos con transistores especializados, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y	2 horas

		<p>a determinar.</p> <p>El alumno por medio de un circuito que contenga fotodiodos y fotoceldas comprobará su funcionamiento con la teoría y analizara su respuesta de acuerdo a sus parámetros, aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación y arma el circuito comprobando el comportamiento observado. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	
6	<p>Analizar el funcionamiento de circuitos que contengan diodos emisores de luz e indicadores de cristal líquido, utilizando la observación y experimentación, para determinar su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y ordenada.</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito de aplicación de que contiene diodos emisores de luz e indicadores de cristal líquido, los parámetros eléctricos de los componentes y las variables a determinar.</p> <p>El alumno por medio de un circuito que contenga diodos emisores de luz e indicadores de cristal líquido comprobara su funcionamiento de acuerdo a la teoría y analizara sus respuestas de acuerdo a sus parámetros aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>Esquema de circuito de aplicación diodos emisores de luz e indicadores de cristal líquido, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	4 horas
7	<p>Analizar el funcionamiento de circuitos que contengan opto acopladores, utilizando la observación de sus parámetros y la experimentación, para determinar su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y</p>	<p>El docente proporciona un esquema de circuito de aplicación de que contiene opto acopladores, los parámetros eléctricos de los componentes y las variables a determinar.</p>	<p>Esquemas de circuitos eléctricos con opto acopladores, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y</p>	4 horas

	ordenada.	El alumno por medio de un circuito que contenga opto acopladores comprobará su funcionamiento de acuerdo a la teoría y analizara sus respuestas de acuerdo a sus parámetros aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.	equipo de cómputo con programa de simulación.	
8	Examinar los circuitos de filtros activos pasa altas, pasa bajas, pasa banda y rechaza banda, de primer orden, utilizando el análisis de circuitos, para determinar la variación de sus parámetros y relacionarlo con el rango de frecuencias de trabajo, con actitud investigadora y objetiva.	El docente proporciona los esquemas con circuitos de filtros activos de primer orden para calcular las variables que determinan su funcionamiento. El alumno comprueba el funcionamiento de los diferentes filtros activos de primer orden y determina los valores de los componentes para establecer el rango de trabajo del filtro.	Esquemas de circuitos eléctricos con filtros activos, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	6 horas
9	Analizar el funcionamiento de circuitos que contengan SCR, utilizando la observación de sus parámetros y la experimentación, para determinar su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y ordenada.	El docente proporciona un esquema de circuito de aplicación que contiene SCR, los parámetros eléctricos de los componentes y las variables a determinar. El alumno por medio de un circuito que contenga SCR comprueba su funcionamiento de acuerdo a la teoría y analizara sus respuestas de acuerdo a sus parámetros aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.	Esquemas de circuitos eléctricos con SCR, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	4 horas
10	Analizar el funcionamiento de circuitos	El docente proporciona un	Esquemas de circuitos	4 horas

	<p>que contengan TRIAC, utilizando la observación de sus parámetros y la experimentación, para determinar su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y ordenada.</p>	<p>esquema de circuito de aplicación de que contiene TRIAC, los parámetros eléctricos de los componentes y las variables a determinar.</p> <p>El alumno por medio de un circuito que contenga TRIAC comprobará su funcionamiento de acuerdo a la teoría y analiza sus respuestas de acuerdo a sus parámetros aplicando las técnicas de análisis de circuitos y visualiza los resultados mediante una simulación. Al final del taller entrega sus resultados al docente para su revisión.</p>	<p>eléctricos con TRIAC, elementos pasivos y de almacenamiento de energía, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.</p>	
--	---	--	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Construir circuitos multivibradores monoestables, utilizando el LM555, para generar un pulso de reloj que cumplan con los requerimientos de circuitos integrados, de forma analítica, organizada y en equipo.</p>	<p>El docente proporciona el circuito del multivibrador monoestable a implementar, con los parámetros a comprobar.</p> <p>El alumno: Implementa el circuito multivibrador monoestable con el LM555, siguiendo el procedimiento descrito. Compara los resultados obtenidos, distinguiendo el funcionamiento del multivibrador. Presenta un reporte escrito con los resultados y conclusiones.</p>	<p>Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.</p>	2 horas
2	<p>Construir circuitos multivibradores monoestables, utilizando el LM555, para generar señales de reloj que cumplan con los requerimientos de circuitos integrados, de forma analítica, organizada y en equipo.</p>	<p>El docente proporciona el circuito del multivibrador astable a implementar, con los parámetros a comprobar.</p> <p>El alumno: Implementa el circuito multivibrador astable con el LM555, siguiendo el procedimiento descrito en la práctica. Compara los resultados obtenidos, distinguiendo las diferentes condiciones requeridas para generar distintas frecuencias. Presenta un reporte escrito con los resultados y</p>	<p>Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.</p>	2 horas

		conclusiones.		
3	Implementar el circuito del transistor como interruptor, a través de la observación y experimentación, para aplicar técnicas de análisis de circuitos de manera sistemática, con actitud ordenada y comprometida.	El docente proporciona el circuito del transistor como interruptor, y las hojas de datos del transistor. El alumno: Implementa el circuito del transistor como interruptor. Realiza las mediciones de los parámetros, Entrega un reporte escrito con el reporte de resultados y conclusiones.	Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	2 horas
4	Instrumentar un circuito del relevador como interruptor múltiple, analizando la configuración y parámetros básicos a través de la observación y experimentación, para aplicar técnicas de análisis de circuitos con actitud analítica y responsable.	El docente proporciona el circuito con relevador, el procedimiento y parámetros a medir. El alumno: Instrumenta el circuito del relevador como interruptor múltiple, Analiza y mide las variables solicitadas, Reporta los resultados obtenidos y conclusiones obtenidas.	Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	2 horas
5	Construir el circuito con Fotodiodo y fotoceldas, a través de la observación y experimentación para aplicar técnicas de análisis de circuitos de manera sistemática, con actitud metódica y reflexiva.	El docente facilita los esquemas con fotodiodo, hojas de datos y solicitará medición de parámetros específicos. El alumno: Construye el circuito siguiendo el esquema proporcionado Toma mediciones de las variables indicadas Elabora un reporte de los resultados y conclusiones.	Equipo de medición, componentes electrónicos, hojas de datos y tablilla de prueba.	2 horas
6	Implementar circuitos con diodos emisores de luz e indicadores de	El docente proporciona el circuito que contenga diodos led e	Equipo de medición, componentes electrónicos,	4 horas

	<p>crystal líquido, a través de la observación y experimentación para integrarlos a proyectos requieran despliegue de información con paciencia y perseverancia.</p>	<p>indicadores de cristal líquido. El alumno: Implementa el circuito del diodo emisor de luz e indicador de cristal líquido. Registra las condiciones necesarias para el funcionamiento óptimo de los diodos emisores de luz e indicadores de cristal líquido. Reporta sus resultados y conclusiones en forma escrita.</p>	<p>tablilla de prueba.</p>	
7	<p>Implementar el circuito con optoacoplador, material electrónico y equipo correspondiente siguiendo configuraciones establecidas para comprobar el funcionamiento en condiciones óptimas, de manera reflexiva y analítica.</p>	<p>El docente entrega el circuito y hojas de especificaciones del optoacoplador, e indicará las variables a medir. El alumno Construye el circuito del optoacoplador utilizando las hojas de especificaciones de los componentes Mide las variables solicitadas en las instrucciones de la práctica proporcionada. Elabora un reporte de las condiciones observadas en las variables y anota conclusiones.</p>	<p>Equipo de medición, hojas de especificaciones, herramientas para armar circuitos y componentes electrónicos.</p>	4 horas
8	<p>Identificar las configuraciones de filtro pasa bajas y pasa altas, por medio de su circuito, verificando su funcionamiento, para adecuar circuitos de este tipo a condiciones requeridas en aplicaciones específicas, con actitud objetiva y responsable.</p>	<p>El docente proporciona las configuraciones de filtros pasa bajas y pasa altas, e indica valores a medir. El alumno: Construye circuitos filtros pasa bajas y pasa altas de acuerdo a las especificaciones proporcionadas por el docente. Verifica los cálculos realizados,</p>	<p>Amplificadores Operacionales, hojas de especificaciones del fabricante, componentes de circuitos eléctricos, electrónicos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.</p>	6 horas

		comparando las diversas configuraciones. Registra sus conclusiones en un reporte de actividades.		
9	Armar circuito de SCR, siguiendo configuraciones establecidas o estándar, para comprobar el funcionamiento básico del componente bajo diversas condiciones, de forma cuidadosa y trabajando en equipo.	El docente proporciona el circuito que contenga el componente SCR, solicita su implementación y medir parámetros básicos. El alumno: Sigue instrucciones para conectar de forma adecuada un SCR. Analiza el modo de operación de un SCR. Mide los parámetros del circuito registrando los valores encontrados. Elabora un reporte de resultados y conclusiones.	Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	4 horas
10	Construye circuitos que contengan TRIAC, utilizando la observación de sus parámetros y la experimentación, para determinar su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y ordenada.	El docente entrega circuito para controlar la potencia de una carga en corriente alterna mediante un TRIAC. El alumno: Construye el circuito de acuerdo a las especificaciones proporcionadas. Mide los parámetros básicos de los circuitos. Elabora un reporte con los resultados y conclusiones obtenidas.	Equipo de medición, componentes electrónicos y eléctricos, tablilla de prueba.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual.
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema.
- Coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo.
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos.
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio.
- Elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales.
- Participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal.
- Seleccionar, organizar y comprender la información.
- Generar un análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos.
- Emplear el aprendizaje autodirigido.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales	40%
- Prácticas de Laboratorio	20%
- Ejercicios de Taller	20%
- Evidencia de desempeño..... (Implementación de un prototipo)	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Boylestad, R. L., y Nashelsky, L. (2018). <i>Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos</i>. (11ª ed.) México: Pearson Educación.</p> <p>Fernandez-Canque, H.L. (2017). <i>Analog electronics applications: Fundamentals of design and analysis</i>. Estados Unidos: CRC Press.</p> <p>Basic Electronic Tutorials and Revision. (s.f.). Recuperado de https://www.electronics-tutorials.ws/</p> <p>Charles, K. A., y Sadiku, M. (2018). <i>Fundamentos de circuitos eléctricos</i>. (6ª ed.) México: McGraw Hill.</p> <p>Laster, C. (2012). <i>Thyristor Theory and Application</i>. Estados Unidos: BPB Publications[clásica]</p>	<p>Hart, D. (2011). <i>Power Electronics</i>. Estados Unidos: McGraw Hill. [clásica]</p> <p>Maloney, T. (2006). <i>Electrónica Industrial Moderna</i> (5ª ed.). México: Pearson Prentice Hall. [clásica]</p> <p>Malvino, A. y Bates, D. J. (2007). <i>Principios de electrónica</i>. (7ª ed.) México: McGraw-Hill. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en electrónica de potencia, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TIC. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali. Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana;
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Bases de Datos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Olivia Mendoza Duarte
Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía
Sukey Sayonara Nakasima López

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la asignatura Bases de Datos es el desarrollo de una aplicación con acceso a bases de datos a través de un sistema software.

Su utilidad radica en que le brinda al estudiante los conocimientos y habilidades para diseñar e implementar bases de datos relacionales y aplicar un lenguaje para su gestión.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio durante el sexto periodo y pertenece al área de conocimiento Diseño en Ingeniería. Se requiere la adquisición previa de los conocimientos y habilidades referentes a programación estructurada, algoritmos y estructura de datos, programación orientada a objetos, ingeniería de requisitos y redes de computadoras.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar e implementar bases de datos, a través del análisis y modelado de los requerimientos de una organización, para resolver de forma eficiente problemas de integridad de la información, con responsabilidad y honestidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta modelado, diseño e implementación de una base de datos relacional, que cumpla con los requerimientos de una organización, integrándose la misma a un sistema de software.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Historia de las bases de datos

Competencia:

Explicar los conceptos fundamentales relacionados con los sistemas de bases de datos, su entorno y contexto histórico, a partir de un análisis comparativo de las herramientas de software existentes, para obtener una visión general de la importancia de su implementación, con interés y actitud crítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Conceptos básicos
- 1.2 Historia de los sistemas de bases de datos
- 1.3 Entorno de un sistema de bases de datos
- 1.4 Estructura de un sistema de bases de datos
- 1.5 Sistemas gestores de bases de datos

UNIDAD II. Modelo relacional

Competencia:

Interpretar y aplicar el modelo relacional, mediante la teoría de conjuntos y operaciones relacionales, para establecer las bases del diseño de bases de datos, de manera organizada y coherente.

Contenido:

Duración: 6 horas

2.1 Estructura de bases de datos relacionales.

2.2 El álgebra relacional

2.2.1 Conceptos

2.2.2 Operaciones de la teoría de conjuntos: unión, intersección, diferencia y producto cartesiano.

2.2.3 Operaciones relacionales unarias: selección y proyección

2.2.4 Operaciones relacionales: reunión interna, externa (izquierda y derecha).

2.2.5 Funciones de agregación.

UNIDAD III. Lenguaje de consulta de bases de datos relacionales SQL

Competencia:

Aplicar el lenguaje SQL procedimental, mediante la utilización de su sintaxis, para la implementación del modelo relacional, cumpliendo con los requerimientos analizados, con eficiencia y disciplina.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 3.1 Definición de esquemas de bases de datos
- 3.2 Restricciones de integridad
- 3.3 Actualizaciones
- 3.4 Consultas
 - 3.4.1 Básicas
 - 3.4.2 Con reuniones
 - 3.4.3 Anidadas
 - 3.4.4 Con funciones agregadas
- 3.5 Vistas
- 3.6 Procedimientos almacenados
- 3.7 Triggers
- 3.8 Funciones

UNIDAD IV. Modelado de datos entidad-relación

Competencia:

Aplicar los componentes del modelo Entidad-Relación (E-R), mediante la utilización de diferentes notaciones de diagramas E-R, para el modelado de datos, de forma eficiente y sistemática.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Tipos de entidad, atributos y claves
- 4.2 Tipos de relación, roles y restricciones estructurales
- 4.3 Diagramas Entidad-Relación
 - 4.3.1 Crow's Foot (IE)
 - 4.3.2 Classic
 - 4.3.3 Connect to columns
 - 4.3.4 UML
 - 4.3.5 IDEF1X

UNIDAD V. Diseño de bases de datos relacionales

Competencia:

Aplicar las formas normales, mediante la identificación de anomalías y dependencias funcionales, para la optimización del modelo de datos, de forma sistemática y analítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Anomalías en el diseño de bases de datos
- 5.2 Dependencias funcionales
- 5.3 Proceso de normalización
 - 5.3.1 Primera, segunda y tercera forma normal (1FN, 2FN y 3FN).
 - 5.3.2 Forma normal de Boyce-Codd (BCNF)
 - 5.3.3 Cuarta y quinta forma normal (4FN y 5FN).

UNIDAD VI. Procesamiento de transacciones

Competencia:

Aplicar el procesamiento de transacciones a nivel básico, mediante el uso de SQL, para prevenir posibles errores y controlar el flujo de procesos, de forma organizada y eficiente.

Contenido:

- 6.1 Transacciones
- 6.2 Errores y recuperación
- 6.3 Control de concurrencia

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar las herramientas comerciales existentes, a través de una investigación documental, para la gestión de base de datos, de forma colaborativa.	Investiga los diferentes ambientes de gestión de base de datos relacionales, y realizar una presentación electrónica por equipo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos y/o libros electrónicos.	4 horas
UNIDAD II				
2	Aplicar el modelo relacional, mediante las operaciones de teoría de conjuntos, para establecer su relación, de forma organizada y eficiente.	Experimenta con caso de estudio, aplicando la teoría de conjuntos, de forma individual, entregando la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y hoja de cálculo.	3 horas
3	Aplicar el modelo relacional, mediante las operaciones relacionales y funciones agregadas, para la gestión de datos en sus distintos niveles, de forma sistemática y creativa.	Experimenta con caso de estudio, aplicando operaciones relacionales y funciones agregadas, de forma individual, entregando la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y hoja de cálculo.	3 horas
UNIDAD III				
4	Construir consultas básicas, mediante la sintaxis de SQL, para presentar los datos requeridos en reportes, de forma organizada, creativa y metódica.	Experimenta con una base de datos Benchmark (proporcionada por el profesor), a través de consultas básicas (una tabla, reunión interna, reunión izquierda, reunión derecha, selección de renglones, ordenamiento), entregando un reporte técnico que contendrá la consulta y el resultado obtenido, mediante un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y sistema gestor de base de datos.	2 horas
5	Construir sentencias, mediante la sintaxis de SQL, para la manipulación de los datos, de forma organizada,	Experimenta con una base de datos Benchmark (proporcionada por el profesor), a través de	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros	2 horas

	creativa y metódica.	sentencias de actualización, entregando un reporte técnico que contendrá las sentencias aplicadas y una demostración de su funcionamiento correcto, mediante un archivo digital.	electrónicos y sistema gestor de base de datos.	
6	Construir consultas complejas, mediante la sintaxis de SQL, para presentar los datos requeridos en reportes en distintos niveles de detalle, de forma organizada, creativa y metódica.	Experimenta con una base de datos Benchmark (proporcionada por el profesor), a través de consultas complejas (unión de tablas, agrupación de renglones, funciones agregadas, consultas anidadas para operaciones de diferencia e intersección), entregando un reporte técnico que contendrá la consulta y el resultado obtenido, mediante un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y sistema gestor de base de datos.	2 horas
7	Construir sentencias, mediante la sintaxis de SQL, para la manipulación y validación de los datos, de forma organizada, creativa y metódica.	Experimenta con una base de datos Benchmark (proporcionada por el profesor), a través de Triggers, entregando un reporte técnico que contendrá las sentencias aplicadas y una demostración de su funcionamiento correcto, mediante un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y sistema gestor de base de datos.	2 horas
8	Construir consultas complejas, mediante la sintaxis de SQL, para presentar los datos requeridos en reportes parametrizados en distintos niveles de detalle, de forma organizada, creativa y metódica.	Experimenta con una base de datos Benchmark (proporcionada por el profesor), a través de procedimientos almacenados y funciones, entregando un reporte técnico que contendrá la consulta y el resultado obtenido, mediante un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y sistema gestor de base de datos.	2 horas
UNIDAD IV				

9	Establecer los requerimientos un sistema, mediante análisis del mini mundo, para hacer el modelado con enfoque E-R, de forma organizada, crítica y creativa.	Definir el caso de estudio, analizarlo y generar una lista de requerimientos en lenguaje coloquial de lo que los usuarios esperan del sistema, haciendo distinción de aquellos que pueden ser modelados a través del diagrama E-R y cuáles no, entregar en archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y un procesador de texto.	2 horas
10	Desarrollar el modelo E-R, mediante los requerimientos identificados, para generar el modelo de datos, de forma sistemática y efectiva.	De acuerdo con los requerimientos previamente identificados, se utilizará una notación de diagrama E-R, para el desarrollo del modelo de datos, entregarlo en archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y una herramienta de modelado.	2 horas
UNIDAD V				
11	Demostrar que el modelo de datos propuesto está bien diseñado, mediante el proceso de normalización, para una óptima implementación de la base de datos, de forma analítica y con cautela.	Aplicar el proceso de normalización sobre el modelo de datos definido, demostrando que cada tabla cumple con al menos las 3 primeras formas normales y de ser necesario, aplicar correcciones, entregarlo en archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y una herramienta de modelado	4 horas
UNIDAD VI				
12	Aplicar procesamiento de transacciones a nivel básico, mediante las sentencias SQL, para el control del flujo de procesos y prevención de errores, de forma sistemática y con cautela.	Aplicar al modelo de datos definido, el procesamiento de transacciones, a través de sentencias de recuperación en caso de fallas, entregarlo en un reporte en archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y sistema gestor de base de datos.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre:

El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Presentaciones para demostración de metodologías, técnicas y plataformas diversas, casos de estudio de referencia (benchmark) para aplicación del conocimiento adquirido y desarrollo de habilidades.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Investigar, presentar, interactuar con plataformas, redactar reportes técnicos y desarrollar actividades de talleres, así como un proyecto final como evidencia de desempeño que integre tanto conocimiento como habilidades adquiridas durante el curso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos.....50%
- Prácticas del laboratorio.....30%
- Evidencia de desempeño..... 20%
(modelado, diseño e implementación de una base de datos relacional)
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Elmasri, R., Y Navathe, S. (2016). <i>Fundamentals of database systems</i>. Londres: Pearson.</p> <p>Pérez, M. (2016) <i>Administración de bases de datos con Oracle 12c SQL: Prácticas y ejercicios</i>. Editorial: Alfaomega.</p> <p>Silberschatz, A. Korth, H. y Sudarshan, S. (2014). <i>Fundamentos de bases de datos</i> (6ª ed.). España: Mc Graw-Hill [clásica]</p>	<p>Microsoft. (2018). <i>Microsoft SQL Documentation</i>. Recuperado de https://docs.microsoft.com/en-us/sql/?view=sql-server-2017</p> <p>Oracle. (2018). <i>MySQL documentation</i>. Recuperado de https://docs.oracle.com/cd/E17952_01/index.html</p> <p>Oracle. (2005). <i>Database SQL Reference</i>. Recuperado de https://docs.oracle.com/cd/B19306_01/server.102/b14200/toc.htm [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer una formación profesional en el área de ingeniería en computación o afín. Experiencia mínima de dos años en diseño de bases de datos y desarrollo de sistemas de software y preferentemente en docencia. Que desempeñe su labor con profesionalismo y tolerancia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Inteligencia Artificial
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Hugo Armando Guillén Ramírez
Raúl Ignacio Navarro Almanza
Marcela Deyanira Rodríguez Urrea
Mauricio Alonso Sánchez Herrera

Fecha: 17 de octubre de 2019

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje de Inteligencia Artificial es la adquisición de los conocimientos en agentes inteligentes, solución de problemas, aprendizaje supervisado, representación de conocimiento y razonamiento.

Su utilidad radica en que el estudiante conozca las aplicaciones de cada técnica de inteligencia artificial y elija las más adecuadas para problemas que impliquen: la utilización algoritmos de búsquedas, de un dominio específico, que requieran toma de decisión y automatización de procesos, entre otras. Asimismo, le permite innovar y ser creativo en la resolución de problemas más complicados, lo cual le permitirá desarrollarse en su ámbito profesional de manera eficiente.

Es una unidad de aprendizaje de carácter obligatorio que se imparte en la etapa disciplinaria del programa de Ingeniero en Computación, pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada y no precisa de requisitos previos para cursarla.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar problemas del contexto actual de la inteligencia artificial, mediante la aplicación de los fundamentos, enfoques y técnicas, para generar soluciones que requieran implementar un sistema inteligente, el uso de algoritmos de búsquedas, una base de conocimiento y sistema de razonamiento y técnicas de aprendizaje automático, con honradez y una actitud creativa y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora proyecto en el que se analice un problema, donde se proponga una solución que implique el uso de algoritmos/técnicas aprendidas en este curso.

Para evaluar el proyecto se debe presentar la demostración de la ejecución del mismo y elaborar un reporte.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Inteligencia artificial

Competencia:

Diferenciar los conceptos básicos de la inteligencia artificial, sus disciplinas, tópicos, técnicas y paradigmas, mediante la distinción del origen de cada uno de ellos, para justificar sus objetivos, alcances y aplicaciones, de manera responsable y honesta.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Qué es la Inteligencia Artificial
- 1.2. Disciplinas de la Inteligencia Artificial
 - Tópicos de la Inteligencia Artificial
 - 1.2.1. Aplicaciones de las técnicas de Inteligencia Artificial
- 1.3. Historia
- 1.4. Paradigmas actuales de la Inteligencia Artificial
 - 1.4.1. El paradigma simbólico
 - 1.4.2. El paradigma situado
 - 1.4.3. El paradigma conexionista
 - 1.4.4. El paradigma híbrido
- 1.5. Impacto ético y social de la aplicación de la Inteligencia Artificial

UNIDAD II. Agentes Inteligentes

Competencia:

Identificar la aplicación del enfoque de diseño orientado a agentes, para implementar un sistema inteligente, mediante agentes de software como unidades de abstracción principales, con honestidad, actitud creativa y propositiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 2.1. Definición de Agentes Inteligentes.
- 2.2. Diferencias entre el Enfoque Orientado a Objetos y Orientado a Agentes
- 2.3. Estructura y Comportamiento de los Agentes Inteligentes.
- 2.4. Plataformas para desarrollar Agentes Inteligentes
- 2.5. Aplicaciones de sistemas de Agentes Inteligentes

UNIDAD III. Solución de problemas

Competencia:

Aplicar algoritmos inteligentes, para resolución de problemas de búsqueda, mediante el desarrollo de un sistema de juego, con una actitud creativa y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

3.1 Formulación de problemas

3.1.1. Conocimiento y tipos de problemas

3.1.2. Problemas bien definidos y soluciones

3.1.3. Eficiencia de resolución de problemas

3.1.4. Selección de estado y acciones

3.2. Búsqueda de soluciones

3.2.1 Métricas de desempeño

3.3 Solución de problemas mediante búsqueda

3.4 Métodos de búsqueda respaldados con información

3.5 Búsqueda con adversarios

UNIDAD IV. Representación de conocimiento y razonamiento

Competencia:

Analizar los principios y métodos de la ingeniería de conocimiento, para resolver problemas de un dominio específico, a través del desarrollo de una base de conocimiento y sistema de razonamiento, con actitud creativa y propositiva.

Contenido:**Duración:** 3 horas

- 4.1 Lógica y representación de conocimiento
- 4.2 Representación de conocimiento
- 4.3 Sistemas de razonamiento

UNIDAD V. Aprendizaje supervisado

Competencia:

Diseñar soluciones que involucren técnicas de aprendizaje automático, para solucionar problemas que requieran toma de decisión y automatización de procesos, mediante un análisis de datos, de forma ética y socialmente responsable.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 5.1 Teoría del aprendizaje computacional
- 5.2 Búsqueda de la mejor hipótesis
- 5.3 Métodos de aprendizaje
- 5.4 Ruido, sobreajuste y subajuste
- 5.5 Métricas de desempeño
- 5.6 Modelos para regresión
- 5.7 Modelos para clasificación
- 5.8 Selección de modelos
 - 5.8.1 Selección de parámetros

VII. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar los conceptos básicos de la inteligencia artificial, mediante la investigación del estado del arte, para sintetizar sus objetivos, alcances, aplicaciones e implicaciones éticas, con actitud crítica y reflexiva.	<p>Revisa la literatura recomendada e investigar del contexto actual de la inteligencia artificial.</p> <p>Analiza los conceptos básicos de la inteligencia artificial para elaborar y entregar un mapa conceptual de las subáreas contenidas ésta.</p>	Equipo de cómputo, bibliografía anexa.	2 horas
UNIDAD II				
2	Utilizar un sistema inteligente, mediante agentes de software, para la abstracción de sus unidades principales, con una actitud creativa y crítica.	<p>Analiza y propone una solución de un problema, mediante un enfoque orientado a agentes inteligentes.</p> <p>Elabora y entrega un diagrama donde se describa los componentes involucrados en la representación del entorno y del agente en la solución propuesta.</p>	Equipo de cómputo, bibliografía anexa. Herramienta de software para el diseño de sistemas orientados a agentes.	6 horas
UNIDAD III				
3	Analizar un sistema de juego, mediante la aplicación de algoritmos de búsquedas, para resolución de problemas de la inteligencia artificial, con una actitud creativa y propositiva.	<p>Aplicación de algoritmos para solución a un problema propuesto, mediante un enfoque de búsqueda no informada.</p> <p>Aplicación de algoritmos para solución de un problema propuesto, mediante un enfoque de búsqueda con información.</p> <p>Aplicación de algoritmos para solución de un problema propuesto, mediante un enfoque de búsqueda con adversarios.</p> <p>Hace un análisis comparativo de los</p>	Equipo de cómputo, bibliografía anexa. Herramienta de software para el diseño de sistemas orientados a agentes.	6 horas

		diferentes métodos de búsqueda para los problemas propuestos.		
UNIDAD IV				
4	Crear una base de conocimiento, para representar el dominio de un problema específico, mediante la abstracción de los elementos principales, con una actitud creativa y propositiva.	Analiza y diseña un sistema basado en conocimiento para representación de un dominio específico. Abstraer los elementos esenciales para el modelado del dominio del problema. Crea una base de conocimiento y un sistema de razonamiento que corresponda con la abstracción realizada en un dominio de aplicación específico.	Equipo de cómputo, bibliografía anexa, herramienta de software para el diseño de sistemas basados en conocimiento.	4 horas
UNIDAD V				
5	Aplicar sistemas de aprendizaje, para solucionar problemas complejos donde se requiera de la inteligencia artificial para su resolución, mediante el uso de técnicas de aprendizaje máquina, con honestidad, actitud crítica y propositiva.	Analiza un problema específico, para la aplicación de un algoritmo de aprendizaje para clasificación. Analiza un problema específico, para la aplicación de un algoritmo de aprendizaje para regresión.	Equipo de cómputo, bibliografía anexa. Herramienta de software para la implementación de sistemas de aprendizaje.	6 horas
6	Aplicar un sistema que requiera el uso integral de las técnicas y métodos de la inteligencia artificial, a través del uso de agentes, representación de conocimiento, búsqueda y sistemas de aprendizaje automático, para resolver problemas de representación de entidades, con actitud crítica, analítica y propositiva.	Utilización de técnicas y métodos de inteligencia artificial para resolver los problemas planteados de representación de entidades a través de agentes, modelado de dominio, búsqueda y aprendizaje automático.	Equipo de cómputo, bibliografía anexa.	8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar los conceptos básicos de la inteligencia artificial, mediante la investigación del estado del arte, para sintetizar sus objetivos, alcances, aplicaciones e implicaciones éticas, con actitud crítica y reflexiva.	<p>Revisa la literatura recomendada e investigar del contexto actual de la inteligencia artificial.</p> <p>Identificar y analizar los conceptos básicos de la inteligencia artificial y realizar una síntesis de sus objetivos, alcances, aplicaciones e implicaciones éticas.</p> <p>Elaborar y entregar de un reporte respecto a los temas y tópicos propuestos.</p>	Equipo de cómputo, bibliografía anexa.	2 horas
UNIDAD II				
2	Implementar un sistema inteligente, mediante agentes de software, para la abstracción de sus unidades principales, con una actitud creativa y crítica.	<p>Analiza, diseña e implementa una solución de un problema propuesto, mediante un enfoque orientado a agentes inteligentes.</p> <p>Elaborar y entregar un reporte donde se describa el análisis, diseño e implementación de la solución propuesta.</p>	Equipo de cómputo, bibliografía anexa. Herramienta de software para el diseño de sistemas orientados a agentes.	6 horas
UNIDAD III				
3	Desarrollar un sistema de juego, mediante la aplicación de algoritmos de búsquedas, para resolución de problemas de la inteligencia artificial, con una actitud creativa y propositiva.	<p>Analiza, diseña e implementa una solución a un problema propuesto, mediante un enfoque de búsqueda no informada.</p> <p>Analizar, diseñar e implementar una solución de un problema propuesto, mediante un enfoque de búsqueda con información.</p> <p>Analiza, diseña e implementa una</p>	Equipo de cómputo, bibliografía anexa, herramienta de software para el diseño de sistemas orientados a agentes.	6 horas

		solución de un problema propuesto, mediante un enfoque de búsqueda con adversarios. Elabora y entrega un reporte respecto a los temas y tópicos propuestos.		
UNIDAD IV				
4	Implementar una base de conocimiento, para representar el dominio de un problema específico, mediante la abstracción de los elementos principales, con una actitud creativa y propositiva.	Analiza y diseña un sistema basado en conocimiento para representación de un dominio específico. Implementa una base de conocimiento, según el diseño propuesto por el alumno. Implementa un sistema de razonamiento, acorde al tipo de modelado para representación de conocimiento. Elabora y entrega un reporte que contenga la descripción del dominio del problema, artefactos de representación de conocimiento, así como de razonamiento.	Equipo de cómputo, bibliografía anexa. Herramienta de software para el diseño de sistemas basados en conocimiento.	4 horas
UNIDAD V				
5	Implementar sistemas de aprendizaje, para solucionar problemas complejos donde se requiera de la inteligencia artificial para su resolución, mediante el uso de técnicas de aprendizaje máquina, con honestidad, actitud crítica y propositiva.	Analiza un problema específico, para la implementación de un algoritmo de aprendizaje para clasificación. Analizar un problema específico, para la implementación de un algoritmo de aprendizaje para regresión. Elaborar y entregar un reporte respecto donde se justifique la elección del modelo de	Equipo de cómputo, bibliografía anexa, herramienta de software para la implementación de sistemas de aprendizaje.	6 horas

		aprendizaje y los parámetros utilizados, mediante distintas métricas de evaluación.		
6	Crear un proyecto de inteligencia artificial, mediante la aplicación de conocimientos, técnicas y herramientas, para la solución de un problema propuesto, con honestidad, actitud crítica y propositiva.	Diseña e implementa un sistema que resuelva un problema planteado, a través de las técnicas y herramientas vistas en el curso. Además, de la presentación de la demostración de la ejecución del mismo. Elabora un reporte, donde se describa el planteamiento del problema a resolver, la metodología de solución, experimentos, resultados y conclusiones.	Equipo de cómputo, bibliografía anexa.	8 horas

VIII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual,
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de la inteligencia artificial
- Promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo en el estudiante
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y desarrollo de las temáticas, prácticas de taller y laboratorio
- Revisar avances de la construcción del proyecto final y reporte técnico
- Elaborar y aplicar evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales
- Realizar con responsabilidad y respeto las prácticas de taller y laboratorio de forma individual y grupal
- Seleccionar, organizar y comprender documentos especializados sobre inteligencia artificial
- Generar análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos, emplear el aprendizaje auto dirigido
- Presentar avances del análisis, diseño, construcción y desarrollo de las temáticas, prácticas de taller y laboratorio
- Resolver evaluaciones parciales propuestas por el docente

IX. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Crterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Crterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (2)..... 30%
- Tareas 10%
- Exposiciones 10%
- Prácticas 20%
- Evidencia de desempeño..... 30%

(Proyecto)

Total..... 100%

X. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Jones, T. (2008). <i>Artificial Intelligence: A Systems Approach</i>. Canadá: Jones & Bartlett. [clásica]</p> <p>Russell, S. (2015). <i>Artificial Intelligence: A Modern Approach</i> (3ª ed.). India: Pearson Education.</p>	<p>Bishop, C. (2006). <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i>. Estados Unidos: Springer [clásica]</p> <p>Geron, A. (2017). <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and Tensor Flow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems</i>. Estados Unidos: O'Reilly.</p> <p>Timothy, J. (2017). <i>Fuzzy Logic with Engineering Applications</i> (4ª ed.). Estados Unidos: Wiley.</p>

XI. PERFIL DEL DOCENTE

El docente deberá contar título de licenciatura de Ingeniería en Computación o afín, preferentemente posgrado en el área de inteligencia artificial, además de experiencia comprobable en la industria o academia en áreas como representación de conocimiento, aprendizaje automático, agentes, minería de datos o ciencia de datos; responsable, con actitud reflexiva y crítica.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Redes de Computadoras
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 07
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carlos Francisco Álvarez Salgado
Felicitas Pérez Ornelas
Mabel Vázquez Briseño

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La importancia de las redes de computadoras consiste en lograr la interconexión de organizaciones y/o individuos, para compartir información y recursos tecnológicos

La asignatura provee los conocimientos y habilidades para que el alumno conozca los principios fundamentales de redes de cómputo y la transmisión de datos actuales que le permitan resolver problemas de interconexión de distintas organizaciones.

Se ubica en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Definir los requerimientos de procesamiento y comunicación de información, mediante la integración de los estándares de diseño e implementación de redes de computadoras, para satisfacer las necesidades de interconexión de las organizaciones, de manera responsable y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Reporte técnico de recomendación que describe los requerimientos de interconexión de una organización que contenga los siguientes criterios: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Redes de computadoras

Competencia:

Interpretar los conceptos y estándares que componen a las redes de computadoras, haciendo uso de las publicaciones realizadas por organizaciones de profesionales en el ramo de telecomunicaciones, electrónica y estándares internacionales, para su implementación dentro de la comunicación de datos, de manera responsable, crítica y objetiva.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1. Las redes de computo
 - 1.1.1. Conceptos y usos de redes de computadoras
 - 1.1.2. Características
 - 1.1.3. Arquitectura de protocolos de comunicación
- 1.2. Modelo de referencia OSI
 - 1.2.1. Estandarización con el Modelo OSI
 - 1.2.2. Descripción de las capas del Modelo OSI
- 1.3. Organizaciones y Estándares
 - 1.3.1. Organizaciones
 - 1.3.2. Estándares

UNIDAD II. Capa física

Competencia:

Distinguir las diversas arquitecturas de redes y medios de comunicación, caracterizando el tipo de red con el medio de transmisión de datos en sus distintas combinaciones, para su futura implementación en redes de computadoras, con actitud analítica y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Conceptos y descripción de capa física del modelo OSI
- 2.2. Topologías de Redes de Área Local
 - 2.2.1. Bus
 - 2.2.2. Anillo
 - 2.2.3. Estrella
 - 2.2.4. Inalámbrica
- 2.3 Medios de comunicación
 - 2.3.1 Cable coaxial
 - 2.3.2 Cable UTP y STP
 - 2.3.3 Fibra óptica monomodo y multimodo
 - 2.3.4 Medios inalámbricos
 - 2.3.5 Espectro electromagnético

UNIDAD III. Capa de enlace del modelo OSI

Competencia:

Describir las técnicas de comunicación de datos y acceso al medio existentes en las redes de computadoras, mediante trabajos prácticos y de simulación, para su implementación en los diferentes tipos de transmisión de datos utilizados en las redes de computadoras, con respeto y eficiencia.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 3.1 Técnicas de comunicación
- 3.2 Conmutación de paquetes
- 3.3 Tecnologías LAN
 - 3.3.1 Ethernet
 - 3.3.2 Redes inalámbricas
- 3.4 Codificación
 - 3.3.1 Manchester
 - 3.3.2 Manchester diferencial
 - 3.3.3 4B/5B
 - 3.3.4 NRZ, NRZI
- 3.5 CSMA/CD
- 3.6 CSMA/CA

UNIDAD IV. Direccionamiento y capas superiores

Competencia:

Implementar servicios en redes de computadoras, haciendo uso de la pila de protocolos TCP/IP, para dar soporte a servicios de usuario, de manera creativa, propositiva y responsable.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 4.1 Direccionamiento IPv4
 - 4.1.1 Direcciones IPv4
 - 4.1.2 Mascaras de Red
- 4.2 Direccionamiento IPv6
- 4.3 Protocolos de transporte
 - 4.3.1 TCP
 - 4.3.2 UDP y SCTP
- 4.4 Servicios TCP/IP
 - 4.3.1 correo electrónico
 - 4.3.2 DNS, FTP, HTTP
 - 4.3.3 Servicios de streaming

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reconocer el concepto de estándar así como las organizaciones involucradas en el desarrollo de estándares de telecomunicaciones, mediante una investigación en Internet, para adquirir las bases necesarias sobre el desarrollo de redes de computadoras, con actitud crítica e investigadora.	Investigar en fuentes confiables las funciones, procedimientos y estándares correspondientes a organizaciones involucradas en telecomunicaciones, particularmente: IEEE, ISO, ANSI, IETF, ITU. Entregar un reporte técnico con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones referencias.	Computadora con acceso a Internet	2 horas
2	Identificar los fundamentos del modelo OSI, mediante ejercicios prácticos e investigación teórica, para comprender la importancia de su utilización en el área de redes de computadoras, con honestidad y respeto.	Resolver ejercicios relacionados con identificar capas del modelo OSI, proporcionados por el instructor.	Computadora con acceso a Internet y procesador de texto	6 horas
UNIDAD II				
3	Distinguir las características de cable par trenzado, mediante la aplicación del estándar ANSI/TIA 568, para la creación de un cable de red funcional, con actitud crítica y responsable	Seguir el estándar ANSI/TIA para colocar conectores RJ-45 en un cable UTP. Probar el funcionamiento adecuado del cable. Entregar un reporte técnico con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.	Cable UTP, conectores RJ-45, equipo de ponchado y cortadoras.	6 horas
4	Distinguir las características de funcionamiento de una red de área local, mediante la implementación de una LAN, para probar el funcionamiento de la red, con actitud	Configurar una red de área local con topología en estrella, utilizando cable UTP y dispositivos centrales. Probar el funcionamiento de la red con	Computadoras, cables de red, dispositivos de interconexión.	6 horas

	responsable y analítica.	herramientas de administración de redes. Entregar un reporte técnico con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.		
UNIDAD III				
5	Analizar las señales 802.11 en el área de trabajo, mediante el uso de alguna de las aplicaciones recomendadas para Windows y otra aplicación de un dispositivo móvil, para comprender el funcionamiento de este tipo de redes, con actitud crítica y honesta.	Instalar y evaluar las aplicaciones para análisis de redes 802.11. Analizar los resultados obtenidos y compararlos con la teoría. Entregar un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.	Computadora con red inalámbrica, aplicaciones de Windows.	6 horas
6	Reconocer las características de una red Ethernet, mediante el análisis de tramas del protocolo, para comprender el funcionamiento correcto de este tipo de redes, con honestidad y responsabilidad.	Utilizar un analizador de protocolos para observar el tráfico generado en una red Ethernet. Identificar la trama Ethernet y analizar su formato, así como los protocolos utilizados para su correcta entrega. Entregar un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.	Computadora con red Ethernet, Analizador de protocolos	8 horas
UNIDAD IV				
7	Analizar los protocolos ICMP y ARP, utilizando un analizador de protocolos, para comprender su funcionamiento e importancia en las redes de computadoras, con tenacidad y responsabilidad	Utilizar las herramientas del sistema operativo correspondiente para los comandos arp y ping. Analizar los paquetes enviados mediante un analizador de protocolos. Identificar los protocolos empleados por los comandos y	Computadora con conexión a internet, analizador de protocolos.	6 horas

		<p>analizar su funcionamiento. Entregar un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.</p>		
8	<p>Implementar el servicio Web en una red de computadoras, mediante el uso del protocolo HTTP, para identificar su funcionamiento con creatividad y responsabilidad.</p>	<p>Identificar las herramientas necesarias para implementar un servicio Web con un servidor HTTP. Configurar el servidor HTTP en el sistema operativo elegido. Analizar el tráfico de datos con un analizador de protocolos. Probar el funcionamiento adecuado del servidor Web. Realizar un reporte que incluya: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.</p>	<p>Computadora con conexión a Internet, herramienta de servicio HTTP.</p>	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Exposición de los temas por parte del maestro, planteamiento y resolución de algún caso real y resolución de problemas en clase.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Resolución de problemas en clase, resolución de problemas de tarea, resolución de algún caso real, investigación de algún tema relacionado con el material del curso, programación de rutinas para implementar aplicaciones de comunicación y protocolos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (2).....30%
- Tareas/Investigaciones.....20%
- Reportes Laboratorios/Taller.....20%
- Evidencia de desempeño.....30%

(Reporte técnico de recomendación
que describe los requerimientos de interconexión de una organización)

Total...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Fourozan, B. (2017). <i>Data Communication and networking (Global Edition)</i> (5ª ed.). Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill Education.</p> <p>Kurose, J. F., y Ross, K. W. (2017). <i>Redes de computadoras: un enfoque descendente</i> (7ª ed.). Madrid, España: Pearson Educación.</p> <p>Stallings, W. (2013). <i>Data & Computer Communications</i>. (10ª ed.). Estados Unidos: Prentice Hall. [clásica]</p> <p>Stremmer, F.G. (1999). <i>Introducción a los Sistemas de Comunicación</i>. (3ª ed.) Estados Unidos: Addison-Wesley Iberoamericana [clásica]</p> <p>Tanenbaum, A.S. (2012). <i>Redes de computadoras</i>. (5ª ed.). México: Prentice Hall. [clásica]</p> <p>Olifer, N., y Olifer, V. (2013). <i>Redes de Computadoras</i>. (Spanish Edition). México: McGraw Hill [clásica]</p>	<p>Díaz, C. M. B., Aliaga, Z. L., Galindo, L. V. C., Céspedes, A. P., y Fernández, R. E. P. (2018). <i>Propuesta e implementación de la arquitectura de la red LAN en la empresa Acinox Las Tunas</i>. <i>Revista de Investigación en Tecnologías de la Información</i>, 6(11). Recuperado de http://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/view/77</p> <p>García, L., y Widjaja, I. (2017). <i>Communication. Networks: Fundamental Concepts & Key Architectures</i> (2ª ed.). Nueva York, Estados Unidos: McGraw-Hill Education.</p> <p>Manuales CISCO. (2019). Recuperado de https://www.uv.es/uvweb/servicio-informatica/es/servicios/generales/telefonip/manuales/manuales-cisco-1285900559683.html</p> <p>McMillan, T. (2015). <i>CISCO Networking Essentials</i> (2ª ed.). Indianápolis, Estados Unidos: Wiley.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con título de Ingeniero en Computación o área afín, preferentemente contar con posgrado en el área de ciencias experimentales; con al menos dos años de experiencia en la industria de telecomunicaciones o en la docencia. Debe ser una persona responsable, crítica y comprometida.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Automatización
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Control



Equipo de diseño de PUA

Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Víctor Manuel Juárez Luna
Leocundo Aguilar Noriega
María Luisa Galindo Cavazos

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La importancia de la asignatura de Automatización radica en aumentar la productividad eficiente de forma segura, además de su monitoreo y supervisión, por ello esta unidad de aprendizaje le brindará al alumno los conocimientos y herramientas para implementar procesos de forma automática, utilizando elementos como sensores, actuadores y la implementación de hardware.

Se encuentra ubicada en la etapa terminal con carácter obligatoria del programa educativo de Ingeniero en Computación y forma parte del área de conocimiento de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar tecnologías de cómputo, para la automatización, control, monitoreo y supervisión de procesos y/o servicios, mediante el uso de hardware y software, con actitud de cooperación y disposición al trabajo colaborativo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un prototipo de tecnología de cómputo para automatizar un proceso, además entrega un reporte técnico documentado del prototipo, el cual debe incluir:

- Introducción.
- Problemática.
- Justificación.
- Antecedentes.
- Objetivo general.
- Objetivos específicos.
- Metodología.
- Marco teórico.
- Descripción de la propuesta.
- Etapa de construcción.
- Implementación.
- Resultados.
- Conclusiones.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Fundamentos de la automatización
2. Sensores
3. Actuadores
4. Integración de sistemas de automatización

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Describir los aspectos y conceptos básicos referentes a la ingeniería de control y sus requisitos, a través de la investigación documental, para comprender los elementos que integran a la automatización, con responsabilidad, disciplina y trabajo en equipo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone los conceptos y presenta ejemplos de automatización de procesos. 2. El alumno relaciona y discute dichos ejemplos con procesos de la industria y/o servicios. 3. El alumno enlista y entrega procesos como ejemplos y selecciona uno para su análisis. 	Pintarrón, plumones y cañón de proyección.	2 horas
2		<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente supervisa el análisis realizado por el alumno sobre el proceso seleccionado. 2. El alumno elabora su diagrama de bloques correspondiente con los parámetros y variables que lo describen. 3. El alumno entrega al docente el diagrama de bloques del proceso. 		2 horas
3	Analizar el principio básico de sensores y transductores, para la automatización, control, monitoreo y supervisión de procesos y/o servicios, mediante su acondicionamiento, instalación y caracterización, con actitud metódica y solidaria.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente presenta los distintos tipos de sensores y ejemplos de acondicionamiento de señales con sensores. 2. El alumno reconoce y distingue distintos sensores para procesos de automatización. 3. El alumno entrega un reporte de investigación sobre aplicaciones de sensores en la automatización. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección y hojas de datos.	2 horas
4		<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente describe características técnicas de diferentes tipos de sensores y su calibración. 2. El alumno distingue las 		3 horas

		<p>características técnicas de sensores con el uso de las hojas de datos.</p> <p>3. El alumno entrega un reporte de investigación sobre las características técnicas de sensores.</p>		
5		<p>1. El docente supervisa el estudio del alumno en la selección adecuada del sensor.</p> <p>2. El alumno categoriza y selecciona los sensores y sus acondicionamientos adecuados para un proceso de automatización en particular.</p> <p>3. El alumno caracteriza y calibra los sensores adecuados para un proceso de automatización en particular.</p> <p>4. El alumno entrega un reporte de investigación sobre la justificación de la selección del sensor.</p>		3 horas
6	Examinar el principio básico de los actuadores, para la automatización y control de procesos y/o servicios, mediante su acondicionamiento, instalación y caracterización, con actitud metódica y solidaria.	<p>1. El docente presenta los distintos tipos de actuadores y ejemplos de aplicación.</p> <p>2. El alumno reconoce y distingue distintos actuadores para procesos de automatización.</p> <p>3. El alumno entrega un reporte de investigación sobre aplicaciones de actuadores en la automatización.</p>	Pintarrón, plumones, cañón de proyección y hojas de datos.	2 horas
7		<p>1. El docente describe características técnicas de actuadores.</p> <p>2. El alumno distingue las características técnicas de</p>		3 horas

		actuadores con el uso de las hojas de datos. 3. El alumno entrega un reporte de investigación sobre las características técnicas de actuadores.		
8		1. El docente supervisa el estudio del alumno en la selección adecuada del actuador. 2. El alumno categoriza, selecciona y caracteriza los actuadores adecuados para un proceso de automatización particular. 3. El alumno entrega un reporte de investigación de la selección del actuador y su aplicación en un sistema de automatización.		3 horas
9	Integrar tecnologías de cómputo, para la automatización, control, monitoreo y supervisión de procesos y/o servicios, mediante el uso de hardware y software, con actitud investigadora y creativa.	1. El docente presenta las distintas plataformas de hardware programable para la automatización de procesos. 2. El alumno distingue las plataformas de hardware y reconoce el campo de sus aplicaciones. 3. El alumno entrega un reporte de las distintas plataformas de hardware programable para la automatización de procesos.	Pintarrón, plumones y cañón de proyección.	2 horas
10		1. El docente describe las características técnicas de las plataformas de hardware. 2. El alumno distingue las características técnicas de plataformas de hardware con el uso de los manuales. 3. El alumno entrega un reporte		2 horas

	de investigación sobre las características técnicas de plataformas de hardware.		
11	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente presenta tipos de lenguajes de programación de las plataformas de hardware. 2. El alumno aplica lenguajes de programación de plataformas de hardware. 3. El alumno entrega un reporte de investigación sobre lenguajes de programación y ejemplos en plataformas de hardware. 		4 horas
12	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente supervisa el estudio del alumno en la selección adecuada de la plataforma de hardware, su programación y simulación de un sistema de automatización. 2. El alumno diseña un sistema de automatización de un proceso en particular. 3. El alumno entrega un reporte de investigación del diseño y simulación del sistema de automatización. 		4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Distinguir los elementos y etapas de un proceso como sus entradas y salidas, mediante el análisis del mismo, para identificar los parámetros y variables que lo describen, de forma analítica y organizada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente explica las reglas de seguridad del laboratorio y presenta los elementos necesarios para configuración y uso de los robots. 2. El alumno investiga y discute 10 procesos automatizados. 	Pintarrón, plumones, manuales de seguridad, equipo de cómputo e internet.	4 horas
2	Seleccionar el sensor adecuado, mediante la revisión de sus especificaciones y parámetros de operación, para medir las variables físicas de procesos, de forma analítica y responsable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno investiga y obtiene las fichas técnicas de los los sensores y hace una inspección de los mismos. 2. El alumno distingue los diferentes tipos de sensores, de acuerdo a la medición, tipo de salida y propiedades físicas. 3. El alumno entrega un reporte técnico de las características y prueba de sensores. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de alimentación, protoboard, multímetro y juego de sensores.	4 horas
3	Seleccionar el sensor adecuado, mediante la revisión de sus especificaciones y parámetros de operación, para medir las variables físicas de procesos, de forma analítica y responsable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno conecta y realiza la lectura de los diferentes sensores a través de un sistema de medición. 2. El alumno caracteriza, acondiciona y calibra diferentes tipos de sensores. 3. El alumno entrega un reporte técnico de las características y prueba de sensores. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de alimentación, protoboard, multímetro y juego de sensores.	4 horas
4	Seleccionar el actuador adecuado, mediante la revisión de sus aplicaciones, especificaciones técnicas y parámetros de operación, para	<ol style="list-style-type: none"> 1. El alumno investiga y obtiene las fichas técnicas de los actuadores y hace una inspección de los mismos. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de	4 horas

	manipular las variables físicas en procesos automatizados, de forma analítica y responsable.	2. El alumno distingue los diferentes tipos de actuadores, de acuerdo a la acción y tipo de entrada tomando en cuenta sus propiedades físicas. 3. El alumno entrega un reporte técnico de las características y prueba de actuadores.	alimentación, protoboard, multímetro y juego de actuadores.	
5	Seleccionar el actuador adecuado, mediante la revisión de sus aplicaciones, especificaciones técnicas y parámetros de operación, para manipular las variables físicas en procesos automatizados, de forma analítica.	1. El alumno conecta y realiza la prueba de los diferentes actuadores. 2. El alumno caracteriza y acondiciona diferentes tipos de actuadores. 3. El alumno entrega un reporte técnico de las características y prueba de actuadores.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de alimentación, protoboard, multímetro y juego de actuadores.	4 horas
6	Diseñar un sistema de automatización, mediante el uso de sensores, actuadores, lenguaje de programación y/o programas de simulación, para analizar el comportamiento automatizado antes de su implementación, de forma analítica y creativa.	1. El alumno escoge una plataforma de hardware para automatizar y controlar un proceso, implementando un controlador PID enfocado a la robótica. 2. El alumno entrega un reporte técnico del prototipo.	Plataforma de software de simulación o sistema robótico, pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de alimentación, protoboard, multímetro y juego de actuadores.	4 horas
7	Diseñar un sistema de automatización, mediante el uso de sensores, actuadores, lenguaje de programación y/o programas de simulación, para analizar el comportamiento automatizado antes de su implementación, de forma analítica y creativa.	1. El alumno escoge una plataforma de hardware para automatizar y controlar un proceso, implementando un controlador PID enfocado a la domótica. 2. El alumno entrega un reporte técnico del prototipo.	Plataforma de software de simulación o sistema robótico, pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de alimentación, protoboard, multímetro y juego de actuadores.	4 horas

	<p>Implementar tecnologías de cómputo, para la automatización, control, monitoreo y supervisión de procesos y/o servicios, mediante el uso de hardware y software, con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo.</p>	<p>1. El alumno resuelve un problema a través de la implementación de hardware y software para automatizar y controlar un proceso. 2. El alumno entrega un reporte técnico del proyecto.</p>	<p>Plataforma de software de simulación o sistema robótico, pintarrón, plumones, cañón de proyección, manuales de seguridad, equipo de cómputo, internet, fuente de alimentación, protoboard, multímetro, juego de actuadores.</p>	<p>4 horas</p>
--	---	--	--	----------------

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Realiza exposiciones de conceptos y propiedades básicas de cada tema.
- Explica y ejemplifica la utilización de métodos aplicados en el modelado y análisis de sistemas dinámicos.
- Utiliza técnicas de preguntas y respuestas, para explorar el conocimiento adquirido.
- Propone casos para su resolución a través de prácticas de laboratorio individuales y/o en equipo.
- Usa herramientas computacionales para la resolución de ejemplos prácticos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realiza preguntas para la comprensión de conceptos.
- Participa en clase.
- Realiza trabajos de investigación complementarios.
- Interpreta resultados.
- Resuelve problemas en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|-----------------|
| - Evaluaciones parciales..... | 40% |
| - Laboratorio..... | 30% |
| - Participación en clase | 10% |
| - Evidencia de desempeño..... | 20% |
| - (Prototipo de control automático proyecto) | |
| | Total..... 100% |

Nota: Es necesario que el alumno acredite el laboratorio.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Bolton, W. (2010). <i>Mecatrónica, control y automatización</i>. (2ª ed.). México: Alfaomega [clásica]</p> <p>Creus, A. (2011). <i>Ingeniería de Control Moderna</i> (8ª ed.). México: Alfaomega [clásica]</p> <p>Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de Control Moderna</i> (5ª ed.). España: Pearson [clásica]</p> <p>Sever, S. (2018). <i>ESP32 programming for the Internet of Things: HTML, JavaScript, MQTT and WebSockets solutions (Microcontrollers and IT Book 1)</i>. Romania: Ebook.</p>	<p>Åström, K. J., & Hägglund, T. (2006). <i>Advanced PID Control</i>. ISA - The Instrumentation, Systems and Automation Society. [clásica]</p> <p>García, S. M., Ramírez, R. G., & Torres, G. C. L. (2018). <i>Influencia de la automatización sobre la calidad en empresas pequeñas en Aguascalientes, México</i>. <i>Red Internacional de Investigadores en Competitividad</i>, 11, pp. 328-344. Recuperado de https://riico.net/index.php/riico/article/download/1447/1108</p> <p>Pérez, E. (2015). Los sistemas SCADA en la automatización industrial. <i>Revista Tecnología en Marcha</i>, 28(4), pp. 3-14. Recuperado de http://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2438</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Electrónica, Mecatrónica, Computación o área afín, Maestría y/o doctorado en Ciencias o en Ingeniería con especialización en el área de automatización y control. Se sugiere experiencia laboral en el ramo de la automatización y control de tres años y dos años en docencia. Además debe contar con habilidades prácticas, manejo de equipo, análisis de información y comunicación efectiva con diferentes audiencias.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Embebidos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Microcontroladores



Equipo de diseño de PUA

Edgar González San Pedro
Adolfo Heriberto Ruelas Puente
Jorge Eduardo Ibarra Esquer

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Este curso tiene como finalidad proporcionar la base conceptual y herramientas para el desarrollo de sistemas embebidos, es una unidad de carácter obligatorio.

Los temas que se tratan en la unidad de aprendizaje son fundamentos de los sistemas embebidos, conectividad, metodologías de desarrollo y herramientas de diseño de hardware. Esto le servirá al alumno para el desarrollo de sistemas computacionales del tipo embebido que podrán ser utilizados en sistemas de control industrial, sistemas de electrónica de potencia y los paradigmas enfocados al internet de las cosas como lo están en el sector salud, industrial, transporte y comercial, entre otros.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Diseño en Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas embebidos a nivel hardware y software, bajo procedimientos y estándares internacionales, para aplicarlos en la solución de problemas industriales, comerciales y residenciales, con actitud analítica creativa y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Integra una carpeta de evidencia con los reportes de laboratorio, que deben tener la siguiente estructura: introducción, objetivo, desarrollo de las prácticas, conclusiones.
2. Elabora, entrega y presenta un proyecto final que resuelva una problemática utilizando un sistema embebido, que incluya: portada, introducción, problemática, justificación, antecedentes, objetivo general, objetivos específicos, metodología de desarrollo, esquema general de la propuesta, diagramas de hardware y software, etapa de construcción, etapa de validación de los subsistemas, implementación, resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de los sistemas embebidos

Competencia:

Identificar los conceptos de diseños relacionados con los sistemas computacionales embebidos, mediante la realización de diseño de hardware y software, para aplicarlos correctamente en la resolución de problemas de cómputo, de una manera eficaz y responsable.

Contenido:**Duración: 4 horas****1.1 Fundamentos generales**

- 1.1.1 Definición y descripción de los sistemas embebidos
- 1.1.2 El rol y áreas de aplicación de los sistemas embebidos en el mundo
- 1.1.3 Lenguajes de programación en sistemas embebidos

1.2 Características de los sistemas embebidos

- 1.2.1 Procesadores en sistemas embebidos y de computo de propósito general
- 1.2.2 Evaluación de costo, potencia y rendimiento para diferentes aplicaciones de sistemas embebidos
- 1.2.3 Arquitectura de los sistemas embebidos

1.3 Tipos de sistemas embebidos

- 1.3.1 Microcontroladores
- 1.3.2 Procesadores digitales de señales (DSP)
- 1.3.3 Procesadores basados en FPGA
- 1.3.4 Computadoras de placa reducida (SBC)

UNIDAD II. Conectividad

Competencia:

Distinguir los distintos tipos de comunicación que permiten la interacción de información entre los diferentes subsistemas de un sistema embebido, a partir del análisis de la conectividad, para utilizarlos en la resolución de problemas, de una manera responsable y eficaz.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Comunicación serial síncrona y asíncrona

2.1.1 Fundamentos

2.1.2 Descripción de funcionamiento de comunicación CAN y RS232/485.

2.1.3 Programación en sistemas de comunicación CAN y RS232/485.

2.2 Comunicación en la nube

2.2.1 Ethernet

2.2.2 Wifi

2.3 Otras comunicaciones

2.3.1 Bluetooth

2.3.2 Radiofrecuencia

UNIDAD III. Metodología de diseño de sistemas embebidos

Competencia:

Relacionar las actividades del desarrollo de hardware y software con un modelo de proceso de desarrollo, siguiendo la metodología establecida, para identificar, diseñar y validar las necesidades de cada componente de un sistema embebido así como la documentación y puesta en marcha de un sistema, con una actitud propositiva, analítica y eficaz.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 3.1 Requerimientos de un sistema embebido
 - 3.1.1 Requerimientos del usuario
 - 3.1.2 Requerimientos de Hardware y software del sistema
 - 3.1.3 Documentación
- 3.2 Diseño de un sistema embebido
 - 3.2.1 Diseño de componentes de hardware y software
 - 3.2.2 Validación unitaria de hardware y software
 - 3.2.3 Validación de integración de hardware y software
 - 3.2.4 Puesta en marcha del sistema embebido
 - 3.2.4 Documentación

UNIDAD IV. Herramientas de diseño de hardware

Competencia:

Diseñar y fabricar circuitos impresos de forma manual y automática, empleando las herramientas de hardware, para la creación de circuitos electrónicos en el desarrollo de sistemas embebidos, con una actitud creativa y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

4.1 Circuitos impresos

- 4.1.1 Software para desarrollo de circuitos impresos
- 4.1.2 Diseño de circuitos impresos
- 4.1.3 Técnicas de fabricación de circuitos impresos
- 4.1.4 Normas de fabricación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar la forma de operar el laboratorio, para preparar su entorno de trabajo personal, instalando los diferentes softwares, con actitud proactiva y sistemática.	Introducción al Laboratorio de sistemas embebidos. Instalación de entornos de desarrollo integrados para sistemas embebidos	Computadora, paquetería de software de instalación	4 horas
2	Analizar las herramientas básicas de programación de los diferentes tipos de procesadores, mediante la utilización de los operadores aritméticos y relacionales, para comprobar su funcionamiento, con actitud eficaz y creativa.	Explica cómo editar un programa, así como compilar y ejecutar. Utilizando las herramientas del entorno de desarrollo comprobar el funcionamiento de los operadores aritméticos y lógicos.	Computadora	6 horas
3	Examinar las formas de comunicación serial que se implementan en sistemas embebidos, a través de la programación y configuración de sistemas de comunicación entre dispositivos, para permita el control de flujo de datos, con una actitud reflexiva y creativa.	Desarrolla programas para sistemas que permitan la conectividad por medio Comunicación serial RS-232 y RS-485	Computadora, sistema embebido, módulos de comunicación	6 horas
4	Analizar los tipos de comunicación inalámbrica y en la nube, para dispositivos embebidos, realizando su programación, configuración y las pruebas de calidad de la señal, con una actitud analítica y eficaz.	Desarrolla una aplicación con interfaz gráfica que permite la comunicación de datos entre una aplicación y un sistema embebido con comunicación Wifi, Ethernet y radiofrecuencia.	Computadora, sistema embebido, módulos de comunicación	6 horas
5	Examinar el desarrollo de sistemas embebidos a través de metodologías establecidas, documentando su implementación en cada etapa del desarrollo, para crear sistemas embebidos con estándares	Desarrolla el diseño funcional de un sistema embebido utilizando una metodología de desarrollo y redacta su documentación	Computadora, editor de texto, sistema embebido	6 horas

	internacionales, de manera propositiva y eficaz.			
6	Desarrollar la habilidad de diseño y construcción de circuitos impresos, a través de la creación de diseños, configuración y programación de equipos especializados, para obtener circuitos impresos que ayuden en el desarrollo de sistemas embebidos, con responsabilidad al medio ambiente.	Diseña y construye circuitos impresos mediante hojas de transferencia y CNC	Computadora, CNC, material químico.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno, a fin de establecer el clima propicio en el que el estudiante desarrolle capacidades creativas y potencialice habilidades técnicas de ingeniería a través del desarrollo de sistemas embebidos.

Estrategia de enseñanza (docente)

Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, el alumno recibirá los fundamentos para el desarrollo de sistemas embebidos. En sesiones de laboratorio se desarrollarán prácticas en el en los que identifique y explore los conceptos vistos en clase; siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de problemas planteados, siendo el maestro un monitor y guía de éstos. Por último, se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

A través del trabajo en equipo, sesiones de laboratorio, el alumno aplicará los conceptos básicos del desarrollo de sistemas embebidos. Los reportes elaborados, posicionarán al alumno en pleno reconocimiento de las habilidades adquiridas que lo posibiliten a llevar a cabo un correcto diseño, documentación y desarrollo de un sistema embebido

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (2).....40%
- Evidencia de desempeño 1.....15%
(Portafolio de evidencias)
- Evidencia de desempeño 2.....15%
(Proyecto final)
- Reportes de prácticas de laboratorio.....30%
- Total...100 %**

IX. REFERENCIAS

Básicas

Cassials, R. (2014). *Sistemas Embebidos FPGA*. México: Marcombo Alfaomega. [clásica]

Miyashiro, M. A. S., y Ferreira, M. G. V. (2014). *Process for the development of embedded system following the practices of CMMI Level 2*. 2014 Science and Information Conference. 709-713. Londres: IEE. [clásica]

Ray, R. (2017). *RASPBERRY PI: Guía paso a paso para dominar El Hardware y Software de Raspberry PI 3*. Estados Unidos: CreateSpace Independent Publishing Platform.

Rosero, P., Jaramillo, D., y Peluffo, D. (2018). *Sistemas Embebidos con Arduino*. España: Editorial Académica Española

Complementarias

Deitel, P., y Deitel, H. (2015). *Cómo Programar en C/C++ (9ª ed.)*. México: Pearson Educación.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Computación o área afín, se requiere contar con maestría Ciencias o en Ingeniería y se sugiere doctorado en Ciencias o en Ingeniería, además de contar con experiencia en el desarrollo de proyectos o prototipos electrónicos aplicados en sistemas embebidos.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali., Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana;
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería de Software
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 03 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

J. Reyes Juárez Ramírez
José Martín Olguín Espinoza

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la asignatura Ingeniería de Software es promover un enfoque sistemático para la creación de sistemas de información mediante el uso de técnicas de planeación de proyectos, costeo, manejo de grupos, trabajo en equipo, y medición de la calidad del producto a desarrollar; así como el uso de herramientas de modelado y programación siguiendo patrones de diseño que permitan lograr sistemas mantenibles y de alta usabilidad.

Su utilidad radica en que le permite al estudiante implementar sistemas informáticos bajo un enfoque estructurado e ingenieril, promoviendo el aseguramiento de la calidad del producto y el proceso de desarrollo. Para lo cual le habilita en la utilización del lenguaje UML para el modelado de un sistema de información, un lenguaje de alto nivel para implementar dicho sistema, frameworks de desarrollos, y herramientas de edición de texto para su documentación.

La unidad de aprendizaje se imparte en la terminal, es de carácter obligatorio; pertenece al área de conocimiento Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar sistemas de software que satisfagan las necesidades de una organización y las expectativas de los usuarios finales, utilizando técnicas de análisis, modelado e implementación, tecnologías de vanguardia y las especificaciones de requerimientos y de diseño, para lograr aplicaciones escalables, mantenibles y de alto nivel de usabilidad con un enfoque sistemático, con actitud crítica, reflexiva y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega los reportes de prácticas de especificación de requerimientos, análisis y diseño de un sistema de software para una organización.

Desarrolla proyecto de un sistema prototipo que incluya códigos fuentes y ejecutables, manual de usuario, plan de pruebas y reporte de pruebas de un sistema de software para una organización.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fases del proceso de desarrollo de software

Competencia:

Analizar las diferentes fases de desarrollo de software, mediante la identificación de las actividades y productos resultantes de cada una de ellas, así como las relaciones entre estas, para visualizar el proceso de creación de sistemas de software en forma sistemática y organizada en apego a los principios, alcances y orientación de cada una de las fases, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 1.1. Análisis de requerimientos
 - 1.1.1. Tipos de requerimientos.
 - 1.1.2. Técnicas de recolección de requerimientos.
 - 1.1.3. Validación de requerimientos.
 - 1.1.4. Administración de los requerimientos.
- 1.2. Diseño
 - 1.2.1. Niveles de diseño: alto nivel, bajo nivel.
 - 1.2.2. Arquitectura lógica.
 - 1.2.3. Arquitectura física.
 - 1.2.4. Diseño de la GUI.
- 1.3. Implementación
 - 1.3.1. Implementación apegada a los requerimientos.
 - 1.3.2. Administración de la configuración del software.
- 1.4. Pruebas
 - 1.4.1. Tipos de pruebas
 - 1.4.2. Planes de pruebas.
 - 1.4.3. Ejecución de pruebas
- 1.5. Mantenimiento
 - 1.5.1. Tipos de mantenimiento.
 - 1.5.2. Planes y guías de mantenimiento.

UNIDAD II. Modelos tradicionales y metodologías de desarrollo de software

Competencia:

Analizar las fases y estructura de procesos de los modelos y metodologías de desarrollo de software, mediante la identificación de sus elementos esenciales tales como los ciclos, actividades, conjunto de roles, entregables e interacción con el cliente, para visualizar sus ventajas y desventajas, así como sus escenarios de aplicación, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

2.1. Modelos tradicionales

- 2.1.1. Cascada.
- 2.1.2. Espiral.
- 2.1.3. Iterativo.

2.2. Metodologías ágiles

- 2.2.1. Manifiesto de las metodologías ágiles.
- 2.2.2. Programación extrema.
- 2.2.3. Método de Desarrollo de Sistemas Dinámicos (DSDM, por sus siglas en inglés).
- 2.2.4. SCRUM.

2.3. ESSENCE

- 2.3.1. El kernel.
- 2.3.2. Métodos y Composición de tareas.
- 2.3.3. Elementos básicos de la Ingeniería de Software desde ESSENCE.
- 2.3.4. Los esfuerzos: Equipo, trabajo, forma de trabajo.
- 2.3.5. Lenguaje de la Ingeniería de Software desde ESSENCE: Alphas, estado de un Alpha, productos de trabajo.
- 2.3.6. Controles y técnicas de seguimiento en ESSENCE.

UNIDAD III. Modelos de procesos para el desarrollo de software

Competencia:

Analizar las fases y estructura de los modelos de procesos, mediante la identificación de sus elementos esenciales tales como las prácticas genéricas y específicas, actividades, conjunto de roles y entregables, para visualizar sus ventajas y desventajas, así como los escenarios donde es más conveniente utilizarlos, con actitud crítica, reflexiva y con respeto.

Contenido:

Duración: 3 horas

3.1. PSP

- 3.1.1. Los principios de PSP.
- 3.1.2. Estructura de PSP.
- 3.1.3. Creación y seguimiento de planes de proyecto.
- 3.1.4. Planeación y seguimiento de la calidad del software.
- 3.1.5. El manejo de datos de medición en PSP.
- 3.1.6. Factibilidad de la aplicación de PSP.

3.2. TSP

- 3.2.1. Los principios de TSP.
- 3.2.2. Estructura de TSP.
- 3.2.3. Integración del equipo de trabajo.
- 3.2.4. Roles del equipo de trabajo.
- 3.2.5. Liderazgo de un equipo de trabajo.
- 3.2.6. Control de procesos: manejo de estadísticas.
- 3.2.7. Creación y seguimiento de planes de proyecto.
- 3.2.8. Planeación y seguimiento de la calidad del software.

3.3. CMMI

- 3.3.1. Los orígenes y principios de CMM.
- 3.3.2. Áreas de procesos en CMMI.
- 3.3.3. Representaciones de CMMI.
- 3.3.4. Niveles de madurez en CMMI.
- 3.3.5. Ventajas y desventajas de la aplicación de CMMI.

3.4. MoProSoft

- 3.4.1. Los orígenes y principios de MoProSoft.
- 3.4.2. Las capas de procesos de MoProSoft.
- 3.4.3. Los nueve procesos en MoProSoft.
- 3.4.4. El proceso de evaluación de la madurez: EvalProSoft.
- 3.4.5. Ventajas y desventajas de la aplicación de MoProSoft.

UNIDAD IV. Los aspectos sociales de la Ingeniería de Software

Competencia:

Analizar los aspectos sociales y los factores humanos que involucra la Ingeniería de Software, identificando los diferentes roles y sus funciones con base en las recomendaciones de metodologías específicas, con el fin de lograr equipos de trabajo eficientes y auto-organizados, con una actitud crítica, de manera responsable y con respeto.

Contenido:

Duración: 3 horas

4.1 Manejo de roles

4.1.1. Principales roles en el desarrollo de software: Administrador del Proyecto, Analista, Diseñador, Programador, Administrador de la configuración, Documentador.

4.1.2. Roles complementarios: Ingeniero de requerimientos, Ingeniero de Calidad, Ingeniero de pruebas, "Tester", Ingeniero de procesos, Ingeniero de Verificación y Validación.

4.2. El equipo de trabajo

4.2.1. Integración del equipo de trabajo.

4.2.2. El rol del líder.

4.2.3. Manejo de personalidades difíciles: clientes/usuarios complicados; individuos conflictivos, manejo de conflictos.

4.2.4. Conjunto de roles propuestos por metodologías específicas: SCRUM.

4.3. Aspectos humanos y de motivación

4.3.1. Interacción en los grupos de trabajo.

4.3.2. Aspectos de comunicación y socialización.

4.3.3. Factores de la motivación: Autorrealización, reconocimiento, pertenencia, seguridad, fisiológicos.

4.3.4. Códigos de ética y de la práctica profesional en la Ingeniería de Software: ACM, IEEE.

4.3.5. Gestión del conocimiento humano.

4.3.6. La Internet y social media como apoyo a la Ingeniería de Software.

UNIDAD V. Gestión de proyectos de software

Competencia:

Formular un plan de un proyecto de software, basado en el análisis de factibilidad, la estimación de costos y de riesgos, esto con el fin de asegurar desarrollos en tiempo, en costo y que satisfagan las necesidades del cliente, con una actitud crítica, reflexiva y con responsabilidad en la gestión de recursos y el manejo de riesgos.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Análisis de factibilidad
 - 5.1.1. Desarrollo de una propuesta de solución.
 - 5.1.2. Factibilidad técnica.
 - 5.1.3. Factibilidad económica.
 - 5.1.4. Factibilidad operativa.
- 5.2. Planeación de proyectos de software.
 - 5.2.1. Planificación de tareas.
 - 5.2.2. Técnica de la ruta crítica.
 - 5.2.3. Integración de calendario de trabajo.
 - 5.2.4. Integración del plan de proyecto.
- 5.3. Manejo de riesgos.
 - 5.3.1. Tipos de riesgos.
 - 5.3.2. Identificación de riesgos: magnitud, impacto.
 - 5.3.3. Estimación de riesgos: análisis cualitativo, análisis cuantitativo.
 - 5.3.4. Estrategias de anulación, estrategias de mitigación.
 - 5.3.5. Plan de manejo de riesgos.
- 5.4. Técnicas de estimación de costos
 - 5.4.1. Aspectos a considerar: esfuerzo, tiempo, costo.
 - 5.4.2. Factores significativos: tamaño del producto, capacidad del equipo de desarrollo.
 - 5.4.3. Determinación del tamaño: Líneas de código, puntos de función.
 - 5.4.4. Determinación de complejidad en metodologías ágiles: Puntos de Historia.
 - 5.4.5. El modelo por puntos de función y el método de COCOMO.
- 5.5. Técnicas de seguimiento y control de proyectos.
 - 5.5.1. Los factores críticos del éxito de los proyectos.
 - 5.5.2. Evaluación del avance del proyecto: comparación de datos.
 - 5.5.3. Análisis del presupuesto del proyecto: estado actual.
 - 5.5.4. Herramientas tecnológicas de control y seguimiento de proyectos.
 - 5.5.5. Técnicas de seguimiento en ESSENCE: Los Alfas, el juego de cartas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Analizar la fase de requerimientos dentro del proceso de desarrollo de software, mediante la identificación de la importancia, su contenido y las distintas formas de expresar los requerimientos, para comprender dicho proceso de forma independiente a los modelos/metodologías existentes, con actitud crítica, reflexiva y responsabilidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente explica qué es un requerimiento dentro del contexto de desarrollo de software. 2. El docente explica la importancia que tienen los requerimientos en cualquiera de los modelos y metodologías de desarrollo. 3. El docente explica las diferentes formas de expresar los requerimientos. 4. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. 5. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica) 6. El alumno identifica las características de los requerimientos en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica. 7. El alumno identifica las fuentes de generación de requerimientos y a los interesados en los requerimientos. 8. El alumno identifica las formas y lenguajes de expresar los requerimientos. 9. El alumno identifica el ciclo de administración de los 	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	3 horas

		<p>requerimientos.</p> <p>10. El alumno prepara un reporte con la explicación de cada uno de los elementos de los requerimientos, con base a las indicaciones de la práctica.</p>		
2	<p>Analizar la fase de diseño dentro del proceso de desarrollo de software, mediante la identificación de la importancia, su contenido y las distintas formas de expresar el diseño, para comprender dicho proceso de forma independiente a los modelos/metodologías existentes, con actitud crítica, reflexiva y con responsabilidad.</p>	<p>1. El docente explica conceptos generales del diseño dentro del contexto de desarrollo de software: alto nivel, bajo nivel.</p> <p>2. El docente explica la importancia que tienen el diseño en cualquiera de los modelos y metodologías de desarrollo.</p> <p>3. El docente explica las diferentes formas de expresar el diseño.</p> <p>4. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>6. El alumno identifica las características del diseño en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>7. El alumno identifica las entradas para la fase de diseño (los “requerimientos”) y a los involucrados en la realización del diseño.</p> <p>8. El alumno identifica los niveles de diseño: alto nivel, bajo nivel.</p> <p>9. El alumno identifica las formas y lenguajes de expresar el diseño</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet.</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	3 horas

		<p>en los diferentes niveles. También identifica las herramientas para realizar el diseño.</p> <p>10. El alumno prepara un reporte con la explicación de cada uno de los elementos del diseño, con base a las indicaciones de la práctica.</p>		
3	<p>Analizar la fase de pruebas dentro del proceso de desarrollo de software, mediante la identificación de la importancia, los distintitos tipos y su expresión en planes de pruebas, para comprender dicho proceso de forma independiente a los modelos/metodologías existentes, con actitud crítica, reflexiva y responsabilidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente explica conceptos generales de las pruebas dentro del contexto de desarrollo de software. 2. El docente explica la importancia que tienen las pruebas de software en cualquiera de los modelos y metodologías de desarrollo. 3. El docente enuncia las diferentes tipos de pruebas. 4. El docente explica qué es un plan de pruebas. 5. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. 6. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica) 7. El alumno identifica las características de las pruebas en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica. 8. El alumno identifica las entradas para la fase de pruebas (los “requerimientos”) y a los involucrados en la realización de 	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	3 horas

		<p>las pruebas.</p> <p>9. El alumno identifica los tipos y niveles de pruebas.</p> <p>10. El alumno identifica las formas y lenguajes de expresar los planes de prueba y los reportes de realización</p> <p>11. El alumno prepara un reporte con la explicación de cada uno de los elementos de las pruebas, con base a las indicaciones de la práctica.</p>		
UNIDAD II				
4	<p>Analizar los modelos tradicionales de desarrollo de software, para valorar su utilidad, aplicabilidad y eficiencia en proyectos reales, identificando las fases, roles, entradas, entregables y controles de calidad, haciendo una comparación uno a uno entre los distintos modelos, con actitud crítica, reflexiva y respeto.</p>	<p>1. El docente enuncia los modelos tradicionales de desarrollo de software.</p> <p>2. El docente enuncia las características principales de los modelos tradicionales.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica las características principales de los distintos modelos tradicionales en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza una comparación entre los los distintos modelos tradicionales.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	2 horas

		con la comparación entre los distintos modelos tradicionales.		
5	Analizar las diferentes metodologías ágiles de desarrollo de software, para valorar su utilidad, aplicabilidad y eficiencia en proyectos reales, identificando las fases, roles, entradas, entregables y controles de calidad, mediante una comparación uno a uno entre las distintas metodologías, con actitud crítica, reflexiva y respeto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente enuncia las metodologías ágiles de desarrollo de software. 2. El docente enuncia las características principales de las metodologías ágiles. 3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas). 4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica) 5. El alumno identifica las características principales de las metodologías ágiles en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica. 6. El alumno realiza una comparación entre las metodologías ágiles. 7. El alumno prepara un reporte con la comparación entre los los distintos modelos tradicionales. 	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	2 horas
6	Analizar los diferentes lenguajes y técnicas de especificación de los métodos y prácticas de desarrollo de software, para valorar sus capacidades y seleccionar el más adecuado para expresar las tareas a realizar, las competencias de los roles y los entregables, mediante una comparación de sus componentes,	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente enuncia los diferentes lenguajes y técnicas de especificación de los métodos y prácticas de desarrollo de software. 2. El docente enuncia las características principales de los diferentes lenguajes y técnicas de especificación de los métodos y prácticas de desarrollo de 		2 horas

	<p>sintaxis de expresión y forma de comunicarlos, con actitud crítica, reflexiva y respeto.</p>	<p>software, enfatizando en ESSENCE.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica las características principales de los diferentes lenguajes y técnicas de especificación de los métodos y prácticas de desarrollo de software en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza una comparación entre los diferentes lenguajes y técnicas de especificación de los métodos y prácticas de desarrollo de software.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte con la comparación entre los diferentes lenguajes y técnicas de especificación de los métodos y prácticas de desarrollo de software.</p>		
UNIDAD III				
7	<p>Seleccionar las prácticas y controles de PSP y TSP aplicables a un proyecto de software, para valorar y mejorar el desempeño individual y del equipo de trabajo, a partir de un análisis de los elementos y principios de estos dos</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos generales de PSP Y TSP, enfatizando en los principios de estos procesos.</p> <p>2. El docente enuncia los componentes principales</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora,</p>	3 horas

	<p>procesos de desarrollo, con una actitud crítica, reflexiva y de respeto.</p>	<p>(prácticas y controles) de PSP y TSP.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica las características principales de PSP y TSP en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza una comparación entre PSP y TSP, destacando en la forma en que se complementan.</p> <p>7. El alumno selecciona las prácticas y controles de PSP y TSP que desde su punto de vista son aplicables a un proyecto de sosftware.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con la propuesta de las prácticas y controles seleccionados de PSP y TSP.</p>	<p>Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	
8	<p>Seleccionar las prácticas y controles de CMMI aplicables a un proyecto, para optimizar la mejora de procesos y fomentar comportamientos productivos y eficientes que disminuyan los riesgos en el desarrollo de software, a partir de un análisis de los elementos y principios de este modelo de procesos, con una actitud crítica, reflexiva y con</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos generales de CMMI, enfatizando en los principios de este modelo de procesos.</p> <p>2. El docente enuncia los componentes principales (áreas de proceso, prácticas y controles) de CMMI.</p> <p>3. El docente propociona la</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software:</p>	3 horas

	respeto.	<p>descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica las características principales de CMMI en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza una comparación entre las áreas de procesos más representativas de CMMI acordes al contexto de un proyecto académico, identificando la forma en que se pueden implementar.</p> <p>7. El alumno selecciona las prácticas y controles de CMMI que desde su punto de vista son aplicables a un proyecto de software realizado por estudiantes.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con la propuesta de las prácticas y controles seleccionados de CMMI.</p>	Editor de texto.	
9	<p>Seleccionar las prácticas y controles de MoProSoft aplicables a un proyecto, para optimizar la mejora de procesos de desarrollo y el mantenimiento de productos software, a partir de un análisis de los elementos y principios de este modelo de procesos, con una actitud crítica, reflexiva y con respeto.</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos generales de MoProSoft, enfatizando en los principios de este modelo de procesos.</p> <p>2. El docente enuncia los componentes principales (áreas de proceso, prácticas y controles) de MoProSoft.</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	2 horas

		<p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica las características principales de MoProSoft en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza una comparación entre las los procesos más representativos de MoProSoft acordes al contexto de un proyecto académico, identificando la forma en que se pueden implementar.</p> <p>7. El alumno selecciona los procesos, las prácticas y controles de MoProSoft que desde su punto de vista son aplicables a un proyecto de sosftware realizado por estudiantes.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con la propuesta de las prácticas y controles seleccionados de MoProSoft.</p>		
UNIDAD IV				
10	Analizar las principales actividades realizadas por el humano dentro del desarrollo de software, identificando un conjunto de roles necesarios	1. El docente enuncia las principales actividades realizadas por el humano el proceso de desarrollo de software.	Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.	3 horas

	<p>enfazando en los principales, tales como ingeniero de requerimientos, analista, arquitecto, programador y líder de equipo, reconociendo los conocimientos y habilidades que debe tener quien ocupa un determinado rol, con actitud crítica, reflexiva.</p>	<p>2. El docente enuncia los principales roles identificados en el proceso de desarrollo de software.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica).</p> <p>5. El alumno identifica las principales funciones realizadas por el humano en el proceso de desarrollo de software, en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza una comparación entre las diferentes funciones de cada rol.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte con las diferentes funciones de cada rol en el proceso de desarrollo de software.</p>	<p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	
11	<p>Formular un plan de roles, para integrar un equipo de trabajo auto-organizado y eficiente acorde a una metodología/modelo, mediante el análisis de las propuestas de roles de cada metodología/modelo y las características de los posibles integrantes del equipo, con actitud crítica, reflexiva y de respeto.</p>	<p>1. El docente enuncia la necesidad de integrar un plan de roles con funciones específicas</p> <p>2. El docente enfatiza la necesidad de la correspondencia de las capacidades de los integrantes del equipo con la naturaleza de cada rol.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	3 horas

		<p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica).</p> <p>5. El alumno identifica en forma detallada las funciones de cada rol dentro de una metodología/modelo seleccionada, en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno realiza un recuento de los conocimientos y habilidades de cada integrante del equipo de trabajo para hacer una asignación de rol.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte con el plan de roles del equipo de trabajo para el desarrollo de un proyecto de software.</p>		
12	<p>Formular un plan de comunicación, para lograr equipos de trabajo altamente cohesivos, considerando técnicas y herramientas de comunicación eficaces y de actualidad que permitan la interacción efectiva en forma presencial y a distancia, incluyendo herramientas de social media, con una actitud reflexiva, propositiva y emprendedora.</p>	<p>1. El docente explica la necesidad e importancia de una comunicación adecuada en el equipo de trabajo y para un proyecto.</p> <p>2. El docente enfatiza los elementos necesarios para una comunicación efectiva.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica).</p> <p>5. El alumno identifica los</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, herramientas de comunicación y social media.</p>	3 horas

		<p>elementos y mecanismos para una comunicación efectiva, en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno identifica un conjunto de herramientas para lograr la comunicación efectiva tanto en forma presencial como a distancia.</p> <p>7. El alumno formula un plan de comunicación con todos los “stakeholders” del proyecto y para el equipo de desarrollo.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con el plan de comunicación para un proyecto de software.</p>		
UNIDAD V				
13	<p>Estimar la factibilidad técnica de un proyecto de software, para asegurar la realización del mismo en tiempo y con calidad para satisfacer las necesidades del cliente, mediante la aplicación de técnicas de análisis acordes al tipo y complejidad del proyecto, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos generales del análisis de factibilidad técnica.</p> <p>2. El docente enuncia los aspectos y componentes a considerar en un análisis de factibilidad técnica.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica los aspectos y componentes a considerar en un análisis de factibilidad técnica en los apuntes</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, recursos Web. Manual de prácticas.</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Hoja de Cálculo.</p>	4 horas

		<p>del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno, tomando en consideración un proyecto de software a desarrollar, identifica los aspectos y componentes para factibilidad técnica.</p> <p>7. El alumno, tomando en consideración un proyecto de software a desarrollar, realiza el análisis de factibilidad técnica.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con el análisis de factibilidad técnica.</p>		
14	<p>Estimar un proyecto de software en términos de tamaño, esfuerzo y complejidad, con el fin de maximizar el aprovechamiento de recursos, las utilidades y minimizar los riesgos, empleando técnicas de estimación acordes a la metodología seleccionada para el desarrollo del software, con actitud crítica, reflexiva y con responsabilidad.</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos generales de la estimación de proyectos.</p> <p>2. El docente enuncia los aspectos para la estimación, enfatizando en: tamaño, complejidad, esfuerzo, costo.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica los aspectos y elementos a considerar en la estimación en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno, tomando en consideración un proyecto de</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Hoja de cálculo, Editor de texto.</p>	4 horas

		<p>software a desarrollar, los aspectos y componentes para factibilidad técnica.</p> <p>7. El alumno, tomando en consideración un proyecto de software a desarrollar, realiza la estimación del proyecto.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con la estimación realizada.</p>		
15	<p>Formular el plan de realización de un proyecto de software, para guiar la ejecución en términos de calendario de trabajo, recursos humanos requeridos, entradas y entregables, empleando técnicas de planeación de proyectos acordes a la metodología seleccionada para el desarrollo del software, con actitud crítica, reflexiva y responsabilidad.</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos generales de la planeación de un proyecto.</p> <p>2. El docente enuncia los aspectos y elementos a considerar para formular un plan de realización de proyecto.</p> <p>3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver manual de prácticas).</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica)</p> <p>5. El alumno identifica los aspectos y componentes a considerar para formular el plan de realización de proyecto, en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica.</p> <p>6. El alumno, tomando en consideración un proyecto de software a desarrollar, identifica los aspectos y componentes para la formulación del plan de realización de proyecto.</p> <p>7. El alumno, tomando en</p>	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Hoja de cálculo, Software para ruta crítica, Herramienta de administración de proyectos (Dot Project, Microsoft Project), Editor de texto.</p>	4 horas

		<p>consideración un proyecto de software a desarrollar, realiza la formulación del plan de realización de proyecto.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con el plan de realización de proyecto.</p>		
16	<p>Formular un plan de manejo de riesgos para un proyecto de software, con el fin de precisar estrategias que permitan disminuir interferencias y lograr el proyecto en tiempo, costo y con la calidad requerida por el cliente, empleando técnicas de identificación de amenazas y creación de contingencias, con actitud crítica, reflexiva y con responsabilidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente enuncia los conceptos generales del manejo de riesgos. 2. El docente enuncia los aspectos a considerar en un plan de manejo de riesgos. 3. El docente propociona la descripción de la práctica a realizar. (Ver Manual de Prácticas). 4. El alumno lee la descripción de la práctica en el manual de prácticas. (Ver la descripción específica de la práctica) 5. El alumno identifica los aspectos a considerar en un plan de manejo de riesgos, en los apuntes del curso y otras fuentes bibliográficas, según lo requerido en la práctica. 6. El alumno, tomando en consideración un proyecto de software a desarrollar, identifica los aspectos y elementos para formular el plan de manejo de riesgos. 7. El alumno, tomando en consideración un proyecto de software a desarrollar, formula el plan de manejo de riesgos. 8. El alumno prepara un reporte 	<p>Material: Apuntes del curso, literatura a consultar</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Hoja de cálculo, Editor de texto.</p>	4 horas

		con el Plan de Manejo de Riesgos.		
--	--	-----------------------------------	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de temas y conceptos por medios electrónicos.
- Demostraciones de técnicas de integración de equipos.
- Demostraciones de planeación y desarrollo de proyecto.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participación para mostrar aprendizaje de los temas contenidos en cada unidad.
- Realización de prácticas en el laboratorio de cómputo mediante las cuales se pueda fortalecer y afianzar el conocimiento, trabajando en equipo y usando computadoras personales y herramientas que permitan el modelado, creación, compilación y ejecución de sistemas de información.
- Presentación de entregables relacionados con prácticas realizadas y el proyecto, los cuales permitan visualizar claramente las soluciones dadas a los problemas planteados y el proyecto.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Participación en clase.....10%
 - Evaluaciones parciales.....40%
 - Realización de prácticas y entregables20%
 - Evidencia de desempeño.....30%
- (Entrega de un proyecto de un sistema de información)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Gruhn, V. y Striemer, R. (Eds.). (2018) .<i>The Essence of Software Engineering</i>. Kindle Edition: Springer.</p> <p>Jacobson, I. Lawson, H., NG, Pan-We. (2019). <i>The Essentials of Modern Software Engineering: Free the Practices from the Method Prisons!</i> (ACM Books). i. ACM Books.</p> <p>Pressman, R.S. y Maxim, B. (2014). <i>Software Engineering: A Practitioner's Approach</i> (8ª ed.). Nueva York: McGraw-Hill Education. [clásica]</p> <p>Sadowski, C. Zimmermann, T. (Eds.). (2019). <i>Rethinking Productivity in Software Engineering</i> Edición; Kindle edition.</p> <p>Sommerville, I. (2016). <i>Software Engineering</i> (10ª ed). Edimburgo, Escocia: Pearson Education Limited.</p> <p>Stephens, R. (2015). <i>Beginning Software Engineering</i>. Estados Unidos: John Wiley & Sons, Inc.</p> <p>Thayer R. H. y Dorfman, M. (2013). <i>Software Engineering Essentials, Volume II: The Supporting Processes: A Detailed Guide to the IEEE SWEBOK and the IEEE CSDP/CSDA Exam</i> (4ª ed.). California, Estados Unidos: Software Management Training Press. [clásica]</p> <p>Tsui, F., Karam, O., y Bernal, B. (2016). <i>Essentials of Software Engineering</i> (4ª ed.). Massachusetts, Estados Unidos: Jones & Bartlett Learning.</p>	<p>Cohn, M. (2019). <i>Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum</i>. Massachusetts, Estados Unidos: Addison-Wesley Professional.</p> <p>Xiang, D., Neylon, B., XIANG, D. (2018). <i>Software Developer Life: Career, Learning, Coding, Daily Life, Stories</i> -Audiolibro. DAVID XIANG (Ed.)</p> <p>Martin, R.C. (2017). <i>Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design</i>. Prentice Hall.</p> <p>Oktaba, H., Alquicira, C., Ramos, A.S., Martínez, A. Quintanilla, G, Ruvalcaba, M., López, F., Rivera, M., Flores, M.A. (Eds.). (2015). <i>Modelo de Procesos para la Industria de Software, MoProSoft, Versión 1.3</i>. México: Secretaría de Economía.</p> <p>Pomeroy-Huff, M., Cannon, R., Chick, T.A., Mullaney, J. L., and Nichols, W. (2009). <i>The Personal Software Process (PSP) Body of Knowledge, Version 2.0</i>. Pensilvania, Estados Unidos: Software Engineering Institute. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta Ingeniería de Software debe contar con título de nivel licenciatura en ingeniería de software o área afín; preferentemente con posgrado (maestría y doctorado), con experiencia docente en el área, experiencia laboral y práctica en el campo disciplinar, liderazgo en el campo disciplinar; y debe poseer cualidades de liderazgo, capacidad de dirección de proyectos, comunicación, capacidad de motivación, emprendimiento, e innovador.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Gestión y Seguridad en Redes
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Redes de Computadoras



Equipo de diseño de PUA

Manuel Jiménez Orozco
Eduardo Ceseña Beltrán
Mabel Vázquez Briseño

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La importancia de la gestión y la seguridad en redes consiste en lograr la operación eficiente de los recursos compartidos y conectividad de una organización.

La asignatura provee los conocimientos y habilidades para que el alumno conozca los principios fundamentales de la seguridad y administración de redes de cómputo y la transmisión de datos actuales que le permitan prevenir y mitigar problemas de interconexión y comunicación de distintas organizaciones.

El curso de Gestión y seguridad en redes se encuentra ubicado en la etapa terminal, con carácter obligatorio. Pertenece al área de conocimiento Ingeniería aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Administrar sistemas de redes de computadoras de forma eficiente, utilizando normas, herramientas de configuración, monitoreo y seguridad de la red, para lograr la comunicación de datos óptima y uso eficiente de los recursos de cómputo, con actitud proactiva y honesta.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Reporte técnico sobre estrategia de seguridad a implementar en un caso de estudio particular.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Principios generales de seguridad y administración en redes de cómputo

Competencia:

Distinguir los conceptos básicos de seguridad y administración de redes, mediante una investigación documental en el ramo de telecomunicaciones, electrónica y estándares internacionales, para comprender su procedimiento de implementación dentro de la comunicación de datos, con actitud crítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1 Principios básicos de seguridad
 - 1.1.1 Integridad, disponibilidad y confiabilidad
 - 1.1.2 Políticas de seguridad para redes de cómputo
 - 1.1.3 Autenticación, Autorización, Accounting (AAA)
- 1.2 Principios básicos de administración

UNIDAD II. Sistemas operativos de red

Competencia:

Distinguir las características de los distintos sistemas operativos de red, administrando sus funcionalidades con base a buenas prácticas según sus respectivas listas de verificación, para comprender su funcionamiento y uso en redes de computadoras, con actitud analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 2.1 Funciones de sistemas operativos de red
 - 2.1.1 Windows
 - 2.1.2 Linux
 - 2.1.3 Otros
- 2.2 Listas de verificación de funciones de s.o. de red

UNIDAD III. Seguridad en redes de datos

Competencia:

Identificar los problemas de seguridad en redes de computadoras, mediante el análisis de su clasificación y procesos, para determinar los mecanismos de seguridad adecuados dentro de alguna organización, con responsabilidad y actitud crítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1 Vulnerabilidades en redes de datos
- 3.2 Mecanismos de seguridad en redes de datos
 - 3.2.1 STP, DoS, IP spoofing
- 3.4 Criptografía en la seguridad en redes
 - 3.4.1 Certificados de SSL
 - 3.4.2 VPN
- 3.5 Firewalls
 - 3.5.1 NetFilter

UNIDAD IV. Tareas de administración de una red

Competencia:

Gestionar una red de computadoras, utilizando técnicas de administración de servicios adecuadas, para aplicar herramientas de administración en futuras implementaciones de redes, con eficacia y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 4.1 Monitoreo de redes
 - 4.1.1 Bitácoras de evento
 - 4.1.2 SNMP
- 4.2 Configuraciones básicas de dispositivos
 - 4.2.1 Conmutadores
 - 4.2.2 Servidores
 - 4.2.3 Workstations
- 4.3 Administración de servicios de redes
 - 4.3.1 Servidor HTTP
 - 4.3.2 Servidor FTP
 - 4.3.3 Servidor de bases de datos
 - 4.3.3 Servidor de bitácoras

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
	Identificar las características básicas de las herramientas de seguridad de redes, mediante una investigación documental y la argumentación de sus conceptos, para comprender la importancia de seguridad en redes, con actitud investigadora y proactiva.	Examina los conceptos básicos de seguridad mediante un debate grupal. Entrega un reporte de definiciones en consenso	Computadora con acceso a Internet.	4 horas
UNIDAD II				
2	Describir las características de los sistemas operativos de red, mediante su instalación y análisis, para adquirir las bases necesarias sobre el funcionamiento de los mismos, con actitud crítica e investigadora.	Investiga las características de un sistema operativo de red. Entregar un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias	Computadora con acceso a Internet.	4 horas
UNIDAD III				
3	Identificar las vulnerabilidades de los sistemas operativos de red, mediante el uso de una herramienta de análisis, para distinguir problemas potenciales de seguridad, con actitud reflexiva y tenacidad.	Investiga el tema de vulnerabilidades de sistema. Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias	Computadora con acceso a Internet.	4 horas
4	Aplicar mecanismos de seguridad, mediante la configuración y activación de una herramienta de simulación de tipos de redes, para implementarlo en alguna organización en el futuro, con responsabilidad y honestidad.	Investiga sobre mecanismos de seguridad en redes. Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias	Computadora con acceso a Internet.	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	Realizar la instalación de un sistema operativo de red, siguiendo manuales adecuados y requerimientos definidos, para verificar sus funcionalidades, con actitud crítica e investigadora	<p>Instala un sistema operativo de red.</p> <p>Verifica la funcionalidad con la que se instaló el sistema operativo.</p> <p>Ajusta la instalación de acuerdo a los requerimientos definidos.</p> <p>Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias</p>	<p>Computadora con acceso a Internet.</p> <p>Sistema operativo de red.</p>	2 horas
UNIDAD III				
2	Instalar herramientas de análisis de vulnerabilidades en sistemas operativos de red, en apego a los lineamientos de seguridad existentes, para distinguir problemas potenciales de seguridad, con actitud reflexiva y tenacidad.	<p>Instala y ejecuta un sistema de análisis de vulnerabilidades en el sistema operativo de red.</p> <p>Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.</p>	<p>Computadora con acceso a Internet</p> <p>Software de análisis de vulnerabilidades.</p>	2 horas
3	Instalar una herramienta de simulación de redes, siguiendo los manuales adecuados, para aplicar mecanismos de seguridad, con responsabilidad y honestidad.	<p>Resuelve loops de interconexión.</p> <p>Configura y activa un estándar basado en STP.</p> <p>Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias</p>	<p>Computadora con acceso a Internet.</p> <p>Estándares de STP.</p>	2 horas
4	Aplicar un mecanismo de seguridad, mediante la generación de un componente de seguridad, para	<p>Crea un certificado de seguridad utilizando SSL.</p> <p>Entrega un reporte en el que se</p>	<p>Computadora con acceso a Internet.</p> <p>OpenSSL</p>	2 horas

	implementarlo en alguna organización en el futuro, con responsabilidad y honestidad.	incluya el certificado generado. El reporte debe tener el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias.		
5		Implementa un esquema VPN en arquitectura cliente-servidor utilizando el certificado de seguridad correspondiente e instalándolo en OpenVPN.	Computadora con acceso a Internet. OpenSSL OpenVPN	4 horas
6	Experimentar las capacidades de filtrado de tráfico, implementando reglas, para permitir o denegar la comunicación, con iniciativa y responsabilidad.	Implementa un conjunto de reglas mediante la herramienta de software adecuada para simular un Firewall.	Computadora con acceso a Internet IPTables	2 horas
7		Implementa un conjunto de reglas para simular un Firewall mediante traducción de direcciones de red.	Computadora con acceso a Internet IPTables	4 horas
UNIDAD IV				
8	Administrar de forma eficiente diferentes servicios de redes, mediante la configuración correcta de las herramientas, para asegurar el funcionamiento adecuado de cada una de las tecnologías, con visión e integridad.	Implementa un servidor de bitácoras utilizando herramientas de bitácoras tales como syslog-ng para documentar el funcionamiento del sistema y posibilitar el seguimiento de errores. Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias	Computadora con acceso a Internet. Syslog-ng, rsyslog	2 horas
9		Configura una herramienta basada en SNMP. Demuestra que obtuvieron resultados de administración de la red con la herramienta instalada. Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción,	Computadora con acceso a Internet. Herramienta basada en SNMP	4 horas

	metodología, resultados, conclusiones y referencias.		
10	<p>Configura el servicio HTTP cumpliendo con requisitos de seguridad, siguiendo alguna de las estrategias de seguridad de dicho protocolo.</p> <p>Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias</p>	<p>Computadora con acceso a Internet.</p> <p>Servidor HTTP.</p>	4 horas
11	<p>Configura el servicio FTP, siguiendo estrategias de seguridad adecuada para el protocolo.</p> <p>Entregar un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias</p>	<p>Computadora con acceso a Internet.</p> <p>Servidor FTP.</p>	2 horas
12	<p>Configura el servicio MySQL cumpliendo con requisitos de seguridad, mediante estrategias adecuadas.</p> <p>Entrega un reporte con el siguiente formato: Introducción, metodología, resultados, conclusiones y referencias</p>	<p>Computadora con acceso a Internet.</p> <p>Servidor MySQL.</p>	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de los temas por parte del maestro
- Planteamiento y resolución de algún caso real
- Resolución de problemas en clase

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Resolución de problemas en clase
- Resolución de problemas de tarea
- Resolución de algún caso real
- Investigación de algún tema relacionado con el material del curso
- Configuración y utilización de herramientas de administración y seguridad de redes

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- 2 Evaluaciones parciales.....30 %
- Tareas/Investigaciones20 %
- Reportes Laboratorios/Taller.....20 %
- Evidencia de desempeño.....30 %
(Reporte técnico sobre estrategia de seguridad a
implementar en un caso de estudio particular.)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Limoncelli, T. A., Hogan, C. J., y Chalup, S. R. (2016). <i>The practice of system and network administration</i> . Estados Unidos: Pearson Education.	Cisco Networking Cisco Networking Academy. (2018). <i>CCNA Cybersecurity Operations Lab Manual</i> (6ª ed.). Nueva York, Estados Unidos: Cisco Press.
Stallings, W. (2017). <i>Network security essentials: applications and standards</i> . (6ª ed.). Inglaterra: Pearson.	Stallings, W. (2018) <i>Data & Computer Communications</i> . (10ª ed.) Estados Unidos: Prentice Hall [clásica]
Terán, D.M. (2018). <i>Administración y seguridad en redes y computadoras</i> . México: Alfaomega	Universitat de Valencia (s.f.). <i>Manuales de Referencia CISCO</i> . Recuperado de https://www.uv.es/uvweb/servicio-informatica/es/telefonía-ip/manuales/manuales-cisco-1285904417859.html

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente debe contar con título de ingeniero en computación o área afín preferentemente contar con posgrado en el área de ciencias experimentales. Con al menos dos años de experiencia en la industria de telecomunicaciones o en la docencia. Ser una persona proactiva y comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Operativos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Cecilia Margarita Curlango Rosas

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes de Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad del curso es proporcionar al alumno un estudio profundo sobre el funcionamiento, estructura interna y propósito de los sistemas operativos en general. La importancia de esta unidad de aprendizaje es que provee los fundamentos teóricos para el análisis y valoración de sistemas operativos que son fundamentales en la formación profesional de un Ingeniero en Computación. De esta manera el alumno podrá evaluar, manipular y seleccionar sistemas operativos y comprenderá el impacto que tiene su decisión sobre el rendimiento de los sistemas de cómputo.

Esta unidad de aprendizaje se encuentra en la etapa terminal con carácter de carácter obligatoria y pertenece al área de ciencias de la ingeniería. Esta unidad de aprendizaje apoya el área de sistemas de información e ingeniería de software y es fundamental para la unidad de aprendizaje optativa Sistemas Operativos de Tiempo Real.

Para cursar exitosamente esta asignatura, el alumno deberá tener conocimientos del manejo de estructuras, archivos, uniones, apuntadores y funciones en C.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manipular el sistema operativo de los equipos de cómputo, haciendo un análisis de su funcionamiento y estructura interna, mediante la aplicación de programas especializados, para optimizar la administración de los recursos internos del equipo de cómputo, con interés e iniciativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta un proyecto en el que configura correctamente el sistema operativo de un equipo de cómputo para que éste tenga un buen desempeño en la solución de un problema.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los elementos que componen un sistema operativo, mediante el estudio de su definición, su evolución, componentes y tipos, para reconocer la importancia de la interacción de estos, con actitud analítica y trabajo colaborativo.	<p>El docente comparte material bibliográfico sobre qué es un sistema operativo y que elementos lo componen.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lee el material bibliográfico 2. Identifica <ul style="list-style-type: none"> • Definición de un sistema operativo • Historia de los sistemas operativos • Componentes de los sistemas operativos • Hardware que apoya al sistema operativo • Arquitectura de computadoras • Llamadas al sistema • Tipos de sistemas operativos 3. Se reúnen en equipos para elaborar una presentación sobre cada tema y lo presentan ante el grupo. 	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
2	Analizar Scripts de Bash mediante interpretación de sus instrucciones, para valorar el impacto que tienen dichos Scripts al ser ejecutados, mostrando disposición por la investigación y trabajo en equipo.	<p>El docente presenta y explica ejemplos de Scripts de Bash.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Obtendrá un cuadro (Cheat sheet) en el que se plantean todas las construcciones sintácticas de Scripts de Bash. 2. Trabajarán en equipos para resolver ejercicios que requieren Scripts para su solución. 	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas

		<p>3. Analizar un Script que se utilice en Linux para la configuración de un proceso y explicar qué es lo que hace al correrlo en el sistema.</p> <p>4. Exponer el análisis del Script</p>		
3	Identificar un ciclo de vida de un proceso, mediante un diagrama, para comprender el funcionamiento del software de un sistema de cómputo, de manera organizada y creativa.	<p>El docente presenta y explica qué es un proceso, los estados por los que transita durante su vida y de qué manera se van creando nuevos procesos.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora un programa en el que crea una estructura de procesos relacionados de acuerdo a las indicaciones del docente. 	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
4	Seleccionar la técnica de comunicación idónea entre procesos, mediante el análisis de las técnicas, para enlazar la salida y entrada de varios procesos, mostrando disposición por la experimentación.	<p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investiga en equipos las técnicas que existen para realizar la comunicación entre procesos relacionados. 2. Elabora una exposición de cada técnica de comunicación. 3. Expone alguna de las técnicas que investigó. 4. Resuelve problemas de comunicación mediante la aplicación de las técnicas investigadas y entrega un reporte describiendo la solución de los problemas. 	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
5	Estudiar las técnicas de planificación de procesos, mediante el análisis sus características, para seleccionar la técnica idónea en cada situación, mostrando actitud crítica y disposición por el estudio.	<p>El docente presenta y explica qué es la planificación de procesos y su importancia en los sistemas operativos.</p> <p>El estudiante:</p>	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas

		<p>1. Investiga cómo trabajan algunas de las técnicas más conocidas.</p> <p>2. Crea una tabla en la que describe brevemente cada técnica, sus ventajas y desventajas.</p>		
6	Plantear soluciones a problemas computacionales, mediante el uso de hilos, para hacer uso eficiente del sistema de cómputo, con actitud analítica y paciencia.	<p>El docente explicará las diferencias que existen entre procesos e hilos, además de explicar cómo se crean los hilos mediante las funciones apropiadas de C.</p> <p>El estudiante:</p> <p>1. Escribe un programa con un solo hilo de ejecución, que resuelva un problema sujeto a la paralelización.</p> <p>2. Escribe un programa con múltiples hilos que resuelva el mismo problema, pero de manera paralela.</p> <p>3. Compara los tiempos de ejecución de cada programa y elaborará un reporte presentando sus hallazgos.</p>	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
7	Plantear soluciones a problemas, seleccionando y aplicando las técnicas de sincronización de procesos e hilos, para evitar pérdidas de información, con disposición para la investigación.	<p>El docente presentará la importancia de sincronizar procesos que comparten recursos.</p> <p>El estudiante:</p> <p>1. Investiga cómo trabajan algunas de las técnicas de sincronización más conocidas.</p> <p>2. Crea una tabla en la que describe brevemente cada técnica, sus ventajas y desventajas.</p>	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas

		<p>3. Escribe un programa que resuelve un problema que requiere la sincronización de procesos.</p> <p>4. Escribe un programa que resuelve un problema que requiere la sincronización de hilos.</p> <p>5. Escribe un reporte en el que contrasta ambos programas y describe los problemas que se presentaron así como las soluciones que dio a éstos.</p>		
8	Identificar la solución a problemas de gestión de memoria, mediante el análisis y la selección de la técnica apropiada, para mejorar el rendimiento de un sistema de cómputo, con creatividad y apertura ante el trabajo en equipo.	<p>El docente expone los tipos de memoria que se encuentran en los sistemas de cómputo y explica que implica la administración de la memoria de un sistema de cómputo.</p> <p>El estudiante:</p> <p>1. Investiga en qué tipos de problemas se presenta la gestión de la memoria de un sistema de cómputo y las soluciones que se han planteado para abordar estos problemas.</p> <p>2. Elabora un cuadro en el que describe brevemente cada tipo de problema de gestión de memoria y su solución. Además, presenta las ventajas y desventajas de cada solución.</p> <p>3. Expone ante el grupo alguno de los problemas de gestión de memoria y su solución.</p>	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los elementos que componen un sistema operativo, mediante el estudio de su definición, su evolución, componentes y tipos, para reconocer la importancia de la interacción de estos, con actitud analítica y trabajo colaborativo.	El estudiante: 1. Desarrolla un intérprete de comandos que realiza operaciones de administración de archivos, utilizando llamadas al sistema a excepción de system (). 2. Elabora un reporte en el que describe el trabajo que realizó.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
2	Programar Scripts de Bash, utilizando las instrucciones del intérprete de comandos para resolver problemas planteados, mostrando disposición por la investigación y trabajo en equipo.	El estudiante: 1. Resolver ejercicios que requieren Scripts para su solución. 2. Elabora un reporte en el que describe el trabajo que realizó.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
3	Identificar un ciclo de vida de un proceso, mediante un diagrama, para comprender el funcionamiento del software de un sistema de cómputo, de manera organizada y creativa.	El estudiante: 1. Elabora un programa en el que crea una estructura de procesos relacionados de acuerdo a las indicaciones del docente.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
4	Seleccionar la técnica de comunicación idónea entre procesos, mediante el análisis de las técnicas, para enlazar la salida y entrada de varios procesos, mostrando disposición por la experimentación.	El estudiante: 1. Resuelve problemas de comunicación mediante la implementación en código de las técnicas investigadas y entrega un reporte describiendo la solución de los problemas.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
5	Implementar los algoritmos de las técnicas de planificación de procesos, mediante la elaboración de un programa, para comprender el funcionamiento del mismo, mostrando actitud crítica y disposición por el estudio.	El estudiante: 1. Escribe uno o varios programas en los que se simula el funcionamiento de los algoritmos de planificación de procesos. 2. Elabora un reporte en el que describe el trabajo que realizó.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas

6	Plantear soluciones a problemas computacionales, mediante el uso de hilos, para hacer uso eficiente del sistema de cómputo, con actitud analítica y paciencia.	El estudiante: 1. Escribe un programa con un solo hilo de ejecución, que resuelva un problema sujeto a la paralelización. 2. Escribe un programa con múltiples hilos que resuelva el mismo problema, pero de manera paralela. 3. Compara los tiempos de ejecución de cada programa y elaborará un reporte presentando sus hallazgos.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
7	Plantear soluciones a problemas, seleccionando y aplicando las técnicas de sincronización de procesos e hilos, para evitar pérdidas de información, con disposición para la investigación.	El estudiante: 1. Escribe un programa que resuelve un problema que requiere la sincronización de procesos. 2. Escribe un programa que resuelve un problema que requiere la sincronización de hilos. 3. Escribe un reporte en el que contrasta ambos programas y describe los problemas que se presentaron así como las soluciones que dio a éstos.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas
8	Identificar la solución a problemas de gestión de memoria, mediante el análisis y la selección de la técnica apropiada, para mejorar el rendimiento de un sistema de cómputo, con creatividad y apertura ante el trabajo en equipo.	El estudiante: 1. Desarrolla un programa en el que se visualiza el funcionamiento de diferentes algoritmos de gestión de memoria. 2. Escribe un reporte en el que contrasta ambos programas y describe los problemas que se presentaron así como las soluciones que dio a éstos.	Computadora, bibliografía especializada, cañón de proyección.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Explicar los tópicos principales.
- Moderar discusiones.
- Proporcionar casos de estudios.
- Proporcionar las referencias bibliográficas.
- Elaborar y aplicar evaluaciones.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Leer, analizar e investigar.
- Participar en la discusión moderada por el docente.
- Desarrollar la evidencia de desempeño
- Desarrollar diversas estrategias de aprendizaje como cuadro comparativo, exposición y ensayos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.
- Esta unidad de aprendizaje es predominantemente práctica por lo que se deberá aprobar el laboratorio como requisito indispensable para aprobar.

Criterios de evaluación

- 2 evaluaciones parciales	40 %
- Participación en las discusiones y tareas	20 %
- Reportes y actividades de laboratorio	20 %
- Evidencia de desempeño..... (Proyecto)	20 %
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Galvin, P. B., Gagne, G., & Silberschatz, A. (2017). *Operating system concepts*. Estados Unidos: John Wiley & Sons.
- Hurricane Electric. (2019). *LINUX MAN PAGES ONLINE*. Recuperado de <http://man.he.net>
- Wang, K. C. (2018). *Systems Programming in Unix/Linux*. Estados Unidos: Springer.

Complementarias

- Arpaci-Dusseau, R. y Arpaci-Dusseau, A. (2018). *Operating Systems Three Easy Steps*. Estados Unidos: CreateSpace Independent Publishing Platform
- Tanenbaum, A. (2016). *Modern Operating Systems* (4^{ta} ed.). India: Pearson India

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Computación o áreas afines, preferentemente con posgrado en áreas de cómputo, se sugiere experiencia laboral y docente de por lo menos tres años, debe contar con habilidades de facilidad de palabra, proactividad y creatividad, además de ejercer la ética, propiciar el estudio autodirigido y generar diálogo y discusión.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Formulación y Evaluación de Proyectos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 03 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 03
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Juan Pablo Torres Herrera
Manuel Castañón Puga
Miguel Ángel Adame Monreal

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de ésta unidad de aprendizaje es proporcionar los fundamentos de la Dirección de Proyectos y los conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para cumplir con los requisitos a través de la gestión eficaz de los procesos en el ciclo de vida de un proyecto.

La Formulación y Evaluación de Proyectos contribuye a la formación del estudiante permitiéndole adquirir destreza en la dirección de proyectos a fin formular y evaluar proyectos viables que resuelvan problemas específicos relacionados con tecnologías de cómputo.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio, pertenece a la etapa terminal, corresponde al área de conocimiento de Ciencias Económico Administrativas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Administrar y gestionar proyectos relacionados con tecnologías de cómputo, para optimizar recursos y asegurar su uso eficiente, aplicando los principios básicos de administración y normatividad vigente y utilizando procedimientos y herramientas de gestión, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Elabora un plan de gestión de un proyecto de Tecnologías de la Información en donde se incluya la presentación del proyecto, cronograma de las actividades, ruta crítica y análisis de riesgos.
2. Evalúa un plan de gestión de un proyecto de Tecnologías de la Información, en dónde se incluyan los recursos humanos y financieros necesarios para llevar a cabo las actividades programadas.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

1. Fundamentos para la Dirección de Proyectos
2. Influencia de la organización y ciclo de vida del proyecto
3. Procesos de la dirección de proyectos
4. Gestión de la integración del proyecto
5. Gestión del alcance del proyecto
6. Gestión del tiempo del proyecto
7. Gestión de los costos del proyecto
8. Gestión de la calidad del proyecto
9. Gestión de los recursos humanos del proyecto
10. Gestión de las comunicaciones del proyecto
11. Gestión de los riesgos del proyecto
12. Gestión de las adquisiciones del proyecto
13. Gestión de los involucrados del proyecto

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Examinar los fundamentos para la Dirección de Proyectos, mediante el análisis y síntesis de los conceptos básicos que lo norman, para integrar un plan, con actitud analítica, propositiva y colaborativa.	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre los fundamentos para la Dirección de Proyectos y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno realiza una investigación y participa en una discusión en grupo sobre el impacto de los proyectos para resolver problemas específicos relacionados con tecnologías de cómputo.</p>	Material de lectura y medios digitales.	3 horas
2		<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre los fundamentos para la Dirección de Proyectos y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un ensayo sobre la importancia de la dirección de proyectos para formular y evaluar proyectos viables que resuelvan problemas específicos relacionados con tecnologías de cómputo.</p>	Material de lectura y medios digitales.	3 horas
3		<p>El docente asume el rol de orientador del aprendizaje; comparte un proyecto como estudio de caso y rúbricas para la evaluación del plan integral (y cada uno de sus planes).</p> <p>El alumno evalúa el plan integral de un proyecto como estudio de caso</p>	Material de lectura y medios digitales. Plan integral de un proyecto. Rúbricas de evaluación por cada plan (costos, recursos humanos, comunicación, riesgos,	6 horas

		utilizando las rúbricas de evaluación, analiza los resultados y reporta sus hallazgos.	calendario, involucrados, calidad, alcance y adquisiciones). Repositorio para gestión de proyectos.	
4	Examinar la influencia de la organización y ciclo de vida del proyecto, mediante el análisis y síntesis de los conceptos básicos que lo norman, para integrar un plan, con actitud analítica, propositiva y colaborativa.	El docente comparte material de lectura y medios sobre el ciclo de vida del proyecto y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno participa en una discusión sobre el ciclo de vida de un proyecto con énfasis en los conceptos básicos que lo norman.	Material de lectura y medios digitales.	3 horas
5	Examinar los procesos de la dirección de proyectos, mediante la consideración de los procesos de dirección y el uso de las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio de gestión de proyectos, para integrar un plan, con actitud analítica, propositiva y colaborativa.	El docente comparte material de lectura y medios sobre los procesos de la dirección de proyectos, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno configura un proyecto propuesto considerando los procesos de dirección, y utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos.	Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. MS Project o MS Excel, computadora, repositorio para gestión de proyectos.	3 horas
6	Gestionar la integración y alcance del proyecto, utilizando procedimientos y herramientas de gestión, para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con	El docente comparte material de lectura y medios sobre la integración del proyecto, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del	Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.	3 horas

	disposición al trabajo multidisciplinario.	aprendizaje. El alumno elabora un plan integral inicial para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos.		
7		El docente comparte material de lectura y medios sobre la integración del proyecto, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje. Elaborar un plan de alcance para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos. (Definir requisitos del proyecto, Estructura de desglose de trabajo - Tareas/Project).	Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.	3 horas
8	Gestionar el calendario (tiempo) y costos del proyecto, utilizando procedimientos y herramientas de gestión, para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.	El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión del tiempo, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje. El alumno elabora un plan de manejo del calendario para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos. (Estructura de desglose de trabajo-tareas/project)	Material de lectura y medios digitales. MS Project o MS Excel, Computadora. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.	3 horas
9		El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de	Material de lectura y medios digitales. MS	3 horas

		<p>los costos, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de costos para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos. (Estructura de desglose de trabajo - Costos/Project)</p>	<p>Project o MS Excel, Computadora. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.</p>	
10	<p>Gestionar la calidad del proyecto, los recursos humanos y las comunicaciones, aplicando los principios básicos de administración y normatividad vigente, para asegurar el uso eficiente de los mismos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.</p>	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de la calidad, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de calidad para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos.</p>	<p>Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.</p>	3 horas
11		<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de recursos humanos, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de manejo de Recursos Humanos para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos.</p>	<p>Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.</p>	3 horas

12		<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de las comunicaciones, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de comunicaciones para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos. (Site del proyecto).</p>	<p>Material de lectura y medios digitales. Repositorio/WebSite del proyecto. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.</p>	3 horas
13	<p>Gestionar los riesgos del proyecto, las adquisiciones y a los involucrados en este, utilizando las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos., para optimizar recursos, de manera organizada, responsable y con disposición al trabajo multidisciplinario.</p>	<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de los riesgos, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de manejo de riesgos para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos. (Estructura de desglose de trabajo - Riesgos/Project)</p>	<p>Material de lectura y medios digitales. MS Project o MS Excel, Computadora. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.</p>	3 horas
14		<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de las adquisiciones, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de adquisiciones para el proyecto</p>	<p>Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.</p>	3 horas

		propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos.		
15		<p>El docente comparte material de lectura y medios sobre la gestión de las adquisiciones, plantillas de plan de integral, herramientas y acceso a un repositorio para gestión de proyectos, y asume el rol de orientador del aprendizaje.</p> <p>El alumno elabora un plan de manejo de involucrados para el proyecto propuesto utilizando a las plantillas del plan integral, las herramientas y el repositorio para gestión de proyectos.</p>	Material de lectura y medios digitales. Plantilla de plan integral de un proyecto. Repositorio para gestión de proyectos.	3 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente asume el rol de orientador del aprendizaje, atención a los cuestionamientos sobre las lecturas propuestas, gestión de talleres prácticos de aprendizaje, guía en la elaboración del proyecto integral, conducción de la discusión de los temas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Análisis y síntesis de las lecturas de temas, participación de las prácticas de taller y elaboración de proyecto integral, evaluación del proyecto como estudio de caso, reflexión y discusión de los temas propuestos, aprende de forma autónoma y colaborativa.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	10%
- Investigación y análisis colegiado.....	10%
- Evidencia de desempeño 1.....	50%
- (Elaborar un plan de gestión de un proyecto)	
- Evidencia de desempeño 2.....	30%
- (Evaluar un plan de gestión de un proyecto)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Project Management Institute. (2017). <i>Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos</i> (6ª ed.). Estados Unidos: PMI	Chatfield, C. y Johnson, T. (2016). Microsoft Project 2016 Step by Step. <i>Microsoft Press</i> . Recuperado de http://cnaiman.com/PM/MIT-LabText/2016/MP.2016.Step.by.Step.pdf
Project Management Institute. (2018). <i>Guía práctica de Ágil</i> . Estados Unidos: PMI	Smith, T. (2016). SharePoint 2016 User's Guide, <i>Learning Microsoft's Business Collaboration Platform</i> . Recuperado de http://projanco.com/Library/SharePoint%202016%20User%E2%80%99s%20Guide.pdf

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Administración o carrera afín, preferentemente contar con estudios de especialidad o posgrado en el área de Ciencias Económico Administrativas o especialista certificado en administración de proyectos.

Contar con experiencia docente de mínimos dos años; tener habilidades de comunicación, administrativas, y manejo de herramientas informáticas para la gestión de proyectos. Además, debe ser una persona proactiva, responsable y comprometida con el aprendizaje significativo de sus alumnos.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Internet de las Cosas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

José Torres Ventura
Jorge Eduardo Ibarra Esquer

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el estudiante adquiera conocimientos que le permitan integrar conceptos y metodologías de diseño y desarrollo de manera que puedan ser aplicados en un contexto del internet de las cosas.

Su importancia radica en que le permite al Ingeniero en Computación integrar elementos de hardware y software, que hagan uso de servicios disponibles a través de acceso a redes de comunicaciones, en particular el Internet, para el procesamiento de datos y la toma de decisiones a partir del mismo.

Esta unidad de aprendizaje pertenece a la etapa terminal con carácter obligatoria dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación y pertenece al área de Ingeniería aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Integrar tecnologías de diseño y desarrollo, para la implementación de sistemas de cómputo en el contexto del Internet de las cosas, identificando y seleccionando protocolos, estándares, dispositivos y plataformas adecuadas a la aplicación, con actitud objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseño e implementación de un sistema de cómputo para el Internet de las Cosas, que incluya un dispositivo que adquiera datos y/o controle un proceso físico, almacenamiento y procesamiento de los datos a través de servicios en la nube, y configuración o desarrollo de aplicaciones para el acceso y visualización de los datos, y para el monitoreo de dispositivos y control de procesos.

V. DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Introducción al Internet de las Cosas (IoT).
2. Arquitectura del IoT.
3. Estándares y protocolos de comunicación en el IoT.
4. Tecnologías para el IoT.
5. Plataformas para el IoT.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Implementar el modelo IoT, con el modelo OSI, para validar la eficiencia de transferencia, de forma analítica, organizada y en equipo.	El docente proporciona un aplicativo con python37, con los cpas 1-4 del modelo. OSI. El alumno implementa en cliente y un servidor tradicional siguiendo el procedimiento descrito, y compara los resultados obtenidos, distinguiendo el funcionamiento de TCP vs UDP, presentando un reporte escrito con los resultados y conclusiones.	Equipo de python37 RED LAN	2 horas
2	Implementar el servicio cliente /servidor, empleando el equipo de medición, componentes electrónicos y la tablilla de prueba, para comprobar el funcionamiento de una placa reducida, de forma analítica, organizada y en quipo.	El docente proporciona el servicio de red con acceso a los GPIO de una placa reducida, con los parámetros a comprobar. El alumno implementa el circuito proporcionado, siguiendo el procedimiento descrito, y compara los resultados obtenidos, distinguiendo el funcionamiento de la placa reducida en ADC Y PWM, presentando un reporte escrito con los resultados y conclusiones.	PLACA CON GPIO RED LAN Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	4 horas
3	Implementar red local con placas reducidas, con los materiales y equipo correspondiente, para activar y desactivar dispositivos de campo en	El docente proporciona un servicio a placas reducidas como clientes, y las hojas de datos de los GPIO.	Arduino Ethernet shield Red lan Placas reducidas Equipo de medición,	4 horas

	modo remoto, con actitud responsable y cuidado al medio ambiente.	El alumno implementa un servicio a clientes dentro de la red de placas reducidas. entregando un reporte escrito con el reporte de resultados y conclusiones.	componentes electrónicos, tablilla de prueba.	
4	Implementar el servicio de acceso una base de datos en la WEB, mediante la escritura y lectura de datos para el consumo de información por parte del cliente con paciencia y perseverancia.	El docente proporcionará un aplicativo de envió de datos a la web, con los campos y llaves de acceso. El alumno implementará un servicio de envió y recepción de datos con la web y reportará sus resultados.	Conectividad www Aplicativo Thingspeak. Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	4 horas
5	Instrumentar un servicio a una base de datos dentro de una placa reducida en modo remoto, analizando la configuración y parámetros básicos, para reportar los resultados, con actitud analítica y responsable.	El docente proporcionará el método de conectores dentro de las placas reducidas y parámetros a medir. El alumno instrumentará el servicio remoto a una base de datos dentro de una placa reducida analizará y medirá las variables solicitadas, reportando los resultados obtenidos.	DB MySql Placa reducida Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	4 horas
6	Implementar un aplicativo de conectividad entre placas reducidas, mediante el protocolo MQTT, para producir y consumir datos de campo, con paciencia y perseverancia.	El docente proporcionará aplicativo con javascript para intercambiar datos entre placas reducidas. El alumno implementará el aplicativo de intercambio de datos entre placas y reportará sus resultados.	Javascript NodeRed Equipo de medición, componentes electrónicos, tablilla de prueba.	4 horas
7	Implementar el gestor de servicios de red diferentes y en placas reducidas, con el equipo correspondiente, para comprobar el funcionamiento de manera reflexiva y analítica.	El docente entregará un modelo de conectividad entre clientes M2M, e indicará las variables a medir. El alumno armará dos circuitos con plataformas diferentes y	Galileo Intel Rapsberry pi RED LAN Equipo de medición, hojas de especificaciones, herramientas para armar	4 horas

		proporcionará servicios de intercambio de datos y reportará sus resultados.	circuitos y componentes electrónicos.	
8	Identificar las configuraciones de placas de desarrollo para sensores ciber físicos, verificando su funcionamiento, para adecuar circuitos de este tipo a condiciones requeridas en aplicaciones específicas, con actitud objetiva y responsable.	El alumno armará circuitos para capturar señales con placas con procesamiento y conectividad de acuerdo al manual de prácticas y por medio de los equipos de medición verificará los cálculos realizados, comparando las diversas configuraciones y registrando sus conclusiones.	Placa ESP8266 RED LAN CONECTIVIDAD WWW hojas de especificaciones del fabricante, componentes de circuitos eléctricos, electrónicos, tablilla para conexiones, multímetro, fuente de alimentación dual, osciloscopio y generador de funciones.	6 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar el modelo estratégico del concepto internet de las cosas, para establecer su utilización en aplicaciones cotidianas, mediante la implementación de protocolos orientados a servicios, de forma colaborativa, con actitud creativa y analítica.	El docente proporciona un panorama histórico del Internet de las Cosas y sus tecnologías base. El alumno analiza y debate de manera personal y en grupo sobre el impacto de esas tecnologías y razona sobre la relación que el IoT guarda con conceptos y conocimientos adquiridos en cursos anteriores.	Pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	2 horas
2	Examinar el modelo cliente/brokers para establecer un modo de proporcionar servicios entre participantes, mediante el uso de protocolos M2M, forma colaborativa, con actitud creativa y analítica.	El docente proporciona ejemplos de arquitecturas y modelos de referencia establecidos para el IoT, enfatizando las características principales en cada uno de ellos. El alumno analiza las arquitecturas y modelos buscando inferir una estructura general a partir de las similitudes encontradas en los mismos.	Aplicativo MQTT BeagleBone Black pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	2 horas
3	Aplicar técnicas de análisis de conexión entre los nodos participantes, a través de la experimentación con Intel y ARM, para comprobar la inclusión de los clientes en la red, con actitud ordenada y comprometida.	El docente presenta ejemplos de tecnologías y herramientas utilizadas en la parte física del IoT. El alumno analiza las tecnologías y herramientas, describiendo sus características principales e investigando aplicaciones recomendadas para cada caso.	Galileo Intel BeagleBone Black Red de acceso local, con nodos MQTT, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	4 horas
4	Analizar las diferencias de servicios web, para gestionar datos en la nube, por medio de servicios de bases de datos, con actitud ordenada y comprometida.	El docente describe las tecnologías para el almacenamiento y procesamiento de datos disponibles en la nube y recomendadas para procesamiento en la niebla.	CONECTIVIDAD A www, pintaron, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	4 horas

		El alumno compara las tecnologías e identifica aspectos y requerimientos específicos que impactan el potencial diseño e implementación de sistemas de cómputo para el IoT.		
5	Aplicar técnicas de producción y consumo de datos, a través de la utilización de bases de datos, para proporcionar información directa e indirectamente a los clientes, con actitud ordenada y comprometida.	El docente describe el esquema consumidor/productor y muestra ejemplos de su funcionamiento. El alumno realiza pruebas de envío y recepción de mensajes de datos y analiza los resultados obtenidos.	Aplicativo MySql, PYTHON 37, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	4 horas
6	Analizar el sistema M2M, mediante un lenguaje de alto nivel, para el intercambio entre los clientes, con actitud responsable y ordenada.	El docente presenta herramientas de desarrollo y lenguajes de programación adecuados para dispositivos conectados al IoT que adquieren datos a través de sensores. El alumno desarrolla aplicaciones a partir de las herramientas y lenguajes presentados, logrando enviar y recibir mensajes a través de un dispositivo conectado al Internet que adquiere datos de sensores.	Lenguaje JAVASCRIPT RED LAN Placa reducida pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	4 horas
7	Analizar el funcionamiento de sistema informático de backend, con los conectores de servicios, para la gestión con servicios de red y su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y ordenada.	El docente describe las características de una o más plataformas para el IoT y los requerimientos que éstas tienen para su uso. El alumno explora las plataformas y analiza los servicios que éstas proporciona. En función de éstos, realiza una propuesta de aplicación o sistema basado en el IoT y elige la plataforma más adecuada para su uso, reportando los criterios	Gestor Base de Datos Placa reducida, RED LAN pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	6 horas

		tomados en cuenta para la selección.		
8	Analizar la adquisición de datos de campo, utilizando ciber sensores físicos, para determinar su aplicación en proyectos futuros, con actitud responsable y ordenada.	El docente presenta y describe un ejemplo de uso de los servicios proporcionados por una plataforma para el IoT. El alumno utiliza los servicios de la plataforma que seleccionó para comprender la forma en que se utilizan.	Ciber sensores físicos Placa esp8266 RED LAN, pintarrón, cuaderno de ejercicios y equipo de cómputo con programa de simulación.	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual.
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema.
- Coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo.
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos.
- Coordinar y supervisar las prácticas tanto de taller como de laboratorio.
- Elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales.
- Participar activamente en prácticas de taller de forma individual y grupal.
- Seleccionar, organizar y comprender la información.
- Generar un análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas electrónicos.
- Emplear el aprendizaje autodirigido.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|------------------------------------|-------------|
| - Evaluaciones parciales | 40% |
| - Prácticas de Laboratorio | 20% |
| - Ejercicios de Taller | 20% |
| - Evidencia de desempeño..... | 20% |
| - (Implementación de un prototipo) | |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Greengard, S. (2015). <i>The Internet of Things</i>. Estados Unidos: The MIT Press.</p> <p>Hanes, D. (2017). <i>IoT Fundamentals: Networking Technologies, Protocols, and Use Cases for the Internet of Things</i>. Estados Unidos: Cisco Press</p> <p>Hersent, O. y Boswarthick, D. (2012). <i>The Internet of Things: Key application and Protocols</i>. (2ª ed.) España: Kindle, Paraninfo editor. [Clásica]</p> <p>Hunt, C. (2012). <i>TCP/IP; Network administration</i>. Estados Unidos: Press O`Reilly. [Clásica]</p> <p>McEwen, A. y Cassimally H. (2014). <i>Designing the Internet of Things</i>. Reino Unido: Wiley. [Clásica]</p> <p>Rumbos, R. (2012). <i>El Gran libro de Debian GNU/Linux</i>. España: Marcombo. [Clásica]</p> <p>Short, T. (2016). <i>Raspberry PI3; Beginner to pro step by step guide</i>. Reino Unido: DCB Web Trading.</p> <p>Syed, B. (2014). <i>Beginning Node.js</i>. Estados Unidos: Editorial Apress. [Clásica]</p>	<p>Fuchun, J., Boyan, C, Bo-Ting, L y Wan-Hsun, H. (2016) Charging architecture for M2M communications. <i>IEEE 3rd World Forum on Internet of Things (WF-IoT)</i>. Estados Unidos. pp. 123-128. doi: 10.1109/WF-IoT.2016.7845405</p> <p>Bellavista, P., Zanni, A., Saenko, I., Kotenko, I., y Kushnerevich, A. (2017). <i>Parallel Processing of Big Heterogeneous Data for Security Monitoring of IoT Networks</i>. In <i>Parallel, Distributed and Network-based Processing (PDP)</i>. (25ª ed.). Euromicro International Conference. pp. 329-336.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título en Ingeniero en Electrónica, Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería. Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en electrónica de potencia, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TIC. Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana, Facultad de Ingeniería y Negocios, Tecate, Facultad Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Escuela de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología, Valle de las Palmas
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero Aeroespacial, Ingeniero Civil, Ingeniero Eléctrico, Ingeniero en Computación, Ingeniero en Electrónica, Ingeniero en Energías Renovables, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero Industrial, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Químico, Ingeniero en Nanotecnología; y Bioingeniero.
- 3. Plan de Estudios:** 2019-2
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Emprendimiento y Liderazgo
- 5. Clave:** 33560
- 6. HC:** 00 **HL:** 00 **HT:** 04 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 00 **CR:** 04
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)

Firma

Homero Samaniego Aguilar

Erika Beltrán Salomón

Rafael Eduardo Saavedra Leyva

Miguel Ángel Adame Monreal

Guillermo Amaya Parra

Alejandro Mungaray Moctezuma

José Luis González Vázquez

Humberto Cervantes de Ávila

María Cristina Castañón Bautista

Claudia Lizeth Márquez Martínez

Fecha: 31 de agosto de 2018

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Proporcionar al alumno de ingeniería la asesoría en conocimientos teóricos y prácticos para el diseño de proyectos innovadores que puedan generar un emprendimiento social, de alto impacto o de servicios. A través de una propuesta de un modelo de negocio y la estructura de un plan de negocios, donde contemple aspectos técnicos, operativos, de mercado y de costos, mediante una actitud emprendedora con habilidades directivas, responsabilidad y ética; introduciendo al ingeniero en el mundo laboral, formando empleadores exitosos que contribuyan al desarrollo económico de la región.

Esta asignatura es importante para desarrollar nuevos conocimientos y proporcionar las herramientas necesarias para la elaboración de un Modelo de Negocio y la estructura de un plan de negocios visionario y creativo a través de un enfoque de liderazgo tomando en cuenta técnicas, habilidades y actitudes que favorezcan la preparación integral y profesional del alumno. Esta asignatura pertenece a la etapa disciplinaria con carácter obligatoria. Además, forma parte del área de Ciencias Económico Administrativas para los programas educativos de la DES de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar una propuesta de modelo de negocio con un enfoque tecnológico e innovador de productos y/o servicios, a través del uso y aplicación de modelos de negocios, un mínimo producto viable (Prototipo), determinación de costos, gastos y fijación de precios, con la finalidad de pasar de ideas a un emprendimiento social, de alto impacto o de servicios con la finalidad de resolver una problemática o necesidad del mercado, con creatividad, innovación, responsabilidad social y liderazgo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Desarrolla el diseño de un modelo de negocios que contenga el análisis estratégico de necesidades del mercado, modelos de negocios, análisis de costos, prototipo mínimo viable, análisis de protección del producto o servicio, elaboración de un sondeo de mercado y su análisis e interpretación y un pitch donde se observe el liderazgo del emprendimiento propuesto. Entrega por vía electrónica y presenta el modelo de negocio ante el grupo o Expo Emprendedores.

Contenido:**Duración:**

- 1.1 Iniciativa emprendedora y Liderazgo
 - 1.1.1 Que es emprender y razones para hacerlo
 - 1.1.2 Características del emprendedor
 - 1.1.3 Tipos de emprendimiento
- 1.2 Liderazgo y emprendimiento

- 2. Modelos de Negocios.
 - 2.1 Modelo de negocios Canvas
 - 2.1.1 Segmento del mercado
 - 2.1.2 Propuesta de valor
 - 2.1.3 Canales de distribución
 - 2.1.4 Relación con los clientes
 - 2.1.5 Flujos de efectivo
 - 2.1.6 Actividades claves
 - 2.1.7 Recursos claves
 - 2.1.8 Alianzas estratégicas
 - 2.1.9 Estructura de costos

 - 2.2 Lean Canvas
 - 2.2.1 Problema
 - 2.2.2 Segmento de mercado
 - 2.2.3 Propuesta de valor
 - 2.2.4 Solución
 - 2.2.5 Canales
 - 2.2.6 Estructura de costos
 - 2.2.7 Fuentes de ingresos
 - 2.2.8 Métricas claves
 - 2.2.9 Ventaja competitiva

 - 2.3 Canvas "B"
 - 2.3.1 Problema identificado
 - 2.3.2 Segmento
 - 2.3.3 Propósito
 - 2.3.4. Propuesta de valor
 - 2.3.5. Relaciones
 - 2.3.6. Canales

- 2.3.7. Actividades claves
- 2.3.8. Recursos claves
- 2.3.9. Cadena de valor
- 2.3.10. Métricas de impacto
- 2.3.11. Estructura de costos
- 2.3.12. Fuentes de ingresos

3. Propiedad Intelectual.

- 3.1. Indautor
- 3.2. Propiedad Intelectual
 - 3.2.1 Invenciones (patentes, modelos de utilidad, Diseños Industriales)
 - 3.2.2. Signos distintivos (registro de marca, avisos comerciales)

4. Fuentes de financiamiento.

- 4.1. Publicas (inadem, SEDECO, SE, CONACYT, COCYT)
- 4.2. Privadas (Capital de riesgo, Venture Capital, etc.)
- 4.3. Bancarias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar las características del emprendedor y el emprendimiento, a través de una investigación documental sobre conceptos y ejemplos, para el autoconocimiento, con pensamiento crítico, reflexivo, autoconfianza y respeto a los otros.	Analiza las características del emprendedor y el emprendimiento por medio de la aplicación de un test y desarrollo de un vídeo con duración de 1 a 3 minutos.	Cámara Proyector Computadora Micrófono	4 horas
2	Potenciar el pensamiento lateral, a través de las técnicas de creatividad, para estimular el desarrollo de ideas innovadoras, con disposición al cambio, flexibilidad, respeto a las ideas ajenas.	Utiliza una de las siguientes técnicas: historieta, lluvia de ideas, seis sombreros para pensar, los cinco porqués, mapas mentales, para identificar cómo se potencia el pensamiento lateral. Entrega tus conclusiones y comparte al grupo.	Proyector Computadora Papel Pluma Lápiz Revistas	4 horas
3	Analizar modelos de negocios de ideas, a través de la identificación de los modelos CANVAS, LEAN CANVAS y CANVAS B, para su aplicación dependiendo del tipo de proyecto, con pensamiento analítico, reflexivo, inductivo.	Investiga en distintas fuentes documentales los tipos de modelos de negocios, diferencias, ejemplos y aplicación CANVAS, LEAN CANVAS y CANVAS B. realiza un cuadro comparativo características, áreas de aplicación, ventajas y desventajas.	Proyector Computadora Papel Pluma Lápiz Impresora Hojas	8 horas
UNIDAD II				

4	Identificar una necesidad o problemática, a través de la aplicación del modelo de negocios CANVAS, para desarrollar una idea de negocio tradicional que satisfaga la problemática o necesidad detectada, con actitud optimista, proactiva y con ahínco.	Identifica una problemática o necesidad de tu área de negocio, y resuelve a través de la aplicación del modelo CANVAS, entrega un lienzo o sabana, figura o lamina, del modelo de negocio CANVAS con los nueve bloques.	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	8 horas
5	Identificar una necesidad o problemática en el área de ingeniería, a través de la aplicación del modelo de negocios LEAN CANVAS, para desarrollar una idea de negocio que satisfaga la problemática o necesidad detectada, con actitud optimista, proactiva y con ahínco	Identifica una problemática o necesidad de tu área de negocio, y resuelve a través de la aplicación del modelo LEAN CANVAS, entrega un lienzo, sabana, figura o lamina del modelo de negocio LEAN CANVAS con los nueve bloques.	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	8 horas
UNIDAD III				
6	Identificar una necesidad o problemática de la sociedad, a través de la aplicación del modelo de negocios CANVAS B, para desarrollar una idea de negocio que satisfaga la problemática o necesidad de manera autosostenible, con actitud optimista, proactiva y con ahínco	Identifica una problemática o necesidad de tu área de negocio, y resuelve a través de la aplicación del modelo CANVAS B, entrega un lienzo, sabana, figura o lamina del modelo de negocio CANVAS B con los once bloques.	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	8 horas
7	Proponer un negocio, basado en un modelo de negocio (CANVAS, LEAN CANVAS o CANVAS B), para generar impacto económico, social y sostenible, con actitud	Identifica una problemática o necesidad de la comunidad, y resuelve a través de la aplicación de un lienzo CANVAS en función al tipo de modelo de negocio a	Lienzo Computadora Impresora Hojas Software	10 horas

	creativa, liderazgo, responsabilidad social e innovación.	desarrollar, entrega un lienzo con los bloques desarrollados. La información debe integrar el mínimo producto viable (prototipo)		
8	Identificar las figuras jurídicas de propiedad intelectual, para determinar si es una invención o un signo distintivo, por medio de la aplicación de las leyes y reglamentos de la propiedad intelectual, con honestidad y creatividad.	Realiza búsquedas tecnológicas o búsquedas fonéticas de las figuras jurídicas y reporta en un cuadro comparativo las características y efectos técnicos de la idea que desea proteger.	- Bases de datos, Videos, Ordenador de internet, Computadora, Casos prácticos, Cañón de proyección.	5 horas
9	Definir la figura jurídica de propiedad intelectual, para la protección del proyecto tecnológico a desarrollar, a través de búsquedas del estado de la técnica y fonéticas, con honestidad, integridad profesional, creatividad e innovación.	Elabora los informes que incluyan la solicitud de la invención, su redacción y la solicitud registro de marca.	Bases de datos, Videos, Ordenador de internet, Computadora, Casos prácticos, Cañón de proyección.	5 horas
10	Identificar las fuentes de financiamiento de proyectos tecnológicos, para determinar cómo financiar la idea de negocio, por medio de apoyos públicos o privados o recursos propios, con entusiasmo y perseverancia	Determina una estructura de costos, identifica las posibles fuentes de financiamientos y generar una tabla comparativa con las ventajas y desventajas de cada una de estas.	Bases de datos, Videos, Ordenador de internet, Computadora, Casos prácticos, Cañón de proyección.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

-

Estrategia de enseñanza (docente)

- Empleando las técnicas grupales de acuerdo con el desarrollo de la competencia, (Expositiva, Demostrativa y Dialogo/discusión).
- Presentarse ante el grupo: Aplicando la técnica de integración grupal explicando el objetivo y las instrucciones de la técnica, participando junto con el grupo y realizando la actividad de presentación entre los participantes. Preguntando y ajustando las expectativas de los participantes.
- Acordar reglas de operación durante las sesiones.
- Informar a los alumnos sobre la forma en que se evaluará su aprendizaje: Especificar el momento de aplicación, indicar los criterios que se utilizarán e instrumentos de evaluación a utilizar.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Análisis de materiales propuestos por el docente, investigación de literatura por vía electrónica y trabajo en forma colaborativa. Debate sobre los materiales impresos.
- Exposición en clase.
- Elaboración de proyecto empresarial en forma escrita y/o electrónica

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Examen Ordinario (2).....	30%
Evidencia de desempeño	30%
(diseño de un modelo de negocios que contenga el análisis estratégico de necesidades del mercado, modelos de negocios, análisis de costos, prototipo mínimo viable, análisis de protección del producto o servicio, elaboración de un sondeo de mercado y su análisis e interpretación y un pitch donde se observe el liderazgo del emprendimiento propuesto. Entrega por vía electrónica y presenta el modelo de negocio ante el grupo o Expo Emprendedores.)	
Prototipo	10%
Trabajos y trabajos	20%
Presentación en expo emprendedores	10%
Total	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Alcaraz, R. (2015). <i>Emprendedor de éxito</i>. (5a.) McGraw Hill, México.</p> <p>Anzola, S. (2002). <i>La actitud emprendedora: espíritu que enfrenta los retos del futuro</i>. México: McGraw Hill. [clásica]</p> <p>IMPI. (2018). <i>Guía del usuario para el registro de marca, avisos y publicaciones comerciales</i>. Recuperado de https://www.gob.mx/imp/documentos/coleccion-guia-de-usuarios</p> <p>IMPI. (2018). Recuperado de https://www.gob.mx/imp/</p> <p>Maurya A. (2012). <i>Cómo crear tu lienzo lean</i>; Spark59. Recuperado de: https://martesemprendedor.files.wordpress.com/2014/05/como_crear_lienzo_lean.pdf</p> <p>Osterwalder, A. y Pigneur Y. (2010). <i>Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers</i>. USA: John Wiley & Sons.</p> <p>Rodríguez, M. (1998). <i>Liderazgo: desarrollo de habilidades directivas</i>. México: El manual moderno. [clásica]</p>	<p>Adán, P., y González, A. (2015). <i>Emprender con Éxito; 10 claves para generar modelos de negocio</i>. México: Alfa omega.</p> <p>Bachrach, E. (2014). <i>ÁgilMente: aprende cómo funciona tu cerebro para potenciar tu creatividad y vivir mejor</i>. Buenos Aires: Grijalbo.</p> <p>Della, G. (2016). <i>El Canvas B: Diseñando modelos de negocios sostenibles</i>. Recuperado de http://innodrive.com/el-canvas-b-disenando-modelos-de-negocios-sostenibles/</p> <p>Fuentel saz, L., & Montero, J. (2015). <i>¿Qué hace que algunos emprendedores sean más innovadores?</i> <i>Universia Business Review</i>, (47), 14-31. Recuperado de: https://ubr.universia.net/article/view/1529/-que-que-emprendedores-mas-innovadores-</p> <p>White, J. (2010). <i>La naturaleza del liderazgo</i>. Madrid: Grupo Nelson. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de este curso debe ser Licenciado (a) en administración de empresas, ingeniero o carrera a fin en áreas económico administrativas, preferentemente con posgrado con líneas de investigación en áreas económico administrativas, o contar con experiencia mínima de 3 años como consultor en el área de emprendimiento, o experiencia en gerencial, ser o haber sido empresario, deseable experiencia docente y estudios en el área de emprendimiento y liderazgo. El profesor debe ser respetuoso, responsable y creativo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Proyecto de Carrera
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 02**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Adolfo Heriberto Ruelas Puente

Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La importancia del Proyecto de Carrera radica en realizar una propuesta sustentada en investigación científica, para plantear soluciones que atiendan necesidades del ámbito tecnológico con un enfoque innovador y holístico. Por tanto, la unidad de aprendizaje permite que el estudiante integre y aplique conocimientos teóricos y prácticos de computación, además de identificar los elementos propios del método científico para fundamentar su propuesta. La unidad de aprendizaje se encuentra en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento de Diseño de Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar un proyecto del área de tecnologías de la información, a partir de la metodología de investigación científica, para atender problemáticas de hardware software y su interconexión, con innovación, ahínco y compromiso.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega una investigación o proyecto que atienda una necesidad en el área de las tecnologías de la información, que incluya: portada, introducción, problemática, justificación, antecedentes, objetivo general, objetivos específicos, metodología, marco teórico, descripción de la propuesta, etapa de construcción, implementación, resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO DE CONTENIDOS

Contenidos:

1. Reflexión y propuesta
2. Estructura y lineamientos proceso de presentación de la propuesta
3. Revisión del estado del arte
4. Presentación de la propuesta
5. Escritura de reporte
6. Presentación Final

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar el concepto de innovación e identificar los elementos de una investigación, para plantear un proyecto original, mediante la detección de problemáticas y/o necesidades tecnológicas, con creatividad e innovación.	El docente expone los conceptos de innovación y proyecto final de carrera, así como ejemplos de los mismos El alumno realiza y entrega un resumen de la propuesta de su proyecto de carrera. Se realiza una discusión y crítica de los proyectos entre los mismos compañeros.	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	4 horas
2	Identificar los lineamientos necesarios de una investigación, mediante la utilización de softwares y formatos apegados al área de la ingeniería, para estructurar la propuesta de investigación, de forma crítica, sistemática e innovadora.	El docente presenta los lineamientos y formato del documento para presentar la propuesta, además de software que el alumno puede utilizar. El alumno entrega el borrador de la estructura de la propuesta con los lineamientos y el formato descrito por el profesor.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección y hojas de datos.	4 horas
3	Desarrollar una revisión del estado del arte, mediante la búsqueda y discusión de información, para plantear la hipótesis de investigación, con actitud reflexiva y objetiva.	El docente presenta como se realiza la discusión de la literatura y estado del arte, así como las fuentes bibliográficas o repositorios electrónicos. El alumno entrega un documento de la discusión de la revisión bibliográfica, además de las preguntas ¿que se ha hecho?, ¿qué se puede mejorar? y la Hipótesis.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección y hojas de datos.	6 horas

4	Redactar un proyecto de investigación, mediante la aplicación de la metodología de la investigación, para justificar y sustentar la idea de un proyecto, con actitud analítica, y proactiva.	El alumno presenta el borrador del protocolo (escrito y exposición oral) de su proyecto de carrera, que incluye, introducción, revisión del estado del arte, problemática, justificación, metodología y cronograma de actividades. El docente revisa y retroalimenta al alumno acerca de su propuesta.		6 horas
5		El alumno presenta avances de la redacción del documento o el borrador del mismo. El docente revisa, da seguimiento y retroalimenta al alumno acerca de la redacción de su documento.		6 horas
6	Explicar los resultados del proyecto, a partir de una presentación oral y escrita, para justificar y presentar los hallazgos, con disposición, respeto y caridad.	El alumno presenta en un documento escrito y en una presentación oral, los resultados de su investigación. El docente revisa y aprueba la presentación del alumno, en compañía de un jurado expertos en el área.		6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente funge como orientador en el proceso de elaboración del proyecto de investigación, guía al estudiante en la selección del tema y problemática a atender.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Participa de forma activa y autónoma en la construcción de sus conocimientos, integra las competencias del plan de estudios así como de la práctica profesional para el desarrollo de su proyecto de carrera.

Trabaja de forma crítica y analítica en la revisión de la literatura y planteamiento del problema correspondiente.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación:

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación:

- Evaluaciones parciales (2)..... 40%
- Evidencia de desempeño.....60%
 - o (Proyecto de investigación)
 - o **Total...100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Engel, A. (2017). <i>Practical Creativity and Innovation in Systems Engineering</i>. Estados Unidos: Wiley.</p> <p>Farrel, P. (2017). <i>IT Capstone Project</i>. Estados Unidos: endall/Hunt Publishing Co.</p> <p>Fernández, C. y Bapista, P. (2014). <i>Metodología de la Investigación</i> (6ª ed.). España: McGraw-Hill [clásica]</p>	<p>Dyksen, W. (2018). <i>The Capstone Experience, epartment of Computer Science and Engineering</i>. Estados Unidos: Michigan State University.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Computación o área afín, se requiere contar con maestría Ciencias o en Ingeniería y se sugiere doctorado en Ciencias o en Ingeniería, además de contar con experiencia en el desarrollo de proyectos o prototipos, transferencia tecnológica o redacción de patentes.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Taller de Sistema Operativo Unix
- 5. Clave:**
- 6. HC: 00 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 00 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Felicitas Pérez Ornelas
Alma Leticia Palacios Guerrero

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la unidad de aprendizaje es proporcionar las bases para comprender el funcionamiento operativo de una computadora mediante el aprendizaje y ejecución del Sistema Operativo Unix; el conocimiento de su estructura interna, el intérprete de líneas de comando, el sistema de archivos, herramientas para el usuario y la comunicación en red.

La utilidad de la misma radica en que el alumno comprende y aplica las características principales del sistema de ventanas X Windows, las aplicaciones nativas y las adicionales para el ambiente gráfico, logrando así una visión más amplia sobre las posibilidades que existen para procesar información en la línea de comandos.

Esta asignatura se imparte en la etapa básica con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manipular el sistema Operativo Unix, mediante comandos, y empleo de aplicaciones y capacidades de éste, para aprovechar los recursos de la computadora de distribución gratuita, en forma lógica, eficiente y creativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un portafolio de evidencias con los reportes de la práctica con todos sus elementos y una reflexión sobre cómo estas nos permiten encontrar alternativas para aprovechar los recursos de la computadora en un ambiente profesional

V. DESARROLLO DE CONTENIDO

1. Historia de Unix
2. Operaciones del shell
3. Sistema de archivos
4. Filtros
5. Editores
6. Sistemas de ventanas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Clasificar los diferentes tipos de procesos manejados por sistema Unix, mediante el uso de comandos básicos, para su uso posterior, con actitud crítica y meticulosa.	Conectarse en forma local y remota con el sistema Unix utilizando una cuenta de usuario y terminar la conexión establecida. Uso de los comandos básico de identificación y reconocimiento: pwd, who, whoami, passwd, finger, uname, man.	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	8 horas
2	Reconocer el contenido y las partes de un archivo, a partir del uso de comandos básicos, para manipular los datos correspondientes a la identidad y estructura de los mismos, con curiosidad y responsabilidad.	Uso de comandos básicos para la manipulación de archivos: ls, mkdir, rmdir, rm, pwd, mv, cd, pwd	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	8 horas
3	Manipular el espacio disponible dentro del directorio de trabajo, para crear nuevos archivos y directorios, mediante la línea de comandos, con responsabilidad y seguridad.	Crear una estructura de directorios dentro de su espacio de trabajo utilizando los comandos cat, more, touch, mv, cp, wc, tail, head chmod, ..	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	8 horas
4	Aplicar las herramientas y técnicas de búsqueda, ordenamiento y extracción sobre el contenido de archivos, mediante el uso de comandos, para aplicar filtros sobre el contenido de archivos, con responsabilidad y orden.	Aplicación de filtros sobre el contenido de archivos usando los comandos grep, cut, sort.	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	8 horas
5	Aplicar la combinación de metacaracteres y comandos, para agrupar actividades y agilizar el cómputo, a partir del uso de las herramientas correspondientes, con orden y eficiencia.	Uso de metacaracteres y comandos para el redireccionamiento de entrada salida: >, >!, >>, <, , tee	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	8 horas
6	Aplicar las herramientas básicas de	Uso de comandos básicos para la	Servidor de Unix, cuentas de	8 horas

	conectividad y de comunicación en red, dando un uso específico a cada una de ellas, para establecer la comunicación en red, con responsabilidad y organización.	comunicación en red: mail, messg, write, talk, telnet, ftp.	usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	
7	Operar el entorno operativo y de edición del editor vi, para la creación y manipulación de archivos, a partir del empleo de las herramientas correspondientes, con orden y organización.	Entrada y salida al editor vi, cambio de modos de comandos, editar, crear (insertar texto), nombrar y renombrar archivos y configuración del vi. Operaciones sobre archivos en el vi: desplazamientos sobre texto, búsqueda de cadenas, reemplazos, eliminación, copia y desplazamiento de bloques.	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	4 horas
8	Configurar el entorno de trabajo desde la línea de comandos, evitando editar los archivos de configuración del sistema, para manipular las variables de ambiente, con eficiencia y orden.	Manipulación de las variables de ambiente con los comandos set, env, setenv y export.	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	4 horas
9	Clasificar los diferentes tipos de procesos manejados por sistema Unix, mediante el uso de comandos básicos, para identificar y diferenciar los procesos del sistema, con actitud analítica, interés y organización.	Identificación de los tipos de procesos, monitoreo, modificación de propiedades y eliminación, utilizando los comandos ps, nice, stop, pg, fg y kill.	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	4 horas
10	Utilizar un archivo script como medio de invocación de comandos y agrupamiento de tareas, mediante una forma alternativa de ejecución respecto a la línea de comandos, para generar clones de los comandos básicos, con actitud lógica y responsable.	Creación de scripts sencillos para la generación de clones de los comandos básicos del sistema utilizando variables, directivas del Shell, metacaracteres y entubamientos.	Servidor de Unix, cuentas de usuario, computadora por alumno, emulador de terminal unix, navegador.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Exposición de temas y conceptos mediante explicaciones en pizarrón y/o por medios electrónicos, ejercicios y prácticas utilizando computadoras que tengan instalados el sistema operativo Unix o herramientas para la conexión remota en línea de comandos, trabajo en equipo para la exposición de temas especiales sobre Unix, lluvia de ideas, línea del tiempo.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Investigar y realizar mapas conceptuales, investigar y realizar presentaciones, realizar prácticas y sus respectivos reportes cumpliendo con las características solicitadas, realizar exposiciones, trabajo en equipo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Prácticas en la línea de comandos de unix y reportes de las actividades realizadas.....20%
- Evaluaciones parciales.....40%
- Entrega de tareas.....10%
- Exposición de temas.....20%
- Evidencia de desempeño.....10%

(Portafolio de evidencias y reflexión)

Total...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Blum, R., Bresnahan, C. (2015). <i>Linux Command Line and Shell Scripting Bible</i>. (3ª ed). Estados Unidos: Wiley. [clásica]</p> <p>Petersen, R. (2009). <i>Linux, Manual de Referencia</i> (6ª ed.). México: McGraw-Hill [clásica]</p> <p>Sarwar, S. M., & Koretsky, R. (2016). <i>Unix: the textbook</i>. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.</p>	<p>Negus, C (2015). <i>Linux Bible</i>. (9ª ed.). Estados Unidos: Wiley</p> <p>Sánchez, S. (2004). <i>Unix y Linux, guía práctica</i> (3ª ed.). España: Alfaomega Ra-Ma. [clásica]</p> <p>Shotts W. (2019). <i>The Linux Command line</i>. (5ª ed). Recuperado de http://linuxcommand.org/tlcl.php</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Taller del Sistema Operativo Unix debe contar con título de nivel licenciatura en ingeniería de computación o área afín; preferentemente con posgrado (maestría y doctorado), con experiencia docente en el área, experiencia laboral y práctica en el campo disciplinar, liderazgo en el campo disciplinar; y debe poseer cualidades de liderazgo, capacidad de dirección de proyectos, comunicación, capacidad de motivación, emprendimiento, e innovador.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Herramientas de Software para Matemáticas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Félix Fernando González Navarro
Adolfo Heriberto Ruelas Puente

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El desarrollo actual de la computación requiere que el estudiante aplique ramas de las matemáticas que anteriormente no era posible, debido al poder computacional limitado. Los avances en los campos como la inteligencia artificial y el análisis avanzado de información como es la Minería de Datos requieren que el estudiante aplique métodos y técnicas matemáticas en la solución de problemas, utilizando software diseñado y optimizado para tal propósito. Así como los conocimientos del software existente, que le permita el uso creativo e innovador de las matemáticas en la solución automatizada de problemas en áreas de diseño y desarrollo en ciencias. Esta unidad de aprendizaje se ubica en la etapa básica con carácter obligatorio, del área de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar modelos matemáticos, para la solución de problemas en las áreas de ingeniería y ciencias, mediante el uso de software especializado y de propósito general, con actitud analítica, ordenada, trabajo colaborativo y paciente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega reportes de prácticas de taller que den cuenta del manejo de las matemáticas base para la computación implementados en diversas herramientas de software. Y prepara presentaciones para el grupo de la práctica realizada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos generales y clasificación para software matemáticos

Competencia:

Identificar las herramientas de software para matemáticas, de acuerdo a sus características, aplicación, requerimientos técnicos y licenciamiento, con la finalidad de aplicarlas de manera correcta de acuerdo a la problemática que se pretenda resolver, con pensamiento analítico, metódico y honesto.

Contenidos:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Herramientas de propósito general, de código abierto y propietario
- 1.2. Clasificación de software por tipo de análisis matemático
- 1.3. Clasificación de software por arquitectura y sistema operativo

UNIDAD II. Herramientas de uso matemático

Competencia:

Analizar herramientas de software de naturaleza matemático, de acuerdo a sus especificaciones técnicas y de uso, alcance y límites, para conocer su aplicación en problemas matemáticos, con pensamiento analítico, reflexivo, y científico.

Contenidos:**Duración:** 14 horas

- 2.1. Sintaxis básica, comandos principales y entorno gráfico
- 2.2. Manejo de matrices, vectores, funciones y graficación
- 2.3. Implementación de algoritmos de álgebra, cálculo diferencial e integral
- 2.4. Principales algoritmos de Análisis Numérico

UNIDAD III. El lenguaje de propósito general Python para trabajo matemático.

Competencia:

Solucionar problemas matemáticos, mediante la aplicación de software de propósito general Python, de acuerdo a su capacidad y funcionalidad en distintos entornos, con pensamiento analítico, metódico y honesto.

Contenidos:**Duración:** 8 horas

- 3.1 Generalidades de Python
- 3.2 Web Server Gateway Interface WSGI
- 3.3 Frameworks para Python

UNIDAD IV. Aplicaciones de software en minería de datos e inteligencia artificial

Competencia:

Analizar el potencial de las herramientas de software matemático, para su uso en minería de datos e inteligencia artificial, mediante el estudio de sus conceptos básicos, algoritmos inteligentes y bibliotecas de software en la red, con pensamiento analítico, actitud metódica y trabajo colaborativo.

Contenidos:**Duración:** 6 horas

- 4.1. Conceptos principales
- 4.2. Preprocesamiento de datos
- 4.3. Algoritmos de reconocimiento
- 4.4. Visualización de datos
- 4.5. Bibliotecas para minado de datos e Inteligencia artificial

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar la clasificación de los tipos de software para matemáticas, mediante la identificación de aspectos técnicos tanto de software como de hardware para su instalación y uso, de forma extensa y documentada, con orden y pensamiento lógico.	<p>El docente expone las herramientas de software para matemáticas que existen en el mercado, haciendo énfasis en distintos tipos y resaltando clasificaciones de diversa naturaleza.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza y entrega un reporte escrito de una investigación en internet sobre los distintos softwares en el mercado utilizando la clasificaciones y tipologías; incluyendo especificaciones de hardware, software, costos, capacidad y requerimientos especiales. 2. Elabora y presenta frente agrupo los resultados de la investigación. 	Pintarrón plumones, cañón de proyección.	2 horas
2	Solucionar problemas y ejercicios, mediante el uso de una herramienta de software matemático, para entender su uso y potencial aplicación en situaciones reales, Comprender las de manera ordenada, actitud crítica y paciente.	<p>El docente presenta a los alumnos los aspectos básicos de una herramienta de computación especificando sintaxis general, operaciones básicas y funciones principales.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Resuelve ejercicios y problemas de programación y uso matemático de la herramienta. 2. Resuelve ejercicios de Algebra, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral y análisis numérico, mediante la programación de códigos de computadora con software matemático especializado. 3. Entrega un documento con ejercicios completados, los cuales consisten en escribir código del software utilizado, que resuelva cada ejercicio planteado. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección.	8 horas
3	Identificar la potencialidad de lenguaje de propósito general Python, como herramienta para	El docente expone a los alumnos el lenguaje de programación Python, sus principales características y los elementos básicos para la escritura de programas de naturaleza matemática	Pintarrón, plumones, cañón de proyección.	8 horas

	<p>implementar soluciones a problemas matemático, mediante el estudio de sus características y los elementos básicos, con actitud analítica y pensamiento científico.</p>	<p>en este lenguaje. El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica las características del lenguaje: sintaxis, comandos principales y entornos de desarrollo. 2. analiza planteamientos matemáticos y los implementa en el lenguaje Python. 3. Realizan la instalación del Web Server Gateway Interface en computadoras para ser utilizado en aplicaciones WEB. 4. Realiza una evaluación escrita de los distintos Frameworks para Python y realizan la instalación de uno de ellos. 5. Prueba su funcionalidad implementando algoritmos para la solución de problemas matemáticos en WEB 6. Desarrollan y entregan un reporte con prácticas que les permitan conocer el lenguaje Python 		
4	<p>Identificar los principales algoritmos de la minería de datos e inteligencia artificial, para su implementación en entornos requeridos, a través de sus características y software especializado, con trabajo colaborativo, actitud metódica, pensamiento analítico y orden.</p>	<p>El docente introduce a los alumnos al campo de la Minería de Datos y de la Inteligencia Artificial, enseñando los conceptos principales, así como las operaciones principales de preprocesado de datos, visualización de datos y reconocimiento inteligente, su fundamento matemático y estrategias de programación El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Elabora una presentación de los conceptos de la Minería de Datos y de la Inteligencia Artificial y se expone ante el grupo y elabora un resumen ejecutivo. 2. Selecciona alguna técnica de preprocesado de datos, algoritmos de visualización y reconocimiento inteligente e implementa en una de las herramientas matemáticas previamente utilizadas. 3. Elabora un reporte escrito de los que se implementó, el desarrollo de la implementación de 	<p>Pintarrón, plumones, cañón de proyección.</p>	<p>10 horas</p>

		los códigos de computadora		
5	Identificar las distintas bibliotecas de códigos de programación, para el minado de datos e inteligencia artificial, mediante una investigación documental donde se destaquen los aspectos técnicos y usos, con actitud inquisitiva y analítica	<p>El docente expone a los alumnos las principales bibliotecas relativas a implementaciones de tareas de minado de datos e inteligencia artificial, y diversos aspectos de uso y limitaciones.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza una búsqueda de las principales bibliotecas de códigos de programación para minados de datos e inteligencia artificial. 2. Realizan una exposición frente a grupo de alguna biblioteca en particular señalando aspectos técnicos y un caso de uso. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente funge como orientador en comprensión de conceptos matemáticos y la implementación en las herramientas de software bajo estudio, así como en la interpretación de resultados.

Estrategia de aprendizaje (estudiante)

Participa de forma activa y autónoma en la construcción de sus conocimientos, integra las competencias del plan de estudios
Trabaja de forma crítica y analítica en la revisión el análisis de conceptos matemáticos y en la selección de software adecuado para la implementación

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Acreditación:

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación:

- Exposiciones frente a grupo (3).....40%
 - Evidencia de desempeño.....60%
(Elabora y entrega reportes de prácticas de taller que den cuenta del manejo de las matemáticas base para la computación implementados en diversas herramientas de software. Y prepara presentaciones para el grupo de la práctica realizada.)
- Total.....100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Attaway, S. (2017). <i>MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving</i> (4ª ed.). Estados Unidos: Elsevier.</p>	<p>Lay, D., Lay, S., y McDonald, J. (2015). <i>Linear Algebra and its Applications</i> (5ª ed.). Estados Unidos: Pearson.</p>
<p>Brun, A. (2019). <i>Python Programming: A Step By Step Guide From Beginner To Expert (Beginner, Intermediate & Advanced)</i>. Estados Unidos: Editor Independiente.</p>	<p>Stewart, J. (2015). <i>Calculus</i>. (8ta ed.). Estados Unidos: Cengage Learning.</p>
<p>Chapra, S (2017). <i>Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists</i> (3ª ed.). Estados Unidos; Mc Graw Hill.</p>	
<p>Guttag, J. (2016). <i>Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data</i> (2ª ed.). Estados Unidos: MIT Press.</p>	
<p>Ian, H., Eibe, F., Hall M. y Pal, C. (2016). <i>Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques</i>. (4ª ed.). Estados Unidos: Morgan Kaufmann.</p>	
<p>Romano, F., C.Hillar, G. y Ravindran, A. (2018). <i>Learn Web Development with Python: Get hands-on with Python Programming and Django web development</i>. Reino Unido: Packt Publishing.</p>	
<p>Tan, P., Steinbach, M, y Kumar, V. (2014). <i>Introduction to Data Mining</i>. Estados Unidos: Addison-Wesley.</p>	
<p>Turner, R. (2019). <i>Python Machine Learning: The Ultimate Beginner's Guide to Learn Python Machine Learning Step by Step Using Scikit-Learn and Tensorflow</i>. Estados Unidos: Editor Independiente.</p>	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Computación o área afín, se sugiere contar con maestría y/o doctorado en Ciencias o en Ingeniería, con especialización en el área de computación. Con experiencia docente en el área, experiencia laboral y práctica en el campo disciplinar, liderazgo en el campo disciplinar; y debe poseer cualidades de liderazgo, capacidad de dirección de proyectos, comunicación, capacidad de motivación, emprendimiento, e innovador.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Lenguaje de Programación Python
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Luz Evelia López Chico
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Tania Angélica López Chico
Sergio Omar Infante Prieto

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje proporciona la habilidad en el uso de una herramienta de programación útil en la solución de problemas de ciencia básica e ingeniería. Es un lenguaje de programación libre, de código abierto, multiplataforma que se utiliza para desarrollar aplicaciones y servicios, y está presente en ámbitos de la industria e investigación. Se imparte en la etapa básica con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar aplicaciones computacionales en un lenguaje interpretado, para solucionar problemas en los ámbitos de la industria e investigación, tomando en cuenta las ventajas de simplicidad, versatilidad y rapidez de desarrollo de la herramienta tecnológica, con una actitud creativa y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega portafolio de evidencias en formato electrónico con las soluciones a problemas resueltos mediante el desarrollo de aplicaciones computacionales; se deberá incluir por problema una reflexión sobre la estrategia de solución.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Lenguaje de programación interpretado

Competencia:

Identificar objetos y estructuras de datos en lenguaje de programación interpretado, a través de la revisión de la definición, estructura y uso de las palabras reservadas, para redactar líneas de código que cumplan con la sintaxis requerida por el lenguaje, de manera paciente y persistente.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 1.1 Concepto de lenguaje de programación interpretado.
- 1.2 Objetos y estructuras de datos.
 - 1.2.1 Tipos de datos.
 - 1.2.2 Números.
 - 1.2.3 Asignación de variables.
 - 1.2.4 Cadenas.
 - 1.2.5 Operaciones con cadenas.
 - 1.2.5.1 Propiedades de las cadenas y métodos
 - 1.2.6 Listas.
 - 1.2.7 Diccionarios.
 - 1.2.8 Tuplas.
 - 1.2.9 Conjuntos.
 - 1.2.10 Booleanos.

UNIDAD II. Expresiones declarativas

Competencia:

Integrar en las declaraciones del lenguaje interpretado operadores de comparación, siguiendo las normas establecidas de su uso, para redactar bloques de código que controlen el flujo de las acciones de acuerdo con los requerimientos, de manera clara y organizada.

Contenido:**Duración:** 12 horas

- 2.1 Operadores de comparación
 - 2.1.1 Operadores lógicos.
- 2.2 Declaraciones
 - 2.2.1 IF, ELIF y ELSE.
 - 2.2.2 FOR
 - 2.3.3 WHILE
 - 2.3.4 Listas de Comprensión.

UNIDAD III. Métodos y funciones

Competencia:

Utilizar métodos y funciones, siguiendo las normas establecidas en la sintaxis del lenguaje interpretado, para convertir los enunciados que describen los problemas a resolver en código óptimo y funcional, de manera ordenada y creativa.

Contenido:

Duración: 16 horas

3.1 Métodos.

3.1.1 Objetos

3.2 Funciones.

3.2.1 Bloque de instrucciones.

3.2.2 Estructura de la función.

3.2.2.1 Argumentos de entrada.

3.2.2.1 Retorno de argumentos.

3.2.3 Llamado de funciones.

3.3 Declaraciones anidadas y alcance.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar el ambiente de desarrollo del lenguaje, a través del uso de un editor de texto, para escribir líneas de código que cumplan con el formato requerido por el lenguaje, de manera ordenada y sistemática.	<p>El docente proporciona la versión de lenguaje a utilizar, el procedimiento de instalación, opciones del editor a utilizar y las instrucciones para utilizar el ambiente de desarrollo.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica la versión del lenguaje y sus características. 2. Da seguimiento al procedimiento de instalación. 3. Identifica los componentes del ambiente de desarrollo. 4. Selecciona un editor de texto de acuerdo al sistema operativo instalado. 5. Identifica el procedimiento de uso. 6. Realiza las actividades propuestas. 7. Verifica que los archivos generados cumplan con los requisitos del ambiente de desarrollo. <p>Entrega un reporte de las actividades realizadas en formato electrónico.</p>	Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.	1 hora
2	Distinguir los objetos y estructuras de datos, mediante el uso de la	El docente describe y muestra los tipos de datos básicos,	Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de	1 hora

	<p>experimentación, para redactar líneas de código que cumplan con la sintaxis requerida por el lenguaje de programación, de manera paciente y persistente.</p>	<p>declaración de variables, operaciones, propiedades y métodos; proporciona las actividades a realizar. El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza actividades con números enteros y de punto flotante, utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. 2. Prueba declaración de cadenas, concatenación, trucado, demostraciones de propiedades de las cadenas y métodos utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. 3. Realiza impresiones de cadenas utilizando diversos formatos e interpolaciones de cadenas con diferentes tipos de datos utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. <p>Responde cuestionario en línea del tema tipo de datos.</p>	<p>cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	
3		<p>El docente describe y muestra, el tema de listas, diccionarios, tuplas, sets y booleans; proporciona actividades a realizar. El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza declaraciones y operaciones con listas y diccionarios que contienen diferentes tipos de datos 	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	1 hora

		<p>utilizando un entorno interactivo de ejecución de código.</p> <p>2. Realiza declaraciones y operaciones con tuplas y sets, compara tuplas y listas utilizando un entorno interactivo de ejecución de código.</p> <p>3. Realiza ejercicios demostrativos del funcionamiento de los datos tipo boolean utilizando un entorno interactivo de ejecución de código.</p> <p>Responde cuestionario en línea de listas, diccionarios, tuplas, sets y boolean.</p>		
4		<p>El docente describe, ejemplifica la lectura y escritura en archivos de texto, y las buenas prácticas recomendadas; proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <p>1. Realiza operaciones de lectura, escritura y sobreescritura de archivos de texto, utilizando un entorno interactivo de ejecución de código.</p> <p>Responde cuestionario en línea de lectura, escritura y sobreescritura en archivos de texto.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	1 hora
UNIDAD II				
5	Utilizar los operadores de	El docente describe, ejemplifica la	Pintarrón, Equipo	2 horas

	<p>comparación, a través de la observación de casos y la experimentación, para escribir sentencias de código que efectúen operaciones de comparación entre valores de variables y entreguen un resultado de tipo booleano, de manera ordenada y determinada.</p>	<p>operación de los operadores de comparación y su concatenación; proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza operaciones con operadores de comparación y utiliza operadores lógicos para concatenarlos, utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. <p>Responde cuestionario en línea de operadores de comparación.</p>	<p>Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	
6	<p>Utilizar las declaraciones del lenguaje interpretado, a través del análisis de sus conceptos, observación de ejemplos y la experimentación en un entorno interactivo de ejecución, para escribir sentencias de código que efectúen control de flujo o manejo de bifurcaciones y resulten en la ejecución de operaciones específicas, de manera creativa y ordenada.</p>	<p>El docente ejemplifica la forma de utilizar las declaraciones if, elif, else; proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza una lectura con los conceptos y estructuras del uso de las palabras clave o reservadas if, elif, else. 2. Observa un video instruccional para reforzar las lecturas del tema. 3. Realiza operaciones con operadores de comparación y utiliza operadores lógicos para concatenarlos, utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. <p>Responde cuestionario en línea del tema de declaraciones con if, elif y else.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	2 horas

7	<p>Emplear las palabras reservadas para iteraciones del lenguaje interpretado, a través de la lectura y análisis de sus conceptos, observación de ejemplos y la experimentación en un entorno interactivo de ejecución, para escribir sentencias de código que efectúen iteraciones de acuerdo a valores de las variables del sistema y resulten en la ejecución de operaciones específicas, con actitud decidida y propositiva.</p>	<p>El docente ejemplifica la forma de utilizar las palabras reservadas for, while; proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza una lectura con los conceptos y estructuras del uso de la sintaxis para palabras clave o reservadas for, while. 2. Observa un video instruccional para reforzar las lecturas del tema. 3. Realiza operaciones con operadores de comparación y utiliza operadores lógicos para concatenarlos, utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. <p>Responde cuestionario en línea del tema de declaraciones con for y while.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	2 horas
8	<p>Emplear las palabras reservadas y funciones integradas al lenguaje interpretado, por medio de la lectura de su sintaxis y la experimentación en un ambiente interactivo de ejecución, para mejorar la habilidad de redactar líneas de código reducidas al integrar buenas prácticas de codificación a las aplicaciones, de manera clara y ordenada.</p>	<p>El docente ejemplifica la forma de utilizar las funciones integradas range, enumerate, zip, in, min, max, random library, shuffle, randint, input, y proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Realiza una lectura con los conceptos y estructuras del uso de la sintaxis para las funciones integradas range, enumerate, zip, in, min, max, random library, shuffle, randint, input. 2. Observa un video 	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	2 horas

		<p>instruccional para reforzar las lecturas del tema.</p> <p>3. Realiza operaciones con range, enumerate, zip, in, min, max, random library, shuffle, randint, input, utilizando un entorno interactivo de ejecución de código.</p> <p>Entrega reporte de actividades en formato electrónico.</p>		
9		<p>El docente explica el concepto de comprensión de listas (comprehension list) y proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observa un video instruccional para reforzar los conceptos explicados por el docente. 2. Realiza ejercicios con listas utilizando un entorno interactivo de ejecución de código. <p>Contesta un cuestionario en línea de los temas palabras reservadas y funciones integradas.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	2 horas
10		<p>El docente explica el concepto de métodos (por ejemplo, append, pop, insert, reverse) y su uso en listas; proporciona actividades a realizar.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observa un video instruccional para reforzar los conceptos explicados por el docente. 	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	2 horas

		<p>2. Realiza ejercicios con métodos en listas utilizando un entorno interactivo de ejecución de código.</p> <p>3. Busca métodos en la documentación y elabora un ejemplo de su uso.</p> <p>Entrega un reporte con un ejemplo de creación propia del uso de un método en formato electrónico.</p>		
UNIDAD III				
11	<p>Emplear funciones en lenguaje interpretado, por medio de la discusión de su sintaxis y la experimentación en un ambiente interactivo de ejecución, para redactar funciones que puedan ser ejecutadas repetidas veces sin la reescritura de sus líneas de código, con determinación y creatividad.</p>	<p>El docente explica la sintaxis y el comportamiento de las funciones en lenguaje interpretado; proporciona puntos de discusión y modera las opiniones.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Participa en el foro de discusión en el taller. 2. Propone ejemplos de funciones. 3. Realiza un compendio con los ejemplos y verifica su funcionalidad en un ambiente de desarrollo interactivo. <p>Entrega un reporte con los productos de la sesión en formato electrónico.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	2 horas
12	<p>Construir aplicaciones con lenguaje interpretado, por medio del uso de sus tipos de datos, palabras reservadas, funciones y métodos, para obtener productos que sean desarrollados con simplicidad, versatilidad y rapidez, de</p>	<p>El docente proporciona las especificaciones de las aplicaciones a desarrollar, que incluyen diversos tipos de datos, palabras reservadas, funciones y métodos.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	4 horas

	manera creativa e innovadora.	<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza las especificaciones y determina la cantidad y tipo de variables a utilizar, anotando sus conclusiones. 2. Redacta un algoritmo de la secuencia de acciones que resolverán las especificaciones solicitadas. 3. Redacta código en lenguaje interpretado y verifica su funcionalidad en un ambiente de desarrollo interactivo. <p>Entrega un reporte con los productos de la sesión en formato electrónico.</p>		
13		<p>El docente muestra utilizando ejemplos funcionales el uso de los parámetros *args y **kwargs, y solicita actividades a realizar que demuestren el tema.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza las especificaciones y determina la cantidad y tipo de variables a utilizar, anotando sus conclusiones. 2. Redacta un algoritmo de la secuencia de acciones que resolverán las especificaciones solicitadas. 3. Redacta código en 	Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.	2 horas

		<p>lenguaje interpretado y verifica su funcionalidad en un ambiente de desarrollo interactivo.</p> <p>Entrega un reporte con los productos de la sesión en formato electrónico.</p>		
14		<p>El docente proporciona las especificaciones de las aplicaciones a desarrollar, que incluyen diversos tipos de datos, palabras reservadas, funciones, métodos y argumentos; proporciona las soluciones una vez terminadas las actividades del alumno.</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Analiza las especificaciones y determina la cantidad y tipo de variables a utilizar, anotando sus conclusiones. 5. Redacta un algoritmo de la secuencia de acciones que resolverán las especificaciones solicitadas. 6. Redacta código en lenguaje interpretado y verifica su funcionalidad en un ambiente de desarrollo interactivo. <p>Entrega un reporte con los productos de la sesión en formato electrónico.</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	4 horas
15	<p>Crear aplicaciones en lenguaje interpretado, utilizando como</p>	<p>El docente proporciona los enunciados que describen las</p>	<p>Pintarrón, Equipo Audiovisual, Equipo de</p>	4 horas

	<p>herramientas el ambiente de desarrollo y la documentación del lenguaje, para convertir los enunciados que describen los problemas a resolver en código óptimo y funcional, de manera ordenada y creativa,</p>	<p>necesidades a resolver y proporciona asesoría. El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Analiza las especificaciones y redacta un algoritmo que convierte en código en lenguaje interpretado y verifica su funcionalidad. <p>Entrega una aplicación ejecutable y un reporte con los productos de la sesión en formato electrónico.</p>	<p>cómputo, documentación del lenguaje, archivos de ayuda audiovisual.</p>	
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Explicar conceptos y ejemplos, utilizar herramientas tecnológicas, propiciar el trabajo en equipo, promover el autoaprendizaje, proporciona las referencias bibliográficas, elaborar y aplicar evaluaciones utilizando herramientas tecnológicas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Leer, analizar e investigar, trabajar en equipo con los compañeros de clase, desarrollar la evidencia de desempeño, desarrollar diversas estrategias de aprendizaje como cuadros comparativos, lluvias de ideas, trabajo colaborativo, y exposiciones.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....20%
 - Productos de actividades de taller.....30%
 - Tareas.....10%
 - Evidencia de desempeño.....40%
- (Portafolio de evidencias con la solución a problemas resueltos mediante el desarrollo de aplicaciones computacionales)

Total...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Chazallet, S. (2016). <i>Python 3: los fundamentos del lenguaje</i>. (2ª ed.) España: Ediciones ENI.</p> <p>Marvin, R., Ng'ang'a, M., y Omondi, A. (2018). <i>Python Fundamentals</i>. Reino Unido: Packt Publishing Limited.</p> <p>Welcome to Python.org. (2019). <i>Python</i>. Recuperado de https://www.python.org/</p>	<p>Jackson, C. (2018). <i>Learn Programming in Python with Cody Jackson</i>. Birmingham. Reino Unido: Packt Publishing Limited.</p> <p>Lutz, M. (2014). <i>Python</i>. Reino Unido: O'Reilly. [clásica]</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Ingeniero en Computación o área afín, debe poseer el grado de maestría y preferentemente doctorado en ciencias o ingeniería.

Es deseable el contar con experiencia profesional comprobable en el área de Ingeniería de software, así como haber acreditado cursos de formación docente y capacitación en la enseñanza y evaluación por competencias. Es indispensable ser competente en la operación de instrumentos de laboratorio y contar con amplio dominio de las TIC.

Para el desarrollo de la actividad docente en esta asignatura es necesario contar con la capacidad para interpretar información técnica en inglés. Se requiere cuenta con la habilidad de comunicación efectiva y liderazgo para propiciar el trabajo en equipo. Adicionalmente, ser una persona proactiva, analítica, responsable, con un alto sentido de la ética y con vocación de servicio a la enseñanza.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Mediciones Eléctricas y Electrónicas
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 07**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Salvador Melchor León

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes de Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La importancia de las mediciones eléctricas y electrónicas radica en que el alumno aprenda el uso de los diferentes equipos a utilizarse en el área de la medición eléctrica, tales como el multímetro (para medir corriente, voltaje y resistencia) y posteriormente el uso de un generador de señales para observar de manera gráfica a través del osciloscopio las diferentes formas de onda (senoidal, triangular y cuadrada) que circulan por el circuito.

La unidad de aprendizaje proporciona las destrezas para el manejo de los diferentes equipos de medición que apoyen en la comprobación de los valores teóricos obtenidos en el análisis de los circuitos.

Se encuentra en la etapa básica con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comprobar el análisis teórico de un circuito compuesto por diferentes elementos, a partir de la construcción de configuraciones en serie o paralelo de circuitos electrónicos y verificando los valores teóricos obtenidos en el análisis, para evitar el daño de los componentes, con actitud crítica, objetiva y responsable.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Se valora el uso del osciloscopio, generador de funciones, fuente de poder, multímetro analógico y/o digital, a partir de una rúbrica para evaluar: medidas de seguridad, uso adecuado de los diferentes instrumentos de mediciones, y comprobación de los valores obtenidos mediante el análisis.
2. Se construye un circuito con arreglos de resistencias en el cual verificarán los valores teóricos obtenidos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Técnicas de seguridad en el laboratorio y terminología de las mediciones

Competencia:

Aplicar reglas de seguridad en los laboratorios de electricidad y electrónica, atendiendo a las especificaciones de los manuales, para prevenir accidentes, con una actitud analítica y responsable.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 1.1 Definición de términos.
- 1.2 Valores eficaces y RMS.
- 1.3 Calibración.
- 1.4 Estándares.
- 1.5 Acoplamiento de impedancias y transferencia de energía.
- 1.6 Técnicas de seguridad.
- 1.7 Seguridad.
- 1.8 Disposición de circuitos y ensambles.
- 1.9 Tierras.
- 1.10 Dispositivos de protección de los circuitos.
- 1.11 Impedancia de entrada, impedancia de salida.
- 1.12 Señales de interferencia y blindaje.
- 1.13 Cables conectores e interruptores.

UNIDAD II. Datos experimentales y errores

Competencia:

Identificar los diferentes tipos de errores en las mediciones eléctricas, apegándose a su clasificación según los manuales, para minimizarlos o evitarlos, con una actitud analítica y objetiva

Contenido:

- 2.1 Precisión y exactitud
- 2.2 Cifras significativas
- 2.3 Errores en las mediciones
- 2.4. Análisis estadístico de los datos experimentales

Duración: 4 horas

UNIDAD III. Instrumentos de medición de D. C. y A. C.

Competencia:

Diferenciar los principios de funcionamiento de los medidores analógicos y digitales de corriente alterna y corriente directa, mediante la consulta de manuales e informaciones al respecto, para el uso correcto de estos equipos, con una actitud crítica objetiva y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1 Movimiento del Galvanómetro D'Arsonval
- 3.2 Amperímetro de corriente directa (CD)
- 3.3 Voltímetro de corriente directa (CD)
- 3.4 Medidores de corriente alterna (ca.) del tipo rectificador
- 3.5 El Voltímetro-Ohmetros-Miliamperímetro "VOM"
- 3.6 Cómo utilizar los medidores básicos
- 3.7 Errores de los medidores básicos
- 3.8 Medidores electrónicos analógicos
- 3.9 Medidores electrónicos digitales
- 3.10 Principios de operación de los voltímetros digitales
- 3.11 Características y especificaciones de los DVM
- 3.12 Medidores electrónicos para propósitos especiales

UNIDAD IV. El Osciloscopio y fuentes de señales de C. A.

Competencia:

Usar el osciloscopio y las fuentes de señales de corriente alterna adecuadamente, para evitar lazos de tierra y efectos de carga, mediante el análisis de los principios de operación y las características del equipo, con una actitud ordenada y responsable.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Operación básica de del osciloscopio de rayos catódicos "CRO"
- 4.2 Tubos de rayos catódicos "CRO"
- 4.3 Sistema de deflexión vertical
- 4.4 Línea de retardo
- 4.5 Sistema de deflexión horizontal
- 4.6 Puntas de prueba del "CRO"
- 4.7 Figuras de Lissajous
- 4.8 Osciloscopio para propósitos especiales
- 4.9 Fuentes de señales de corriente alterna
- 4.10 Osciladores
- 4.11 Tipos de osciladores
- 4.12 Selección de un oscilador
- 4.13 Guía para la utilización de los osciladores
- 4.14 Generadores de señales
- 4.15 Generadores de barrido de frecuencia
- 4.16 Generador de pulsos. Generadores de funciones

UNIDAD V. Resistencias, condensadores y sus mediciones

Competencia:

Distinguir los diferentes tipos de resistencias y condensadores así como las formas de medición, apoyándose en los manuales, para aplicarlos en los circuitos eléctricos y electrónicos, con actitud reflexiva y responsable.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1 Resistencias
- 5.2 Resistencias de los alambres y terminales
- 5.3 Tipos de resistencias
- 5.4 Código de colores de las resistencias
- 5.5 Efectos del medio ambiente en las resistencias
- 5.6 Medición de resistencias
- 5.7 Ohmetros
- 5.8 Puente de resistencias
- 5.9 Condensadores y capacitancia
- 5.10 Dieléctricos
- 5.11 Energía almacenada en un condensador
- 5.12 Seguridad con los condensadores
- 5.13 Capacitancia parásita
- 5.14 Modelos de circuitos de un condensador y pérdidas
- 5.15 Tipos de condensadores
- 5.16 Medición de capacitancias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Aplicar las reglas y los procedimientos de seguridad en el manejo de la energía eléctrica y en el uso del equipo de medición, tomando como base las normas oficiales nacionales e internacionales, para garantizar la integridad física del usuario, instalaciones y equipo, con responsabilidad y objetividad.	Se presentarán las reglas y procedimientos en la manipulación de energía eléctrica y el uso de los equipos de medición. El estudiante analiza los manuales de uso del generador de funciones, osciloscopio digital, multímetro y fuente de poder. Se manipulan tales instrumentos con precaución.	Manuales de uso de los siguientes equipos: generador de funciones, osciloscopio digital, multímetro, fuente de poder.	6 horas
UNIDAD III				
2	Obtener cálculos teóricos, a partir del empleo de los diferentes equipos de medición: fuentes de poder, DVM y circuitos resistivos, para interpretar de forma correcta las lecturas obtenidas, con objetividad, responsabilidad y actitud analítica.	El alumno realiza mediciones de voltaje y corriente a circuitos resistivos alimentados por una fuente de poder, utilizando el DVM (digital volt meter) y comparando los valores obtenidos mediante cálculos teóricos contra valores medidos, se entregan en un documento pdf.	Protoboard, fuente de poder, multímetro digital, resistencias de diferentes valores.	8 horas
UNIDAD IV				
3	Utilizar osciloscopio y el generador de funciones, para identificar las diferentes señales presentadas en la pantalla del osciloscopio, a través del circuito electrónico previamente armado, con actitud sistemática, analítica y objetiva.	El alumno identifica el funcionamiento, el uso y la correcta interpretación de las diferentes señales que proporciona el generador de funciones, siendo capaz de visualizarlas en el osciloscopio, entregando el análisis (el método utilizado para la encontrar los valores teóricos) y las gráficas obtenidas en un documento pdf.	Protoboard, generador de funciones, resistencias de diferentes valores, microprueba, punta de osciloscopio.	8 horas

4	Comprobar las diferencias entre los distintos valores de señales, utilizando los equipos de la mesa básica, para analizar sus distintos usos, con actitud crítica y curiosa.	El alumno comprueba la diferencia entre valor eficaz y valor promedio, utilizando los equipos de la mesa básica; se entregan los cálculos teóricos y prácticos así como las gráficas obtenidas en un documento pdf.	Protoboard, generador de funciones, resistencias de diferentes valores, microprueba, punta de osciloscopio.	6 horas
5	Constatar la importancia del uso de las tierras en la seguridad de los circuitos, a partir de la interpretación de los resultados teóricos, para evitar un lazo de tierra cuando se efectúe alguna medición, con actitud crítica y responsable.	El alumno identifica los lazos de tierra generados en los circuitos cuando tenga que interpretar los resultados teóricos, comparándolos durante la medición de los diferentes elementos del circuito con los valores reales, entregando los cálculos teóricos y prácticos así como las gráficas obtenidas en un documento pdf.	Protoboard, generador de funciones, resistencias de diferentes valores, microprueba, punta de osciloscopio, adaptador de 3 a 2.	6 horas
6	Comprobar el efecto de carga en los dispositivos de mediciones, a partir del cálculo del porcentaje de error en la medición, con la finalidad de analizar las formas adecuadas para reducir los mismos, con curiosidad, interés y responsabilidad.	El alumno detecta el efecto de carga generado por los equipos de medición de los componentes electrónicos, al no tomar en cuenta la resistencia interna de los equipos de mediciones utilizados. Se entregan los cálculos teóricos y prácticos así como las gráficas obtenidas en un documento pdf.	Protoboard, generador de funciones, resistencias de diferentes valores, microprueba, punta de osciloscopio, adaptador de 3 a 2.	7 horas
7	Comprobar el teorema de superposición en la resolución de circuitos, utilizando el equipo de medición, para medir las fuentes, con responsabilidad y actitud observadora.	El alumno realiza mediciones en un circuito con una fuente de AC en serie con una fuente de DC, para medir la suma de las fuentes o medir cada una de las fuentes como si fueran dos circuitos distintos. Se entregan los cálculos teóricos y prácticos así como las gráficas obtenidas en un documento pdf.	Protoboard, generador de funciones, resistencias de diferentes valores, microprueba, puntas de osciloscopio, adaptador de 3 a 2.	7 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente asume el rol de guía y facilitador del aprendizaje al orientar al estudiante en el proceso de la clase; presenta los temas al emplear técnica expositiva y modela las prácticas para que el alumno desarrolle las prácticas.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El alumno crea sus conocimientos de forma autónoma y colaborativa, desarrolla ejercicios prácticos y los integra a los contenidos de la unidad de aprendizaje, se fomenta el desarrollo integral a partir de estrategias sustentadas en el enfoque por competencias, al finalizar se utilizan los instrumentos y se crean los circuitos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....	45%
- Exposición.....	10%
- Prácticas de laboratorio.....	25%
- Evidencia de desempeño 1..... (Uso de los instrumentos)	10%
- Evidencia de desempeño 2..... (Construcción de circuitos)	10%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Pardo, F. (2015). UFO0861: <i>Montaje y verificación de componentes</i>. (5ª ed.). España: Elearning</p> <p>Wolf, S., y Smith, R. (2008). <i>Guía para mediciones electrónicas y prácticas de laboratorio</i> (2ª ed.). México: Prentice Hall/Pearson. [clásica]</p>	<p>Calle, P., & Elizabeth, R. (2018). <i>Circuitos Generadores de Ondas y Analógicas para prácticas en el Laboratorio de Electrónicas de la Carrera de Ingeniería en Computación y Redes [Tesis de Licenciatura]</i>. Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Técnicas Carrera de Ingeniería en Computación y Redes, Ecuador. Recuperado de http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1483/1/UNESUM-ECU-REDES-2017-15.pdf</p> <p>Tektronix. (s.f). Manual del usuario: Osciloscopio de almacenamiento digital de las series TDS1000 y TDS2000071–1068–00. Recuperado de www.tektronix.com</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con título de Ingeniero en Computación o Electrónico, se sugiere contar con posgrado, preferentemente con experiencia en la docencia y/o en el ámbito profesional mínima de dos años. Tener conocimientos en cuanto al análisis y diseño de circuitos electrónicos, debe ser una persona responsable, comprometida, crítica y flexible.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Tópicos de Propiedad Intelectual
- 5. Clave:**
- 6. HC: 03 HL: 00 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 03 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Básica
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Christian Xavier Navarro
Marco Antonio Pinto Ramos
Linda Eugenia Arredondo Acosta

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Roció Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El conocimiento de la propiedad intelectual se ha convertido en una parte básica para los profesionales de la ingeniería. En esta unidad de aprendizaje se presentarán los principios básicos de propiedad intelectual, haciendo especial énfasis en los temas relacionados con la protección de los productos derivados de la ingeniería aplicada, y además brindará a los estudiantes la oportunidad de utilizar herramientas de base de datos de patentes, que facilitan el proceso de la búsqueda internacional de información tecnológica en el estado del arte.

Se analizarán las diferentes figuras jurídicas de protección, los elementos jurídicos de los derechos de propiedad industrial y derechos de autor, la elaboración de reportes tecnológicos, para brindar al estudiante la base teórica que le permita definir la forma más adecuada para proteger los productos derivados de su ingenio.

La Unidad de Aprendizaje se ubica en la etapa básica con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento de Ciencias Sociales y Humanidades.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la legislación relacionada con la propiedad intelectual, a través del conocimiento de la legislación nacional e internacional, para conocer las distintas formas de protección para los productos derivados de la creatividad e ingeniería aplicada, así como reflexionar sobre la importancia y los beneficios que se obtienen cuando se registra un proyecto, con una actitud crítica, respeto por la propiedad de los demás para reflejar un comportamiento ético en todo su desempeño profesional.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Mediante la presentación de estudios de caso relacionados con la propiedad intelectual, realizar una investigación del estado del arte para definir si es viable la protección en un proyecto propuesto, preparar la documentación necesaria para hacer el registro de un proyecto ante la autoridad competente y elaborar un dictamen en el que se sustente la opinión del alumno.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamento de la propiedad intelectual y su protección

Competencia:

Valorar la importancia de la protección en materia de propiedad intelectual, a través del análisis de antecedentes, origen y evolución, para conocer los principios del registro de los bienes intangibles de una persona u organización, con actitud crítica y reflexiva.

Contenido**Duración:** 3 horas

- 1.1 Lo que la propiedad intelectual es como derecho y patrimonio.
- 1.2 Productos de la creatividad que constituyen un bien propio o apropiable.
- 1.3 Razón práctica y social de la propiedad intelectual.
- 1.4 Evolución Histórica de la Propiedad Intelectual.
- 1.5 La Clasificación de la Propiedad Intelectual.
- 1.6 Instituciones que protegen la Propiedad Intelectual.
- 1.7 Principales atribuciones generales.
- 1.8 El Derecho de Autor, ámbitos de protección.
- 1.9 La Propiedad Industrial y sus modalidades.
- 1.10 Excepciones de protección en la Propiedad Intelectual.
- 1.11 El proceso creativo y su relación con la investigación científica, la tecnología y la cultura
 - 1.11.1 Creatividad en ciencias y artes.
 - 1.11.2 Relaciones entre innovación y progreso.
 - 1.11.3 Investigación científica y creatividad en las universidades.
 - 1.11.4 Desarrollo tecnológico: competitividad o dependencia.
 - 1.11.5 La función de la divulgación y sus modalidades.

UNIDAD II. Lo que es protegible en propiedad intelectual

Competencia:

Distinguir las distintas figuras legales de protección en materia de propiedad intelectual, por medio de lecturas en libros y artículos, para identificar diferentes figuras para proteger un producto de la creatividad, con sentido crítico y objetivo

Contenido

Duración: 6 horas

- 2.1 El concepto de novedad y sus características en los productos de la creatividad. (conocimiento científico, tecnología y artes).
- 2.2 El concepto de dominio público.
- 2.3 La actividad inventiva y el estado de la técnica.
- 2.4 Lo que resguardan las diferentes instituciones en materia de Propiedad Intelectual.
- 2.5 Los Tratados Internacionales en la Propiedad Intelectual, OMPI, OMC y ADPIC
- 2.6 El Derecho de Autor.
 - 2.6.1 Derecho Moral y Derecho Patrimonial
 - 2.6.2 Las Obras Fotográficas, Plásticas y Gráficas
 - 2.6.3 La Obra cinematográfica y Audiovisual
 - 2.6.4 Los Programas de computación y las Bases de Datos
 - 2.6.5 Derechos Conexos
- 2.7 Propiedad Industrial
 - 2.7.1 Lo que es una invención y la patente de invención.
 - 2.7.2 Patentes
 - 2.7.3 Modelos de Utilidad
 - 2.7.4 Diseños Industriales
 - 2.7.5 Secretos Industriales
 - 2.7.6 Signos distintivos
 - 2.7.7 Avisos Comerciales
 - 2.7.8 Nombres Comerciales
 - 2.7.9 Nombres de Domini
 - 2.7.10 Denominación de Origen
 - 2.7.11 Indicaciones Geográficas
 - 2.7.12 Franquicia
 - 2.7.13 Esquemas de Trazado de Circuitos Integrados

UNIDAD III. Procedimientos para la presentación de solicitudes y registros

Competencia:

Examinar los requisitos y trámites administrativos del registro de obras, para la elaboración de una solicitud de registro, mediante la preparación de los documentos necesarios para presentar un trámite que cumpla con las normas establecidas por la autoridad competente, de manera responsable y objetiva.

Contenido

Duración: 6 horas

- 3.1 El Instituto Nacional del Derecho de Autor
 - 3.1.1 Atribuciones, facultades y procedimientos administrativos.
 - 3.1.2 Las obras fotográficas, plásticas y gráficas.
 - 3.1.3 Las obras cinematográficas y la audiovisual.
 - 3.1.4 Los programas de computación y las bases de datos.
 - 3.1.5 Limitaciones del derecho de autor.
 - 3.1.6 Los derechos sobre los símbolos patrios y las culturas populares.
 - 3.1.7 Gestión de los derechos conexos.
 - 3.1.8 Los registros.
 - 3.1.9 Las disposiciones comunes a registro y reservas.
 - 3.1.10 El registro público del derecho de autor.
 - 3.1.11 Las reservas de derecho al uso exclusivo.
 - 3.1.12 La solución de controversias: la avenencia. El arbitraje.
 - 3.1.13 Las infracciones en materia de comercio.

UNIDAD IV. Integración de los expedientes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI)

Competencia:

Diferenciar los temas relacionados con los trámites administrativos referentes al registro de la Propiedad Industrial, para la elaboración de una solicitud de patente, mediante el debido llenado de la documentación necesaria que cumpla con las normas establecidas por la autoridad competente, de manera responsable y objetiva.

Contenido

Duración: 12 horas

- 4.1 Tiempos en los procedimientos ante el IMPI.
- 4.2 Representación de personas físicas, de personas morales y registro general de poderes
- 4.3 Solicitud de la patente
 - 4.3.1 Derecho de prioridad.
 - 4.3.2 Resumen
 - 4.3.3 Descripción.
 - 4.3.4 Reivindicaciones: Independientes y dependientes.
 - 4.3.5 Examen de forma.
 - 4.3.6 Examen de fondo.
 - 4.3.7 Flujograma del examen de fondo.
 - 4.3.8 Análisis de la unidad inventiva.
 - 4.3.9 Detección de materia patentable.
- 4.4 Concesión de la Patente
- 4.5 Conservación de Derechos y límites al derecho de patentes
- 4.6 Secretos industriales: protección en la Ley de Propiedad Industrial, en la Ley Federal del Trabajo y Delitos
- 4.7 Software y patentes
- 4.8 Las Licencias Obligatorias y de Utilidad Pública
- 4.9 Límites al Derecho de Patentes
- 4.10 La Tecnología Libre
- 4.11 El Dominio Público de la Tecnología
- 4.12 Signos Distintivos: Las marcas, Avisos y Nombres comerciales, Denominación de origen
 - 4.12.1 Solicitud de registro de Marca y Aviso comercial
 - 4.12.2 Derecho de prioridad
 - 4.12.3 Marca colectiva
 - 4.12.4 Marca en copropiedad
 - 4.12.5 Los anexos de las solicitudes
 - 4.12.6 Examen de forma

- 4.12.7 Examen de fondo
- 4.13 Denominación de Origen y la Indicación Geográfica

UNIDAD V. Protección del Software

Competencia:

Examinar la protección del Software y el tipo de licencias que se pueden otorgar para el uso del mismo, mediante la revisión de casos de piratería de Software, protección de bases de datos y análisis de los riesgos en internet, con el fin de definir el tipo de protección más adecuada al caso presentado, con ética y honestidad.

Contenido

Duración: 9 horas

- 5.1 Justificación, antecedentes y evolución
- 5.2 La protección por el derecho de autor en la legislación mexicana
- 5.3 La protección de Software en el ámbito internacional
- 5.4 Piratería de Software
 - 5.4.1 Tipos de licencias de Software
 - 5.4.2 Copyleft, Copyright y Creative Commons
- 5.5 La protección de las bases de datos
 - 5.5.1 Protección civil de los datos
 - 5.5.2 Protección penal de los datos
- 5.6 Análisis de los riesgos en internet
 - 5.6.1 Fuentes y contenidos Software en la red

UNIDAD VI. Consulta de base de datos, bancos de información y fuentes que reporten estado de la técnica o del arte

Competencia:

Identificar las principales fuentes de información tecnológica, mediante el uso de bases de datos de patentes Internacionales, para abordar el estado de la técnica en un área del conocimiento, escribir un reporte del estado de la técnica que cumpla con las normas, y que sirva como referencia al definir si un proyecto es susceptible de protección, de manera objetiva y responsable.

Contenido

Duración: 12 horas

- 6.1 La determinación de la novedad y el Estado de la Técnica.
- 6.2 Los bancos de datos sobre tecnología.
- 6.3 Las bases de datos de patentes y modelos industriales.
- 6.4 Herramientas de consulta.
- 6.5 La determinación de actividad inventiva.
- 6.6 Caracterización de la aplicación industrial.
- 6.7 Caracterización del modelo de utilidad.
- 6.8 Diseños industriales; figuras para la protección de invenciones.
- 6.9 Búsqueda de diseños industriales.
- 6.10 Análisis de los documentos obtenidos en la búsqueda
- 6.11 Reporte del estado de la técnica

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Mediante técnicas expositivas apoyadas en presentaciones o diálogo grupal
- Introducirá y concluirá cada una de las unidades y temas sobre la normatividad que regula el aseguramiento de la propiedad intelectual.
- Presenta estudios de caso para ejemplificar las temáticas
- Resuelve dudas y propicia la participación activa del estudiante
- Elabora y aplica evaluaciones parciales
- Entrega de material bibliográfico

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Realiza investigaciones documentales sobre propiedad intelectual y la normatividad que la regula
- Participa activamente en la clase,
- Realiza análisis y reportes de casos de estudio presentados por el docente
- Resuelve evaluaciones parciales
- Trabaja en equipo e individual en las actividades propuestas por el docente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3)40%
 - Exposiciones10%
 - Tareas20%
 - Evidencia de desempeño.....30%
- (Investigación del estado del arte para definir si es viable la protección en un proyecto propuesto)

Total...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Bouchoux E. (2017). <i>Intellectual Property: The Law of Trademarks, Copyrights, Patents, and Trade Secrets</i>. Estados Unidos: Cengage Learning.</p> <p>Lhoeste F. (2016). <i>Propiedad intelectual: Aproximaciones conceptuales y normatividad jurídica</i>. México: Universidad de La Salle.</p> <p>Saunders K. (2016). <i>Intellectual Property Law: Legal Aspects of Innovation and Competition</i>. Estados Unidos: West Academic Publishing.</p>	<p>Instituto nacional del derecho de autor (1996). <i>Ley Federal de Derechos de Autor</i>. Recuperado de http://www.indautor.gob.mx [clásica]</p> <p>López A. y Ramírez E. (2008). <i>Propiedad intelectual, nuevas tecnologías y libre acceso a la cultura</i>. México: Dirección de publicaciones de la Universidad de las Américas Puebla. [clásica]</p> <p>Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO por sus siglas en inglés) https://www.wipo.int</p> <p>Secretaría de Economía/Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (2013). <i>Guía de usuario de patentes y modelos de utilidad</i>. Recuperado de http://www.impi.gob.mx [clásica]</p> <p>Secretaría de Economía/Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (2013). <i>Colección de guías de usuario para figuras jurídicas de propiedad industrial</i>. Recuperado de http://www.impi.gob.mx [clásica]</p> <p>Secretaría de Economía/Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. (2009). <i>Guía de usuario de signos distintivos</i>. Recuperado de http://www.impi.gob.mx [clásica]</p> <p>Secretaria de Gobernación. (2018). <i>Modificaciones a la Ley de Propiedad Industrial</i>. Diario Oficial de la federación. Recuperado de: http://dof.gob.mx</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor de este curso debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería, Abogado o área afín preferentemente con posgrado, en el área de desarrollo organizacional ó con experiencia laboral mínima de tres años en áreas administrativas; y cursos de formación docente en los últimos dos años, debe ser responsable, respetuoso, promover la participación activa del alumno.

Experiencia en manejo de grupos y aplicación de estrategias didácticas con una visión multidisciplinaria enfocada en el desarrollo de las áreas de la ingeniería, así como en el manejo de las TIC, que muestre una actitud ética, empática, motivadora, asertiva e incluyente.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Programación de Dispositivos Móviles
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Christian Xavier Navarro Cota
Guillermo Licea Sandoval
María Luisa González Ramírez

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es contribuir con la formación integral del ingeniero en computación, ampliando sus conocimientos y experiencias sobre el desarrollo de aplicaciones para dispositivos electrónicos, específicamente dispositivos móviles como teléfonos inteligentes y tabletas, ya que en la actualidad este tipo de aplicaciones son cada vez más demandadas y utilizadas en empresas, instituciones de gobierno y educativas.

La Unidad de Aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria con carácter optativo y pertenece al área de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles de mediana complejidad, a partir de la aplicación de guías de diseño de interfaces de usuario, las herramientas de desarrollo, bibliotecas de clases y lenguajes de programación, para atender la demanda tecnológica actual, con actitud creativa, sistemática y ética.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

1. Desarrollo de un proyecto de aplicación para dispositivo móvil.
2. Documentación de diseño y manual de usuario, con las siguientes características: planteamiento del problema, arquitectura, bosquejo de la aplicación con capturas de pantalla de la aplicación desarrollada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. El ciclo de vida de una aplicación Android

Competencia:

Implementar aplicaciones para dispositivos móviles sencillas del sistema operativo Android, mediante el uso del ambiente de desarrollo Android Studio, para comprobar el funcionamiento del emulador, familiarizarse con los componentes básicos de desarrollo y el ciclo de vida de las Activities (interfaces de usuario), con actitud creativa, innovadora y ética.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1. Antecedentes e historia de Android
- 1.2. La plataforma Android
- 1.3. Las herramientas de desarrollo Android
- 1.4. Los elementos de una aplicación Android
- 1.5. Los métodos de la clase Activity y los eventos que los invocan
- 1.6. Almacenamiento del estado de una Activity
- 1.7. Creación de una aplicación que implemente todos los métodos de la clase Activity (Ciclo de vida de una activity).

UNIDAD II. Aplicaciones con múltiples Activities

Competencia:

Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles con múltiples Activities, mediante el uso de Android Studio y la clase Intents, para gestionar y manipular el intercambio de las distintas pantallas, con creatividad y responsabilidad.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1 La clase Intent y PendingIntent. Intents implícitos y explícitos.
- 2.2. Ejecución de Activities dentro de una misma aplicación
- 2.3. Envío y recuperación de datos entre Activities
- 2.4. Ejecución de Activities en una aplicación externa
- 2.5. Creación de una aplicación con múltiples Activities internas y externas.

UNIDAD III. La interfaz de usuario de las aplicaciones Android

Competencia:

Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles, mediante el uso los componentes gráficos, eventos y la comunicación entre ventanas, para comprender el manejo de componentes y producir interfaces gráficas atractivas, funcionales y fáciles de usar, con iniciativa, creatividad, y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1. Tipos de diseños (layouts)
- 3.2. Tipos de vistas (componentes de la interfaz de usuario)
- 3.3. Creación de una aplicación que utilice distintos diseños y vistas
- 3.4 Vistas recicladoras, RecyclerView y CardView.
- 3.5. Los adaptadores para las vistas de lista

UNIDAD IV. Aplicaciones basadas en listas y bases de datos

Competencia:

Desarrollar aplicaciones que permitan crear y acceder a medios de almacenamiento en dispositivos móviles y remotas, mediante el estudio y uso de tecnologías de conectividad de bases de datos actuales y emergentes, para determinar el procedimiento más adecuado en el tratamiento de los espacios de almacenamiento, con creatividad y responsabilidad.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 4.1. Creación de bases de datos SQLite en Android
- 4.2. Manejo de cursores para acceso a los datos
- 4.3. Ejecución de tareas asíncronas
- 4.4. Creación de una aplicación con base de datos

UNIDAD V. Aplicaciones basadas en fragmentos

Competencia:

Desarrollar aplicaciones que implementan Interfaces de Usuarios (UI) con múltiples vistas, mediante el uso de Activities y Fragmentos, para admitir diseños de IU más dinámicos y flexibles en pantallas grandes, con iniciativa, actitud innovadora y responsable.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Fragmentos y fragmentos anidados
- 5.2. Bibliotecas de apoyo a la interfaz de usuario
- 5.3. Barras de herramientas (toolbar)
- 5.4. Creación de una aplicación basada en fragmentos y elementos de las bibliotecas de apoyo

UNIDAD VI. Funciones del dispositivo

Competencia:

Experimentar con los diversos sensores incluidos en un dispositivo móvil, mediante la revisión de la información técnica sobre sensores, para elaborar aplicaciones que requieren la funcionalidad de un sensor específico, con responsabilidad y creatividad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 6.1. Cámara
- 6.2. GPS
- 6.3. Acelerómetro
- 6.4. Mapas
- 6.5. Creación de una aplicación que incorpore las funciones del dispositivo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Instalar y configurar el ambiente de desarrollo Android Studio, mediante la guía de instalación, para facilitar el desarrollo de aplicaciones móviles, con iniciativa y creatividad.	<p>El profesor proporciona el enlace de la guía de instalación de Software Android Studio</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. instala el Software Android Studio de acuerdo a las instrucciones de la guía proporcionada. 2. Configura el Software de acuerdo a las indicaciones del docente para lograr el desarrollo de la aplicación. 3. desarrolla un programa sencillo para verificar que se instaló y configuró correctamente. <p>Esta práctica tiene la intención de que el alumno se familiarice con el Software.</p>	Computadora, Android Studio, instrucciones de instalación y configuración, sitios web oficiales de las tecnologías a utilizar.	4 horas
UNIDAD II				
2	Diseñar e implementar interfaces de usuario (UI), de acuerdo a los métodos de programación, para gestionar y manipular el intercambio de las distintas Activities, con creatividad y responsabilidad.	<p>El profesor presenta y explica ejemplos de cómo utilizar los Activities para diseñar e implementar interfaces de usuarios (UI).</p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Diseña e implementa las interfaces de usuario utilizando los métodos de la Clase Activities 2. Enlaza las interfaces mediante la Clase Intent y manipular la 	Computadora, Android Studio, sitio oficial de Android y libros sobre programación en Android.	4 horas

		información necesaria durante el intercambio entre las mismas interfaces. 3. Presenta la aplicación al docente y su funcionamiento.		
UNIDAD III				
3	Programar diversos componentes, mediante el método indicado en la página web de Android Studio, para elaborar interfaces gráficas del uso en dispositivos pequeños, con creatividad e iniciativa.	El profesor presenta ejemplos de cómo utilizar y programar los diferentes componentes gráficos (Views). El alumno: 1. Observa y reproduce en tu computadora el ejemplo la programación de componentes gráficos que el docente realiza durante la clase. 2. Desarrolla otros ejemplos de programación de componentes gráficos para extender la funcionalidad y presenta al docente la aplicación desarrollada. 3. Explora página web de Android Studio y realiza la búsqueda de otros componentes gráficos y su desarrollo para utilizarlos en el proyecto final.	Computadora, Android Studio, documentación sobre componentes gráficos del (sitio oficial de Android), así como referencias (libros) relacionada con interfaces.	8 horas
UNIDAD IV				
4	Desarrollar aplicaciones de almacenamiento de datos, empleando métodos para el almacenamiento de datos, que permitan respaldar información en dispositivos pequeños, con creatividad e innovación.	El profesor presenta y explica ejemplos sobre como almacenar información en archivos, base de datos o a través de Internet. El alumno:	Computadora, Android Studio, sitio oficial de Android, Información sobre manejo de archivos, SQL (SQLite), XML, y otras tecnologías.	6 horas

		<p>1. Observa y reproduce en tu computadora el ejemplo la programación de almacenamiento de datos que el docente realiza durante la clase.</p> <p>2. Desarrolla otros ejemplos de programación de almacenamiento de datos para extender la funcionalidad y presenta al docente la aplicación desarrollada.</p>		
UNIDAD V				
5	Desarrollar aplicaciones avanzadas que implementen Interfaces de Usuario (UI) con múltiples vistas, utilizando fragmentos, para crear UI dinámicas y flexibles, con iniciativa y responsabilidad.	<p>El profesor presenta y explica ejemplos sobre como diseñar y crear interfaces de usuarios (UI) con multiples vistas, utilizando fragmentos (clase Fragments).</p> <p>El alumno:</p> <p>1. Observa y reproduce en tu computadora el ejemplo la fragmentación de múltiples vistas que el docente realiza durante la clase.</p> <p>2. Desarrolla otros programas con interfaces con múltiples vistas con el método Fragment y presenta al docente la aplicación desarrollada.</p>	Computadora, Android Studio, sitio oficial de Android, así como libros de Android relacionada con interfaces.	4 horas
UNIDAD VI				
6	Desarrollar aplicaciones, a través de la lectura de los sensores del dispositivo, para incrementar la funcionalidad de las aplicaciones, con iniciativa y responsabilidad.	El profesor proporciona enlaces a recursos sobre cómo hacer uso de los distintos sensores del dispositivo.	Computadora, Android Studio, sitio oficial de Android, así como libros de programación en Android.	6 horas

		<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none">1. investiga sobre la implementación y uso de los diferentes sensores de los dispositivos.2. elabora una presentación y un reporte del uso de los distintos sensores investigados ante el grupo y docente.		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica y práctica.
- Uso de Software especializado para el desarrollo de aplicaciones gráficas
- Realizar demostraciones de diseño y desarrollo de aplicaciones
- Promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo en el estudiante
- Asesorar de forma personalizada
- Revisar avances de la programación de aplicaciones gráficas
- Coordinar y supervisar las prácticas de taller
- Elaborar y aplicar evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales
- Realizar con responsabilidad y respeto las prácticas de taller de forma individual y grupal
- Seleccionar, organizar y comprender documentos especializados sobre electrónica aplicada
- Reproduce los ejemplos de programación de aplicaciones gráficas
- Generar análisis, diseño, construcción y emplear el aprendizaje autodirigido
- Presentar aplicaciones realizadas
- Resolver evaluaciones parciales propuestas por el docente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (2) 25%
- Prácticas de laboratorio 15%
- Tareas y exposiciones 25 %
- Evidencia de desempeño 1..... 25%
(Desarrollo de un proyecto)
- Evidencia de desempeño 2..... 10%
(Documentación de diseño y manual de usuario)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Castillo, L. (2017). <i>Android Studio – Aprende a desarrollar aplicaciones</i>. Alfaomega.</p> <p>Griffiths, D. (2017). <i>Head First Android Development (2ª ed.)</i>. Estados Unidos: O'Reilly.</p> <p>Hagos, T. (2018). <i>Learn Android Studio 3. Efficient Android App Development</i>. Estados Unidos: Apress</p> <p>Meier, R. (2018). <i>Professional Android (4ª ed.)</i>. Wrox Press. Apress</p>	<p>Mew, K. (2017). <i>Mastering Android Studio 3. Build Dynamic and Robust Android Application</i>. Reino Unido: Packt Publishing.</p> <p>Smyth, N. (2017). <i>Android Studio 3.0 Development Essentials (Android 8)</i>. Createspace Independent Publishing Platform.</p> <p>Zanini, V. y Hereter L. (2016). <i>Android Studio 2</i>. Creative Andina Corp.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá ser un profesionalista con formación en el área de computación o áreas afines; contar con dos años de experiencia como docente y dos años como desarrollador de aplicaciones móviles con experiencia en docencia y en el diseño y desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles. Debe ser una persona responsable, paciente, tolerante y con una ética profesional.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Desarrollo de Aplicaciones Web
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía
Linda Eugenia Arredondo Acosta
Christian Xavier Navarro Cota

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como finalidad que el alumno conozca, comprenda y aplique tecnologías y herramientas innovadoras para el desarrollo de aplicaciones web, que satisfagan necesidades informáticas de la sociedad y de las organizaciones.

Ofrece al alumno las habilidades para desarrollar sistemas de software, siguiendo metodologías y estándares de la industria para dar respuesta a problemáticas del entorno, asegurando la calidad de la solución.

La unidad de aprendizaje de Desarrollo de Aplicaciones Web pertenece a la etapa disciplinaria, es optativa dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación. Las competencias previas recomendadas son la de programación orientada a objetos, bases de datos y redes de computadoras, así como la habilidad para elaborar reportes técnicos y capacidad para el trabajo en equipo. Pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un sistema de software, mediante la aplicación de tecnologías, herramientas y plataformas de desarrollo de aplicaciones web, para satisfacer especificaciones establecidas por el cliente, con actitud colaborativa y respetuosa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora prototipo de aplicación web que incluya un reporte técnico donde se muestre el análisis diagnóstico, problemática, construcción de la propuesta, prueba, resultados y conclusiones, así como su respectivo manual de usuario.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Aplicaciones Web

Competencia:

Identificar los antecedentes y las bases de las aplicaciones web, mediante el análisis de su contexto histórico, fundamentos y modelos, para obtener una visión general de la importancia de su desarrollo, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1. Contexto histórico de internet y world wide web (www)
- 1.2. Evolución de las aplicaciones web
- 1.3. Fundamentos de las aplicaciones web
- 1.4. Modelos de aplicaciones web

UNIDAD II. Servicios, protocolos y servidores para aplicaciones web

Competencia:

Determinar los servicios, protocolos y servidores web de relevancia, mediante el análisis de sus distintos componentes, para el correcto desempeño de un software de servicios basado en la web, con disposición y compromiso.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1. Servicios y protocolos de aplicaciones Web

2.1.1 Servicios para red (DNS, WINS, SMTP, HTTP, HTTPS, NTP, DHCP, LDAP, otros.)

2.1.2 Servicios para usuarios (Correo electrónico, WWW, FTP, ADSM, otros.)

2.1.3 Protocolos (TCP/IP)

2.2 Servidores para aplicaciones Web

2.2.1 Introducción a los Servidores Web y de aplicaciones

2.2.2 Instalación y configuración de servidores Web

2.2.3 Servidor Internet Information Services (Instalación y Configuración de Internet Information Services)

2.2.4 Otros servidores

UNIDAD III. Desarrollo Web del lado del cliente (Front End)

Competencia:

Construir componentes de una aplicación web, mediante la selección de arquitectura, entorno y metodología enfocada al cliente, para proporcionar soluciones a las necesidades detectadas, con iniciativa y creatividad.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 3.1 Arquitectura de las aplicaciones Web
 - 3.1.1 Desarrollo de aplicaciones por capas
 - 3.1.2 Desarrollo de aplicaciones Modelo Vista Controlador
- 3.2 Lenguajes de programación del lado de cliente
 - 3.2.1 HTML, HTML5 y XML
 - 3.2.2 JavaScript
 - 3.2.3 jQuery
 - 3.2.4 CSS
 - 3.2.5 Ajax
 - 3.2.6 Otros lenguajes
- 3.4 Metodologías para el desarrollo de aplicaciones Web del lado del cliente
 - 3.4.1 Ambientes para el desarrollo de aplicaciones Web
 - 3.4.2 Uso de bibliotecas multiplataformas
- 3.5 Aspectos de seguridad del lado del cliente.

UNIDAD IV. Desarrollo web del lado del servidor

Competencia:

Construir los componentes del servidor de una aplicación web, considerando la seguridad y base de datos, para conservar la privacidad de la información, con una actitud responsable e innovadora.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 4.1 Procesamiento del lado del servidor.
- 4.2 Lenguajes de programación del lado del servidor
- 4.3 Ambientes para el desarrollo de páginas web
 - 4.3.1 React.js
 - 4.3.2 Angular
 - 4.3.3 Otros ambientes (Ruby on Rails, Django, Symfony)
 - 4.3.4 Bibliotecas para procesamiento de datos
- 4.4 Conceptos básicos del entorno de desarrollo seleccionado
 - 4.4.1 Operadores
 - 4.4.2 Sentencias
 - 4.4.3 Arreglos
 - 4.4.4 Funciones y bibliotecas
- 4.5 Diseño de formularios web (Validaciones, envío y recepción de información)
 - 4.5.1 Validación de datos
 - 4.5.2 Envío y recepción de información
- 4.6 Sesiones y Cookies
- 4.7 Conectividad entre el servidor Web y el servidor de base de datos
- 4.8 Aspectos de seguridad del lado del servidor

UNIDAD IV. Acceso a bases de datos del lado del servidor

Competencia:

Construir el modelo de datos, mediante el desarrollo de diagramas de entidad relación, para soportar el correcto almacenamiento y recuperación de la información de la aplicación web, con responsabilidad y pertinencia.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1 Administrador de base de datos
- 5.2 Creación de base de datos en el gestor seleccionado.
- 5.3 Creación de la conexión a la base de datos
- 5.4 Acceso a la base de datos desde el lenguaje de programación seleccionado
- 5.5 Aspectos de seguridad en la base de datos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Establecer el entorno de desarrollo a utilizar, mediante una investigación documental de los diferentes entornos, para proponer el software a emplear en el desarrollo del prototipo, con una actitud propositiva.	<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investiga los entornos de desarrollo y su utilidad de manera documental. 2. Elige el entorno para desarrollar la aplicación. 3. Realiza la instalación y configuración del software de desarrollo seleccionado. <p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa el correcto funcionamiento del software de desarrollo. 	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.	2 horas
UNIDAD II				
2	Seleccionar un servicio y protocolo, mediante el análisis de un caso práctico en el cual se requiera el envío y recepción de paquetes de información, con la finalidad de desarrollar una función para envío y recepción de correos electrónicos, con exactitud.	<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analiza un caso práctico en el cual se requiera el envío y recepción de paquetes de información. 2. Selecciona un servicio y un protocolo 3. Desarrolla una función para envío y recepción de correos electrónicos utilizando las herramientas de software especializadas. <p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa el correcto funcionamiento de la función. 	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.	2 horas

3	Elegir un servidor web, con base a la investigación documental de los diferentes servidores, para hospedar los componentes de la aplicación, con responsabilidad.	El alumno: 1. Realiza una investigación documental sobre los diferentes servidores web 2. Selecciona el servidor Web con el que trabajará en el proyecto. 3. Realiza la instalación y configuración del servidor web. El docente: 1. Revisa el correcto funcionamiento del servidor web.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.	2 horas
UNIDAD III				
4	Construir los componentes del lado del cliente, mediante la creación de las diferentes interfaces, para la captura y presentación de datos, con honestidad.	El alumno: 1. Crea el proyecto base con los componentes necesarios. 2. Estructura el proyecto con base a los requerimientos establecidos por el cliente e integra los recursos necesarios para su correcto funcionamiento. El docente: 1. Revisa el correcto funcionamiento de los trabajos realizados por el alumno.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.	2 horas
5		El alumno: 1. Crea las interfaces de usuario basándose en los requerimientos del sistema establecidos por el		4 horas

		<p>cliente.</p> <p>2. Comprueba el correcto funcionamiento de cada una de las interfaces de usuario.</p> <p>El docente:</p> <p>1. Revisa el correcto funcionamiento de las interfaces.</p>		
6		<p>El alumno:</p> <p>1. Programa los métodos de los componentes de las interfaces.</p> <p>2. Comprueba el correcto funcionamiento de los métodos de los componentes de las interfaces.</p> <p>El docente</p> <p>1. Revisa en la computadora el correcto funcionamiento de los trabajos realizados por el alumno.</p>		4 horas
7		<p>El alumno:</p> <p>1. Crea los métodos necesarios para validar las entradas y salidas de datos del lado del cliente.</p> <p>2. Comprueba el correcto funcionamiento de la validación con base a un formato establecido.</p> <p>El docente</p> <p>1. Revisa en la computadora el correcto funcionamiento de la validación.</p>		2 horas
UNIDAD IV				
8	Construir los componentes del lado del servidor, considerando la seguridad y base de datos, para la inserción, modificación, borrado y recuperación	<p>El alumno:</p> <p>1. Crea los métodos para conectar la aplicación Web con el</p>	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para	4 horas

	de datos, con responsabilidad.	<p>servidor de base de datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Insertar - Borrar - Modificar - Listar - Seleccionar <p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa el correcto funcionamiento de los métodos para conectar la aplicación web con el servidor de base de datos. 	desarrollo de aplicaciones Web.	
9		<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De manera extraclase diseña las clases de la capa de entidades en la computadora. 2. El alumno programa las clases de la capa de entidades. <p>El docente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Revisa el correcto funcionamiento de las clases de la capa de entidades 	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.	2 horas
10		<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. De manera extraclase diseña las clases de la capa lógica de negocios. 2. Crea los métodos de la capa de lógica de negocios. <p>El docente:</p> <p>Revisa el correcto funcionamiento de las clases de la capa lógica de negocios.</p>	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.	4 horas
11		<p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Integra las diferentes capas y revisa que los requerimientos 	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software	2 horas

		<p>sean cubiertos en el proyecto.</p> <p>2. Realiza pruebas a la aplicación Web para verificar su correcto funcionamiento.</p> <p>El docente:</p> <p>1. Valida el correcto funcionamiento de la aplicación web.</p>	<p>especializadas para desarrollo de aplicaciones Web.</p>	
UNIDAD V				
12	<p>Probar el modelo de datos, a través de la ejecución del software instalado en el servidor web, para comprobar el cumplimiento de las necesidades del entorno, con emprendimiento.</p>	<p>El alumno:</p> <p>1. Instala la aplicación en el servidor Web.</p> <p>2. Ejecuta el software y realiza pruebas para comprobar el cumplimiento de las necesidades del entorno.</p> <p>El profesor:</p> <p>Revisa remotamente el correcto funcionamiento de la aplicación Web.</p>	<p>Equipo de cómputo con conexión a Internet.</p>	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición conceptual, con lenguaje claro y breve sustentando la información con las fuentes bibliográficas.
- Explicación mediante estudio de casos prácticos para la tecnologías, herramientas y plataformas para el desarrollo de aplicaciones web.
- Coordinar grupos de discusión sobre casos prácticos.
- Asesoría constante durante la elaboración del diseño de aplicación

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Constante investigación documental
- Participación activa en grupos de discusión y estudio de caso propuesto por docente.
- Trabajo en equipo para el desarrollo de prácticas de laboratorio y propuesta de aplicación.
- Visitas de campo en el entorno seleccionado

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales..... 20%
- Prácticas de laboratorio 30%
- Evidencia de desempeño 50%
(prototipo de aplicación web que incluya un reporte técnico
donde se muestre el análisis diagnóstico, problemática,
construcción de la propuesta, prueba, resultados y conclusiones,
así como su respectivo manual de usuario)

Total 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Arce, F. (2016). <i>Desarrollo web con HTML 5</i> . Alfaomega-Marcobo.	Boada, M., y Gómez, J. (2018) <i>El gran libro de Angular</i> . México: Alfaomega/Marcobo.
Felke-Morris, T. (2019) <i>Basics of web design: HTML5 & CSS3</i> . (5ª ed.). Pearson	De Luca, D. (2016) <i>Apps HTML5 para móviles</i> . (2ª ed.) Argentina: Alfaomega.
Lim, G. (2018). <i>Beginning Angular with Typescript</i> (3ª Ed.). Estados Unidos: Greg Lim	García S., A. (2016) <i>Despliegue de aplicaciones Web</i> . (2ª ed.). España: Garceta.
Nixon, R. (2018). <i>Learning PHP, MySQL, JavaScript, CSS & HTML5: A Step-By-Step Guide to Creating Dynamic Websites</i> . (5ª ed.). Estados Unidos: O'Reilly Media.	Pérez M., E. (2016) <i>Diseño de interfaces Web</i> . España: Garceta.
Robin, N. (2018). <i>Learning Php, MySQL & JavaScript: With JQuery, CSS & Html5</i> . (5ª ed.). Estados Unidos: O'Reilly Media	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniero en Computación o afín, preferentemente con el grado de doctor en Computación o afín. Experiencia mínima de dos años en el desarrollo de software para web y prioritariamente con dos años en docencia. Que desempeñe su labor con profesionalismo y tolerancia.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Traductores
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Víctor Rafael Nazario Velázquez Mejía
Haydeé Meléndez Guillén
Guillermo Licea Sandoval

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje tiene como finalidad que el alumno comprenda los principios, técnicas y herramientas para la construcción de traductores (compiladores), para aplicarlos en la construcción de un traductor que dé solución a problemas reales relacionados con las áreas traductores y compiladores.

La unidad de aprendizaje de Traductores pertenece a la etapa terminal, es optativa y forma parte del área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería el programa educativo de Ingeniero en Computación y no precisa de requisitos previos para cursarla; aunque es deseable tener conocimientos sobre algoritmos y estructura de datos, así como la habilidad para elaborar reportes técnicos y capacidad para el trabajo en equipo.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar un traductor, aplicando los principios, técnicas, herramientas y el proceso de construcción de traductores, para su implementación en problemas que requieran el proceso del traductor, mostrando una actitud reflexiva y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora prototipo de un traductor que incluya un reporte técnico donde se muestre la aplicación correcta de un lenguaje y una gramática independiente al contexto, para resolver un problema real.

V. DESARROLLO POR UNIDAD

UNIDAD I. Construcción de compiladores

Competencia:

Identificar los conceptos fundamentales del proceso de compilación y traducción, con base al estudio de la estructura de los traductores y su elaboración, para relacionarlos y aplicarlos en situaciones reales que requieran de una solución del proceso de compilación, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 1.1. Introducción a los sistemas de traducción.
- 1.2. Conceptos fundamentales de traductores.
- 1.3. Estructura de un traductor.
 - 1.3.1. Análisis Léxico
 - 1.3.2. Análisis Sintáctico
 - 1.3.3. Análisis Semántico
 - 1.3.4. Generación de código Intermedio
 - 1.3.5. Optimización de Código
 - 1.3.6. Generación de Código
 - 1.3.7. Manejador de errores
- 1.4. Proceso para elaborar un traductor

UNIDAD II. Análisis léxico

Competencia:

Examinar el procedimiento para analizar textos, mediante el estudio de los componentes que integran al analizador léxico, para su implementación en la traducción de un lenguaje fuente a mínimas de lenguaje, mostrando una actitud analítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1. Fundamentos del análisis léxico.
- 2.2. Función del análisis léxico.
- 2.3. Componentes léxicos, patrones y lexema.
- 2.4. Expresiones regulares.
- 2.5. Autómatas finitos.
- 2.6. Patrones para el análisis lexicográfico.
- 2.7. Manejo de errores.
- 2.8. Herramientas para la generación de analizadores lexicográficos.

UNIDAD III. Análisis sintáctico y semántico

Competencia:

Aplicar las técnicas para modelar la sintaxis de una gramática libre de contexto, mediante el uso adecuado de los componentes de los analizadores sintáctico y semántico, para construir un traductor que reconozca frases y recupere errores en ambas fases, con actitud analítica y propositiva.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 3.1. Fundamentos del análisis sintáctico y semántico.
- 3.2. Función del análisis sintáctico y semántico.
- 3.3. Gramáticas libres de contexto.
- 3.4. Árboles de sintaxis.
- 3.5. Parser recursive descendente.
- 3.6. Patrones para el análisis sintáctico.
- 3.7. Manejo de errores sintácticos.
- 3.8. Herramientas para la generación de analizadores sintácticos.
- 3.9 Análisis semántico.
- 3.10. Verificación de errores semánticos.

UNIDAD IV. Traductor

Competencia:

Aplicar las técnicas para modelar la sintaxis de la gramática, a través del análisis de los tipos de alcances de las tablas de símbolos y sus patrones de construcción, para construir un analizador sintáctico de reconocimiento de frases, con una actitud reflexiva y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 4.1. Definición y conceptos.
- 4.2. Tipos de alcances de las tablas de símbolos.
- 4.3. Patrones para la construcción de tablas de símbolos.

UNIDAD V. Interpretación.

Competencia:

Implementar las formas en que se puede representar explícitamente un programa fuente, mediante el estudio de los diferentes intérpretes, para generar de forma óptima un código objeto, con una actitud reflexiva y propositiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Definición y conceptos.
- 5.2. Intérpretes dirigidos por sintaxis.
- 5.3. Intérpretes basados en árboles.
- 5.3. Intérpretes de Código de bytes (bytecode).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Analizar una problemática real que requiera la aplicación de un sistema de traducción, mediante investigación documental o presencial, para proponer el prototipo que dará solución a esta, con creatividad y actitud propositiva.	Se elabora una propuesta de proyecto con la descripción de un problema real a resolver y que requiere el uso de un sistema de traducción. La propuesta debe contener antecedentes, justificación, objetivos generales y específicos, metodología y plan de trabajo. Se otorga retroalimentación sobre las oportunidades de mejora.	Equipo de cómputo con conexión a internet y procesador de textos.	2 horas
	Esquematizar un prototipo que solucione una problemática que requiera de un sistema de traducción, mediante la creación de las interfaces del software, para validar que se ha comprendido el problema, con creatividad.	Se realiza un reporte que contenga el diseño de las interfaces gráfica del traductor y las interacciones entre estas y el usuario. El diseño de las interfaces propuesta debe cumplir con el proceso de traducción establecido para el proyecto: -Analizador léxico. -Analizador sintáctico. -Analizador semántico. -Traductor.	Equipo de cómputo con conexión a internet, procesador de textos y software para diseño gráfico.	2 horas
UNIDAD II				
2	Diseñar un analizador léxico, mediante la identificación de los componentes del nuevo lenguaje y la gramática libre de contexto, para procesar un archivo	Se realiza un reporte que contenga los componentes de símbolos, unidades léxicas y los tokens, para posteriormente	Equipo de cómputo con conexión a internet y procesador de textos.	2 horas

	<p>de entrada escrito en el nuevo lenguaje y establecer los componentes de entrada del analizador sintáctico, con innovación y una actitud reflexiva.</p>	<p>especificar el lenguaje a ser creado.</p> <p>Se revisa que los símbolos, las unidades léxicas y los tokens sean acordes con el contexto de la problemática. Se retroalimenta respecto a las oportunidades de mejora.</p>		
	<p>Se especifica el lenguaje y la gramática libre de contexto para la solución propuesta.</p> <p>Se determinan los elementos terminales y no terminales para la gramática.</p> <p>Se revisa que el lenguaje y la gramática libre de contexto cumplan con los componentes necesarios para alcanzar los elementos terminales y no terminales.</p>		<p>Equipo de cómputo con conexión a internet y procesador de textos.</p>	<p>4 horas</p>
	<p>Se diseña un analizador léxico que considere como entrada un programa escrito con el nuevo lenguaje creado para el proyecto y la tabla de símbolos que lo representa; que proporcione como salida una los tokens y la tabla de símbolos con base al análisis léxico. El analizador léxico deberá ser capaz de reportar los errores encontrados, así como el tipo de error encontrado.</p> <p>Se revisa que el analizador léxico funcione correctamente,</p>		<p>Equipo de cómputo con conexión a internet, procesador de textos y un IDE para desarrollo de software.</p>	<p>4 horas</p>

		introduciendo un programa escrito con el nuevo lenguaje para el proyecto; verifica que el reporte con la lista de mensajes tanto de éxitos como de errores sean correctos con base la gramática establecida.		
UNIDAD III				
3	Diseñar un analizador sintáctico, mediante la investigación documental de técnicas para el análisis sintáctico, de la aplicación de técnicas de modelado de sintaxis a los componentes resultantes del analizador léxico, para validar la correcta escritura del archivo de entrada y establecer los componentes de entrada del analizador semántico, con creatividad.	Se realiza un reporte que contenga el análisis de los componentes de verificación de la sintaxis del lenguaje a través de la propuesta de autómatas. Se revisa que los autómatas cumplan con la sintaxis para cada gramática y a través de una retroalimentación al alumno presenta oportunidades de mejora.	Equipo de cómputo con conexión a internet y procesador de textos.	2 horas
		Se construye un programa de cómputo que evalúa la sintaxis de los autómatas diseñados para el nuevo lenguaje, tomando como base los tokens generados en la etapa de análisis léxico, y genera la salida para el traductor. El analizador léxico deberá ser capaz de reportar los errores encontrados, así como el tipo de error encontrado. Se revisa que el programa de cómputo evalúe correctamente la sintaxis para cada gramática.	Equipo de cómputo con conexión a internet, procesador de textos y un IDE para desarrollo de software.	4 horas
	Diseñar un analizador semántico,	Se diseña un programa de	Equipo de cómputo con	4 horas

	mediante investigación documental de técnicas del análisis semántico, para validar el correcto significado de los tipos de datos y establecer los componentes de entrada del traductor, con creatividad.	cómputo para realizar el análisis semántico con el fin de verificar los tipos de datos, como entrada tendrá los tokens generados, aceptados y validados en la etapa del analizador sintáctico, como salida deberá producir los mensajes de error en el uso de tipos de datos o éxito del proceso. Se revisa que el programa de cómputo evalúe correctamente la semántica del texto de entrada.	conexión a internet, procesador de textos y un IDE para desarrollo de software.	
UNIDAD IV				
4	Diseñar un traductor dirigido por sintaxis, mediante investigación documental de técnicas de traducción, para implementar el procesamiento de transformación de textos de un lenguaje a otro lenguaje, con creatividad.	Se diseñará un traductor que reciba un lenguaje de entrada y lo traduzca a otro lenguaje. Se revisa que el programa de cómputo traduzca correctamente el lenguaje fuente al lenguaje destino.	Equipo de cómputo con conexión a internet, procesador de textos y un IDE para desarrollo de software.	4 horas
UNIDAD V				
5	Realizar un reporte técnico escrito, mediante el desarrollo de un planteamiento del problema, objetivos generales y particulares, metodología para describir el desarrollo del proyecto, pruebas, resultados y conclusiones, con creatividad y responsabilidad.	Se elabora un reporte técnico que contenga los resultados obtenidos en la realización del proyecto. Se realiza una presentación con una duración de 30 minutos que describa los resultados del proyecto. Se revisa el reporte del proyecto y se evalúa la presentación, para realizar las retroalimentaciones finales.	Equipo de cómputo con conexión a internet y procesador de textos.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición conceptual, con lenguaje claro y breve sustentando la información con las fuentes de consulta.
- Explicación de cada una de las fases mediante un caso de estudio práctico donde se aplique un sistema de traducción.
- Coordinar grupos de discusión sobre el caso práctico.
- Asesoría constante durante la elaboración del diseño del traductor.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Constante investigación documental.
- Participación en grupos de discusión y estudio de caso propuesto por el docente.
- Al finalizar la primera unidad, presentará la propuesta del proyecto en que se especifique la aplicación de un sistema de traducción.
- Durante el semestre tanto en las clases como en la elaboración de las prácticas se deberá ir desarrollando e implementando la propuesta del proyecto.
- Al finalizar el curso se deberá presentar el prototipo con la funcionalidad del traductor y su reporte técnico.
- Resolverá al menos dos exámenes durante el semestre.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos	20%
- Prácticas de laboratorio	30%
- Proyecto.....	45%
- Presentación del proyecto	5%
Total	100%

Nota: Es requisito para aprobar la asignatura cumplir en tiempo y forma con lo siguiente: entrega y presentación del proyecto y las prácticas de laboratorio

IX. REFERENCIAS

Básicas

Aho, A., Lam, M., Sethi, R., Ullman, J. (2013). *Compilers: Principles, Techniques, and Tools* (2ª ed.). Estados Unidos de América: Pearson [Clásica].

Dos Reis, A. J. (2018). *Writing Interpreters and Compilers for the Raspberry Pi Using Python*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Flores, J. y Samano, E. (2016). *Construcción de compiladores básicos*. Flex, Bison & MinGw. España: Editorial Académica Española.

Terence, P. (2010). *Language implementations patterns*. Estados Unidos: The pragmatic bookshelf. [Clásica]

Complementarias

Campbell, B., Iyer, S., y Akbal-Delibas, B. (2012). *Introduction to compiler construction in a Java world*. Estados Unidos: CRC Press. [Clásica]

Bal H., Jacobs C., y Langendoen, K. (2012). *Modern Compiler Design*. (2a ed.) Estados Unidos: Springer. [Clásica]

Mogensen, T. (2007). *Basics of compiler design*. Dinamarca: DIKU University of Copenhagen. [Clásica]

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniero en Computación o afín, preferentemente con el grado de doctor en Computación o afín. Conocimiento en el desarrollo de compiladores y traductores, prioritariamente con dos años en docencia. Que desempeñe su labor con profesionalismo y tolerancia.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Graficación
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 02 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Sergio Omar Infante Prieto

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La graficación consiste en generar imágenes por medio la computadora, las cuales representan información específica, con el propósito de facilitar la asimilación de los datos.

Su utilidad es proveer al estudiante de los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para generar graficas por computadora en 3D y 2D, para un entrenamiento académico complementario, desarrollando un sentido de respeto y responsabilidad, así como un sentido crítico y creativo para expresar ideas correctamente y obtener soluciones que requieran de gráficos por computadora interactivos.

La unidad de aprendizaje se ubica en la etapa disciplinaria del programa educativo, con carácter optativo. Pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Generar imágenes, por medio del desarrollo de programas de computadora, para presentar información en sistemas de cómputo, con creatividad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega en formato digital, programas de computadora en los que utilice los elementos, algoritmos, técnicas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones gráficas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Graficación

Competencia:

Identificar los elementos que forman un sistema gráfico interactivo, categorizando cada uno de ellos, para seleccionar la tecnología necesaria de un sistema de cómputo que presente información, de forma asertiva, congruente y con actitud investigadora.

Contenido:**Duración:** 1 hora

- 1.1. Concepto de Graficación por computadora
- 1.2. Concepto de Sistema Gráfico interactivo
- 1.3. Elementos de un sistema gráfico interactivo
 - 1.3.1. Dispositivos de entrada
 - 1.3.2. Dispositivos de salida
- 1.4. Áreas de aplicación
- 1.5. Imágenes digitales
 - 1.5.1. Imágenes de rastreo o bitmaps
 - 1.5.2. Imágenes vectoriales

UNIDAD II. Rastreo y funciones básicas de graficación

Competencia:

Manejar imágenes de rastreo o bitmaps, aplicando los métodos de generación y manipulación de elementos básicos de la imagen, para desplegar información en un dispositivo de salida, de forma creativa, organizada y lógica.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 2.1. Rastreo
- 2.2 Primitivas de salida
 - 2.2.1 Puntos
 - 2.2.2 Líneas
 - 2.2.3 Círculos
- 2.3 Curvas
 - 2.3.1 Curvas de Bezier
- 2.4 Relleno de polígonos
- 2.5 Antialias

UNIDAD III. Transformaciones geométricas y visualización en 2 dimensiones

Competencia:

Manejar imágenes vectoriales, aplicando las técnicas de transformación y visualización bidimensional sobre los elementos vectoriales de la imagen, para presentar información en un sistema de cómputo, de forma organizada y lógica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Sistemas de coordenadas
- 3.2 Transformaciones geométricas básicas
 - 3.2.1 Traslamiento
 - 3.2.2 Escalamiento
 - 3.2.3 Rotación.
 - 3.2.4 Reflexión
- 3.3 Coordenadas homogéneas y transformaciones compuestas
- 3.4 Transformaciones para visualización.
 - 3.4.1 Transformaciones para conversión de coordenadas
 - 3.4.2 Zoom y panning
- 3.4 Recorte de líneas

UNIDAD IV. Visualización en 3 dimensiones

Competencia:

Generar imágenes, aplicando los conceptos fundamentales de la graficación en tres dimensiones, para presentar información del espacio tridimensional, de manera metódica, organizada y lógica.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Transformaciones geométricas 3D
- 4.2 Representación de cuerpos 3D
- 4.3 Proyecciones
 - 4.3.1 Proyección paralela
 - 4.3.2 Proyección perspectiva.
- 4.4. Cámara sintética
 - 4.4.1 Transformaciones de visualización
- 4.5 Transformaciones jerarquizadas
- 4.6 Bibliotecas para visualización en 3D.

UNIDAD V. Aspectos de realismo en visualización 3D

Competencia:

Obtener imágenes, aplicando la teoría del color y técnicas para lograr un grado mayor de realismo, con la finalidad de presentar información con imágenes que se presten a una mejor interpretación, de forma organizada e innovadora.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1 Vectores, luz y aspectos de realismo
- 5.2 Ocultamiento de superficies no visibles
 - 5.2.1 Algoritmo del pintor
 - 5.2.2 Detección de superficie posterior
 - 5.2.3 Buffer de profundidad
- 5.3 Iluminación
 - 5.3.1 Modelo general de iluminación
- 5.4 Métodos de sombreado
 - 5.4.1 Sombreado constante
 - 5.4.2 Sombreado interpolado de Gouraud
 - 5.4.2 Sombreado interpolado de Phong
- 5.5 Mapeo de texturas
- 5.6 Trazado de rayos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Clasificar diferentes dispositivos de entrada y salida, mediante la identificación del tipo de tecnología implementada, para su posible uso en un sistema grafico interactivo, con actitud analítica e innovadora.	El docente expone los temas de dispositivos de entrada/salida y su clasificación. El estudiante buscará información sobre diferentes dispositivos disponibles actualmente y los clasificará de acuerdo a sus características, y propondrá su mejor uso en un sistema gráfico.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con conexión a internet, procesador de textos.	2 horas
2	Codificar las funciones básicas de imágenes de rastreo, mediante la creación de elementos base, para desplegar información en un dispositivo de salida, con actitud propositiva, y analítica.	El docente repasara temas de rastreo y primitivas gráficas. Con la guía del docente, el estudiante codificará los elementos básicos para creación y manipulación de imágenes de rastreo, así como su transferencia a un dispositivo de salida.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo.	2 horas
3	Codificar funciones avanzadas de imágenes de rastreo, mediante la creación de elementos que implementan algoritmos basados en primitivas gráficas, para desplegar información en un dispositivo de salida, con actitud propositiva, y analítica.	El docente repasara tema de rastreo, doble discretización y curvas. Con la guía del docente, el estudiante codificará la interfaz básica para captura de información de una curva y un algoritmo básico para el despliegue de curvas.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo.	2 horas
4		El docente repasara tema de relleno de polígonos. Con la guía del docente, el estudiante codificará la interfaz básica para captura de polígonos y un algoritmo básico para el relleno de una figura convexa.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo.	2 horas
5	Sintetizar un marco de despliegue en 2D, implementando los conceptos y	El docente repasara los conceptos de imágenes	Material audiovisual, bibliografía de apoyo,	4 horas

	teoría necesarios, para el despliegue de imágenes vectoriales, con creatividad, lógica y actitud analítica.	vectoriales, transformaciones geométricas y de visualización. Con la guía del docente, el estudiante programara un marco base para el despliegue y manipulación de imágenes vectoriales, mediante la implementación de transformaciones para visualización	computadora con ambiente de desarrollo.	
6		El docente repasara los conceptos de imágenes vectoriales y transformaciones geométricas. Con la guía del docente, el estudiante programara una interfaz para la captura de polígonos y sus parámetros de transformación que servirán como base para practicas futuras/	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo.	4 horas
7	Sintetizar un marco de despliegue en 3D, implementando los conceptos y teoría necesarios, para el despliegue de imágenes 3D, con creatividad, lógica y actitud analítica.	El docente repasara los conceptos de representación de cuerpos 3D, transformaciones 3D y proyecciones. Con la guía del docente, el estudiante programara las estructuras necesarias para la representación de cuerpos 3D, transformaciones geométricas, así como los algoritmos necesarios para el despliegue de información 3D en un dispositivo 2D.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo.	4 horas
8	Sintetizar imágenes, mediante el uso de una biblioteca de graficado, para el despliegue de imágenes 3D, con creatividad, lógica y actitud investigadora.	El docente repasara los conceptos de representación de cuerpos 3D, transformaciones 3D. Con la guía del docente, el estudiante programara la base necesaria para desplegar cuerpos	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo.	4 horas

		en 3D utilizando una biblioteca de graficado.		
9		El docente repasara los conceptos ocultamiento de superficies, iluminación, sombreado y mapeo de texturas. Con la guía del docente, el estudiante programara una aplicación en la cual se desplieguen cuerpos considerando aspectos de realismo utilizando una biblioteca de graficado.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo	6 horas
10		El docente repasara los conceptos ocultamiento de trazado de rayos. Con la guía del docente, el estudiante utilizará un programa de síntesis de imágenes por medio de trazado de rayos y comparará los resultados con imágenes generadas previamente.	Material audiovisual, bibliografía de apoyo, computadora con ambiente de desarrollo	2 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar los conceptos básicos de rastreo, programando sus algoritmos básicos, para generar una imagen digital, con creatividad, lógica y honestidad.	El estudiante programará un método para dibujo líneas en una imagen de rastreo, basándose en el código desarrollado en las prácticas de taller.	Computadora con ambiente de desarrollo	2 horas
2	Aplicar los conceptos básicos de rastreo, programando sus algoritmos avanzados, para generar una imagen digital, con creatividad, lógica y honestidad.	El estudiante programará un algoritmo para el dibujo de una curva de Bezier, basándose en el código desarrollado en las prácticas de taller.	Computadora con ambiente de desarrollo	2 horas
3		El estudiante programará un método para relleno de polígonos convexos, basándose en el código desarrollado en las prácticas de taller.	Computadora con ambiente de desarrollo	2 horas
4	Aplicar los conceptos de transformaciones geométricas, mediante la programación de funciones, para manipular imágenes vectoriales, con actitud lógica, organizada y responsable.	Programará las transformaciones geométricas básicas y los elementos para desarrollar transformaciones compuestas, basándose en la interfaz programada en práctica de taller.	Computadora con ambiente de desarrollo	4 horas
5	Aplicar conceptos de transformaciones para visualización, mediante la programación de funciones, con la finalidad de manipular imágenes vectoriales, con actitud organizada, lógica y responsable.	El estudiante programará una estructura para la transformación de información en coordenadas mundiales a coordenadas de dispositivo, así como un algoritmo para el recorte de líneas.	Computadora con ambiente de desarrollo	4 horas
6	Aplicar los conceptos de transformaciones y visualización en 3D, mediante la programación de elementos, para manipular y mostrar información en 3D, con responsabilidad y creatividad.	El estudiante programará una estructura orientada a objetos para desarrollar transformaciones geométricas básicas y compuestas, así como para manejar objetos 3D.	Computadora con ambiente de desarrollo	4 horas

7	Utilizar las técnicas de visualización en 3D, mediante la programación de elementos, para mapeo de información en espacio mundial a espacio de dispositivo, con actitud lógica, organizada y responsable.	El estudiante programará proyecciones y una clase para el manejo de una cámara sintética.	Computadora con ambiente de desarrollo	4 horas
8	Utilizar métodos de ocultamiento de superficies, programando las operaciones vectoriales, para generar imágenes con mayor realismo, con actitud lógica e investigadora.	Programar las operaciones vectoriales necesarias para la detección de superficie posterior.	Computadora con ambiente de desarrollo	2 horas
9	Aplicar técnicas de graficación, mediante el uso de una biblioteca para graficado, para generar imágenes de computadora, con actitud investigadora, organizada y responsable.	El estudiante programara una aplicación para despliegue de cuerpos en 3D utilizando una biblioteca de graficado.	Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación.	2 horas
10	Utilizar métodos de sombreado y ocultamiento de superficies, a partir del uso de bibliotecas de sombreado, para generar imágenes realistas, con actitud investigadora y responsable.	El estudiante programará una aplicación para despliegue de cuerpos en 3D, agregando aspectos de realismo (iluminación y sombreado) y aplicando los conceptos vistos previamente.	Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación.	2 horas
11	Aplicar técnicas de modelado de objetos 3D, mediante la programación de los métodos correspondientes, para la generación de cuerpos tridimensionales, con actitud investigadora, organizada y responsable.	El estudiante programará una aplicación para el modelado de un objeto utilizando el método de revolución, utilizando la biblioteca de graficado para su despliegue.	Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación.	2 horas
12	Aplicar técnicas de animación, mediante la programación de transformaciones jerárquicas e interpolaciones, para proveer una forma de incluir una 4 ^a dimensión en la información desplegada, con organización, actitud sistemática y responsable.	Programar transformaciones jerárquicas para animación de un objeto formado por múltiples objetos ligados, utilizando la biblioteca de graficado para su despliegue.	Computadora con ambiente de desarrollo, biblioteca de graficación	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente funge como guía y facilitador en el proceso, promueve el trabajo autónomo y colaborativo, presenta y explica los conceptos empleados en clase.

Orienta al alumno en el desarrollo de las prácticas de taller y laboratorio.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El estudiante atiende las indicaciones del profesor, trabaja de forma individual, colaborativa y entrega productos donde integre los conocimientos adquiridos en el programa educativo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales (3).....45%
 - Prácticas de laboratorio.....35%
 - Evidencia de desempeño.....20%
- (programas de computadora en los que utilice los elementos, algoritmos,
técnicas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones gráficas)

Total...100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Guha, S. (2019). <i>Computer Graphics Through Opengl</i>. (3ª ed.) Estados Unidos: Chapman and Hall/CRC</p>	<p>Guha, S. (2018). <i>Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments</i>. Estados Unidos: CRC Press</p>
<p>Foley, J.D., Van Dam, A., Feiner, S.K. y Hughes, J.F. (2013). <i>Computer Graphics: Principles and Practice</i>. (3ª ed.) Estados Unidos: Addison Wesley. [clásica]</p>	<p>Kessenich, J., Seller, G. y Shreiner, D. (2016). <i>OpenGL Programming Guide</i> (9th ed.). Estados Unidos: Pearson Education</p>
<p>Foley, J.D., Van Dam, A., Feiner, S.K. y Hughes, J.F. (1996). <i>Introducción a la Graficación por Computador</i>. Estados Unidos: Addison Wesley. [clásica]</p>	<p>Marschner, S. y Shirley, P. (2015). <i>Fundamentals of Computer Graphics</i>. Estados Unidos: CRC Press.</p>
<p>Hearn, D. (2011). <i>Gráficos Por Computadora Con Opengl</i>. (3ª ed.). España: Pearson Education. [clásica]</p>	<p>Trujillo, D. (2017). Transformaciones en la graficación por computadora. <i>Revista Conexión de Ingeniería</i>, 1(1). pp. 30-39. Recuperado de http://www.aliatuniversidades.com.mx/conexxion/wp-content/uploads/2017/04/ingenieria-conexxion.pdf#page=30</p>
<p>Hearn, D. y Baker, M.P. (1988). <i>Gráficas por Computadora</i> (2ª ed.). Mexico: Prentice Hall. [clásica]</p>	
<p>Lengyel, E (2012), <i>Mathematics for 3D Game Programming and Computer Graphics</i>, (3ª ed.). Estados Unidos: Cengage Learning PTR. [clásica]</p>	
<p>Marschner, S., y Shirley, P. (2015). <i>Fundamentals of Computer Graphics</i>. (4ª ed.). Estados Unidos: CRC Press</p>	
<p>Rogers, D.F. (1997). <i>Procedural elements for computer graphics</i>, William C Brown Pub. [clásica]</p>	
<p>Rogers, D.F. y Adams, J.A. (1989). <i>Mathematical Elements for Computer Graphics</i>. (2ª ed). Estados Unidos: McGraw-Hill. [clásica]</p>	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje debe contar con título de licenciatura en el área de Física, Computación, Sistemas Computacionales, o área afín; se sugiere contar con experiencia laboral y/o docente de al menos dos años en el campo de la programación. Debe contar con conocimientos de álgebra lineal, geometría analítica, comportamiento de la luz y programación. El profesor debe ser responsable, mostrar apertura, organizado, y comprometido.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Interacción Humano-Computadora
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
J. Reyes Juárez Ramírez
Luz Evelia López Chico
Christian Xavier Navarro Cota

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la asignatura es el estudio de la interacción humano computadora que se enfoca en los factores humanos relacionados con la interacción humano-computadora y su impacto en el diseño de cómputo.

Su utilidad es proporcionar al alumno los fundamentos del análisis, diseño y evaluación de interfaces de usuario, integrando el uso de tecnológicas y herramientas actuales y emergentes acordes a las necesidades del entorno, enfocadas principalmente en la facilidad de uso para un perfil de usuario específico.

La asignatura de Interacción Humano Computadora se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo. Pertenece al área de conocimiento Ingeniería Aplicada. Para su mejor aprovechamiento se sugiere que el alumno tenga dominio en la programación de sistemas de cómputo, así como conocimientos de electrónica y sistemas digitales.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar interfaces de usuario, siguiendo normas de diseño y usabilidad, que permitan facilitar el uso de los sistemas de cómputo a los diferentes tipos de usuarios, con responsabilidad y una actitud innovadora.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Construye un sistema de cómputo interactivo que cumpla con las normas de diseño y usabilidad, para un grupo de usuarios específicos, deberá presentar un reporte técnico donde se documenten las etapas de diseño de interacción y la evaluación de la usabilidad de la interacción humano-computadora.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Psicología de la Interacción Humano – Computadora

Competencia:

Identificar los aspectos que caracterizan la interacción humano-computadora, a través de la consideración de sus riesgos y beneficios, con la finalidad de reconocer la importancia del diseño de interfaces humano-computadora en la facilidad de uso de los sistemas de cómputo, con actitud proactiva y reflexiva.

Contenido:**Duración: 4 horas**

- 1.1. Proceso cognitivo humano
- 1.2. Proceso de aprendizaje humano
- 1.3. Artefactos cognitivos
- 1.4. Curvas de aprendizaje en uso del software
- 1.5. Importancia de las convenciones
- 1.6. Pruebas de interacción

UNIDAD II. Necesidades y requisitos de los usuarios.

Competencia:

Determinar los requerimientos de usuario, con base a un análisis e identificación de las características y necesidades de los usuarios, para construir interfaces que faciliten el uso de sistemas de cómputo y atiendan las necesidades de usuarios con distintas capacidades, con una actitud analítica y empática.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 2.1. El usuario
- 2.2. Proceso para conocer al usuario
- 2.3. Técnicas de recolección de información del usuario
- 2.4. Modelado de usuario
- 2.5. Perfil de usuario
 - 2.5.1. Demográficos
 - 2.5.2. Experiencia
 - 2.5.3. Motivación.
 - 2.5.4. Cognitivos.
 - 2.5.5. Sensoriales
 - 2.5.6. Motrices
- 2.6. Requerimientos de usuarios

UNIDAD III. Diseño de interfaces de usuario.

Competencia:

Diseñar interfaces de usuario, siguiendo las diferentes guías y principios del diseño, con la finalidad de satisfacer los requerimientos de usuario, con una actitud de proactiva y creativa.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Tipos de interfaces de usuario
- 3.2. Principios del buen diseño
- 3.3. Diseño de interfaces gráficas de usuario.
- 3.4. Los actores de una interfaz gráfica de usuario
- 3.5. Mensajes de retroalimentación
- 3.6. Evaluación de una interfaz de usuario
- 3.7. Guías básicas de diseño
 - 3.7.1. Énfasis
 - 3.7.2. Composición
 - 3.7.3. Tipografía
 - 3.7.4. Colores

UNIDAD IV. Usabilidad

Competencia:

Diseñar interfaces gráficas de usuario, siguiendo el ciclo de la ingeniería de la usabilidad, para mejorar la facilidad de uso de una interfaz para sus usuarios, con creatividad y empatía.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Usabilidad como atributo de calidad
 - 4.1.1. Atributos
 - 4.1.2. Propiedades
 - 4.1.3. Patrones
- 4.2. Ingeniería de la usabilidad
 - 4.2.1. Objetivos de la ingeniería de la usabilidad
 - 4.2.2. Ciclo de vida de la ingeniería de la usabilidad
- 4.3. Requerimientos de usabilidad
- 4.4. Métodos para la inspección de usabilidad
 - 4.4.1. Heurísticas
 - 4.4.2. Evaluación

UNIDAD V. Tecnologías y herramientas para apoyo en la interacción humano-computadora

Competencia:

Integrar tecnologías emergentes, aplicándolas en el diseño de las interfaces de usuario, para mejorar la facilidad de uso de un sistema, con una actitud propositiva y analítica.

Contenido:

Duración: 10 horas

5.1. Acelerómetros

- 5.1.1. Generalidades de los acelerómetros.
- 5.1.2. Acelerómetros y el Sistema de Coordenadas
- 5.1.3. Acelerómetros y la orientación de la pantalla
- 5.1.4. Acelerómetros y la medición de la gravedad
- 5.1.5. Otras aplicaciones de los acelerómetros vinculadas a la usabilidad.

5.2. GPS

5.3. Sensores

- 5.3.1. Sensor de Luz y Sensor de Proximidad
- 5.3.2. Sensor de Temperatura
- 5.3.3. Sensor de Presión y Sensor Giroscopio
- 5.3.4. Sensor de Campo Magnético y Sensor de Orientación
- 5.3.5. Sensor de Gravedad
- 5.3.6. Sensor de Aceleración Linear y Sensor de Vector de Rotación
- 5.3.7. Sensor de Campo Cercano de Comunicaciones (NFC)
- 5.3.8. Detección de sensores en el dispositivo
- 5.3.9. Interpretación de datos de los sensores.
- 5.3.10. Relaciones de los sensores con la realidad aumentada.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Explicar los antecedentes más importantes de la interacción humano-computadora, mediante una investigación documental citando libros y artículos como documentos de referencia, para valorar la importancia del diseño de las interfaces en la usabilidad de los sistemas, con actitud crítica y objetiva	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> - Documenta la evolución en el diseño de la interacción humano-computadora. - Entrega una línea de tiempo donde se haga referencia a los hitos más relevantes en la interacción humano-computadora. 	Documentos de referencia, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
2	Analizará las curvas de aprendizaje, mediante la aplicación de pruebas de uso y pruebas de interacción, para evaluar la facilidad de uso de una interfaz, con actitud crítica y objetiva.	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> - Aplica las pruebas de uso y pruebas de interacción para el análisis de curvas de aprendizaje sobre un software elaborado previamente. - Entrega un reporte donde se muestre el resultado y conclusiones de las pruebas realizadas. 	Documentos de referencia, pruebas de uso, pruebas de interacción, software sobre el que se realizará la evaluación, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
3	Analizar los aspectos que integran un perfil de usuario, aplicando diversas técnicas para conocer a los usuarios, con la finalidad de categorizar los diferentes factores que integran un perfil de usuario y reflexionar sobre las ventajas y desventajas de las técnicas empleadas para recabar estos datos, con actitud crítica y objetiva.	El alumno: <ul style="list-style-type: none"> - Identifica la importancia de los diferentes factores que integran un perfil de usuario y recabará información de usuarios reales. - Entrega un reporte donde se enlisten los aspectos del perfil de usuario, así como un cuadro comparativo sobre las ventajas y desventajas de diversas técnicas para conocer a los usuarios. 	Documentos de referencia, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas

4	Inferir las características de un grupo de usuarios, partiendo del análisis de sus perfiles de usuario, para determinar los requerimientos de una interfaz, con actitud crítica y objetiva.	El alumno: - Describe las características de un grupo de usuarios reales. - Genera un reporte con los requerimientos de usuario.	Documentos de referencia, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
5	Examinar una interfaz de usuario, aplicando los principios de diseño, para determinar la calidad de su interfaz, con actitud crítica y objetiva.	El alumno: - Evalúa una interfaz de usuario bajo los principios de diseño. - Genera un reporte el resultado de dicha evaluación y las conclusiones obtenidas.	Documentos de referencia, pruebas de diseño, software sobre el que se realizará la evaluación, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
6	Analizar las características de un grupo de usuarios, utilizando técnicas para obtener información de un conjunto de usuarios, con el fin de determinar el usuario medio de un sistema, con actitud objetiva y respeto.	El alumno: - Selecciona en equipo un sistema que contemple una interfaz grafica de usuario. - Utiliza una de las técnicas para obtener información de un conjunto de usuarios, para obtener el perfil medio. - Genera un reporte el resultado obtenido y sus conclusiones.	Documentos de referencia, software sobre el que se realizará la evaluación, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
7	Diseñar la estructura de una interfaz, relacionando las especificaciones, las tareas y sus elementos, para mejorar la interacción humano-computadora, con actitud propositiva y empatía.	El alumno: - Propone aspectos de la interacción de la interfaz de acuerdo a un determinado perfil de usuario. - Genera un reporte donde se muestre la estructura de la interfaz establecida.	Documentos de referencia, herramienta de software para diseño de interfaces, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
8	Diseñar una interfaz de usuario, combinando los requerimientos de usabilidad y el diseño de interacción, para atender una situación de discapacidad específica, con actitud propositiva y empatía.	El alumno: - Utiliza una herramienta CASE para la creación de un prototipo horizontal del sistema que atienda una situación de discapacidad específica siguiendo los principios de diseño y usabilidad.	Documentos de referencia, software de herramienta CASE herramienta de software para diseño de interfaces, computadora personal con conexión a Internet.	6 horas

		<ul style="list-style-type: none"> - Entrega un reporte dónde se incluya el prototipo y ese describa el procedimiento de diseño. 		
9	Examinar una interfaz de usuario, mediante técnicas estandarizadas, para medir el nivel de usabilidad de la misma, con actitud analítica y objetiva	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evalúa un prototipo basado en las 10 heurísticas de Nielsen. - Entrega un reporte el resultado de dicha evaluación y las conclusiones sobre su nivel de usabilidad. 	Documentos de referencia, computadora personal con conexión a Internet	2 horas
10	Integrar tecnologías emergentes, aplicándolas en el diseño de las interfaces de usuario, para mejorar la facilidad de uso de un sistema, con una actitud propositiva y analítica.	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla un prototipo funcional de una aplicación donde se utilicen el acelerómetro, el GPS y/o sensores de manera creativa y justificada. - Entrega un reporte dónde se incluya el prototipo y ese describa el procedimiento de diseño. 	Documentos de referencia, herramienta de software para diseño de interfaces, ambiente de programación, computadora personal con conexión a Internet.	6 horas
11	Estimar el nivel de usabilidad de un prototipo, utilizando técnicas de usabilidad, para evaluar la facilidad de interacción de un sistema, con actitud analítica y objetiva	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prueba el prototipo creado con usuarios reales, utilizando una de las técnicas de usabilidad. - Entrega un reporte el resultado de dicha evaluación y las conclusiones sobre su nivel de usabilidad. 	Documentos de referencia, prototipo a evaluar, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas
12	Recomendar cambios en una interfaz, mediante la interpretación de los resultados de evaluaciones de usabilidad, para mejorar la interacción, con una actitud propositiva y analítica.	<p>El alumno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Propone modificaciones al prototipo creado en base a las evaluaciones de usabilidad. - Entrega un reporte dónde se incluyan las recomendaciones de modificación al prototipo, 	Documentos de referencia, herramienta de software para diseño de interfaces, computadora personal con conexión a Internet.	2 horas

		justificando cada una de las mismas.		
--	--	--------------------------------------	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Gestión del conocimiento facilitado por el docente a través de su experiencia profesional.
- Fomentar en el alumno el sentido de Investigación a través de fuentes primarias y secundarias.
- Propiciar en los estudiantes las lecturas y análisis de casos.
- Fomentar la participación de los alumnos a través de mesas de discusión para la óptima solución de casos.
- Relacionar los conocimientos adquiridos a través de reportes de resultados en casos prácticos con las temáticas de esta asignatura.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participación activa en las actividades de la asignatura.
- Asistencia de forma presencial a las clases asignadas de acuerdo a reglamento.
- Entrega de tarea y trabajos correspondientes a la asignatura en tiempo y forma.
- Fomentar la evaluación constante para la mejora continua en el estudiante.
- Exposición del diseño de sus estrategias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	40%
- Tareas.....	10%
- Prácticas de laboratorio.....	30%
- Evidencia de desempeño..... (sistema de cómputo interactivo)	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Carroll, J. (2007). *HCI models, theories, and frameworks*. Amsterdam: Morgan Kaufmann Publ. [clásica]

Kelkar, S. A. (2016). *Usability and human-computer interaction a concise study*. Nueva Delhi: PHI Learning Private Limited.

Kortum, P. (2008). *HCI beyond the GUI*. Amsterdam: Elsevier/Morgan Kaufmann. Recuperado de <http://digilib.stmik-banjarbaru.ac.id/data.bc/14.%20Human%20Computer%20Interaction/2008%20HCI%20Beyond%20the%20GUI.pdf> [clásica]

Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S. M., & Elmqvist, N. (2017). *Designing the user interface: Strategies for effective human-computer interaction*. Estados Unidos: Pearson.

Complementarias

Dumas, J. and Loring, B. (2008). *Moderating usability tests*. Amsterdam: Morgan Kaufmann/Elsevier. [clásica]

Lazar, J., Feng, J. H., & Hochheiser, H. (2017). *Research methods in human computer interaction*. Estados Unidos: Morgan Kaufmann Publishers, an imprint of Elsevier.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniero en computación o área afín, preferentemente tendrá posgrado o especialidad en el área de ciencias de la computación o área afín, deberá comprobar experiencia de trabajo en el área de interacción humano-computadora y poseer experiencia docente en educación superior.

El docente debe ser respetuoso, responsable, proactivo, innovador, analítico, con capacidad de plantear soluciones a un problema dado y con interés en la enseñanza.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali., Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Mercadotecnia
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 04**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta unidad de aprendizaje tiene como propósito proporcionar el conocimiento en el área de mercadotecnia, a través del estudio de mercado, comportamiento, características y expectativas del consumidor, así como las expectativas de productos y/o servicios, promoción, política de precios, y canales de distribución.

Su utilidad radica en fomentar en el estudiante su capacidad de análisis y criterio frente a escenarios cambiantes de los mercados, a través de diagnósticos prácticos de investigación de mercado que le permitirá tomar decisiones mercadológicas. Además se consideran todos los elementos para elaborar un plan de mercadotecnia a una empresa, permitiendo al alumno desarrollar su creatividad y responsabilidad sobre los negocios.

La asignatura de Mercadotecnia pertenece a la etapa disciplinaria, es de carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Ciencias Económico Administrativas, dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar estrategias de comercialización, considerando las variables de Mercadotecnia en la región, país y políticas de comercio exterior, para diseñar un plan de mercadotecnia para una empresa, con creatividad, responsabilidad y honestidad

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseña un plan de mercadotecnia para una microempresa que comercialice un producto incluyendo el plan de ventas y de comercialización.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de mercadotecnia.

Competencia:

Identificar el panorama general de la mercadotecnia, mediante la revisión de su evolución histórica, concepto e importancia de la mercadotecnia en las actividades productiva, para valorar el papel de la mercadotecnia en la detección de las necesidades de los consumidores y la satisfacción de las mismas, con actitud crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 2 horas

- 1.1 Antecedentes de la mercadotecnia en México y en el mundo.
- 1.2 Concepto de mercadotecnia.
- 1.3 El proceso de comercialización (marketing).
 - 1.3.1 Entender las necesidades, deseos y demandas del consumidor.
 - 1.3.2 La oferta de productos.
 - 1.3.3 Valor y satisfacción del cliente.
 - 1.3.4 Intercambios y relaciones.
 - 1.3.5 Mercados.
- 1.4 Orientación al mercado.
- 1.5 La comercialización y el valor para el cliente.
 - 1.5.1 El proceso de generación de valor.
 - 1.5.2 La cadena de valor.
- 1.6 Definición de la función de comercialización.
- 1.7 El microentorno y macroentorno de la compañía.
- 1.8 El de la compañía.

UNIDAD II. Administración de la Mercadotecnia

Competencia:

Describir la función que cubre al área de mercadotecnia en una empresa, identificando las funciones y objetivos que persigue, para diferenciar la relación de ésta con las demás áreas de la empresa, con actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

- 2.1 Proceso administrativo de la mercadotecnia.
- 2.2 Interrelación de la mercadotecnia con otras áreas funcionales.

Duración: 3 horas

UNIDAD III. Mercados de consumo y de negocios, comportamiento de compra, y segmentación.

Competencia:

Utilizar las variables de segmentación de mercados de consumidores y de negocios, identificando los pasos del proceso de decisión del comprador para llegar al mercado meta, con la finalidad de seleccionar el o los segmentos de mercado de la organización, con actitud propositiva y objetiva.

Contenido:

Duración: 3 horas

- 3.1 Mercado de consumo.
 - 3.1.1 Modelo de conducta del consumidor.
 - 3.1.2 Características que afectan la conducta del consumidor.
 - 3.1.3 El proceso de decisión del comprador.
- 3.2 Mercado de negocios.
 - 3.2.1 Características de los mercados de negocios.
 - 3.2.2 Comportamiento de negocios.
- 3.3 Segmentación de mercados.
 - 3.3.1 Segmentación consumidores.
 - 3.3.2 Segmentación negocios.
 - 3.3.3 Segmentación internacionales.
- 3.4 Selección de segmentos meta.
- 3.5 Posicionamiento para competitiva.

UNIDAD IV. Producto

Competencia:

Aplicar estrategias adecuadas a las diferentes etapas del ciclo de vida del producto, identificando las características y etapas del mismo, con la finalidad de asegurar que el ciclo se cumpla satisfactoriamente, con actitud crítica y propositiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Producto y clasificaciones de productos.
- 4.2 Clasificación de los productos
- 4.3 Características de los productos
 - 4.3.1 Marca
 - 4.3.2 Etiqueta
 - 4.3.3 Envase
 - 4.3.4 Empaque I
 - 4.3.5 Embalaje
- 4.4 Línea y mezcla de productos
- 4.5 Procesos de desarrollo de nuevos productos.
- 4.6 Ciclo de vida del producto

UNIDAD V. Precio.

Competencia:

Priorizar las decisiones a considerar en la definición de una estrategia de precios, identificando los factores que influyen en la determinación del precio, para sustentar la fijación del mismo de acuerdo con la apreciación de valor de uso del cliente, con actitud analítica y proactiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 5.1. Importancia y significado del precio
- 5.2. Factores que influyen en la determinación del precio.
- 5.3. Métodos para la fijación de precios
- 5.4. Determinación del punto de equilibrio

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Diferenciar la función de Mercadotecnia, mediante la comparación funciones con otras áreas de la empresa, para valorar su papel en el éxito de la comercialización de un producto, con actitud crítica y analítica	Elaborar un cuadro comparativo sobre la diferenciación de la función de mercadotecnia contra las otras funciones de la empresa.	Aula, pizarrón, plumones, cañón, presentación en power point, bibliografía básica, internet.	4 horas
UNIDAD II				
2	Analizar los modelos y administración de la mercadotecnia, así como la estructura del mercado, por medio de la lectura del primer capítulo de bibliografía (Kotler o Fisher) y de la investigación de artículos de revista de mercado del origen, antecedentes y conceptos básicos, para determinar los retos de la organización, con pensamiento crítico y respeto a la autoría.	Revisar bibliografía relacionada a los modelos y administración de la mercadotecnia que se encuentra en el primer capítulo de bibliografía (Kotler o Fisher). Investigar artículos de revista de mercado que especifiquen cuales son los retos de una organización y describirlos. De forma individual, el alumno entrega un reporte con las reflexiones de los conceptos analizados.	Aula, pizarrón, plumones, cañón, presentación en power point, bibliografía básica, artículos de revista de mercado, internet.	6 horas
UNIDAD III				
	Aplicar bases y estrategias de segmentación para los diferentes tipos de mercado y el logro de una ventaja competitiva, mediante la identificación de la utilidad en el diseño de un producto o servicio, con pensamiento	El grupo se organiza en equipos para desarrollar un diagrama que explique los tipos de segmentación de mercado. Presentar frente a grupo el tipo de mercado al cual estará dirigido	Aula, pizarrón, plumones, cañón, presentación en power point, artículos de revista de mercado, bibliografía básica, internet.	6 horas

	crítico, analítico y respeto.	el producto o servicio propuesto.		
UNIDAD IV				
	Identificar las características de un producto o servicio así como la rentabilidad que generen valor al cliente, con el fin de tomar decisiones sobre las estrategias de negocios que se adecuen a las organizaciones, mediante definición, diseño y análisis de valor del producto o servicio, con respeto, creatividad y actitud analítica.	El grupo se organiza en equipos para seleccionar un producto o servicio que cubra una necesidad de mercado. Diseñar el producto, en base a los conceptos de marcas registradas, empaque, etiquetas, patentes, garantías, precio, etc. Entregar un reporte en equipo sobre el producto seleccionado y presentarlo frente al resto del grupo.	Aula, pizarrón, plumones, cañón, presentación en power point, ley de la protección industrial, internet.	8 horas
UNIDAD V				
	Distinguir los factores que influyen en el comportamiento del consumidor, para establecer estrategias de atracción y retención de clientes y para el logro de una buena toma de decisiones organizacionales, mediante el estudio de variables y del proceso de decisión de compra, con sentido ético y con responsabilidad social.	El grupo se organiza en equipos para enlistar el comportamiento de los consumidores considerando los motivos, necesidades y hábitos de consumo en base al producto o servicio propuesto. Presentar frente a grupo el comportamiento de los consumidores basado el producto o servicio propuesto.	Aula, pizarrón, plumones, cañón, presentación en power point, bibliografía básica (Fisher), artículos de revistas de mercado, internet.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Gestión del conocimiento facilitado por el docente a través de su experiencia profesional.
- Fomentar en el alumno el sentido de Investigación a través de fuentes primarias y secundarias.
- Propiciar en los estudiantes las lecturas y análisis de casos.
- Fomentar la participación de los alumnos a través de mesas de discusión para la óptima solución de casos.
- Relacionar los conocimientos adquiridos a través de reportes de resultados en casos prácticos con las temáticas de esta asignatura.
- Exposición por parte de los alumnos del diseño de sus estrategias.
- Proporcionar conferencistas y paneles de expertos para enriquecer los temas de la asignatura.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participación activa en las actividades de la asignatura.
- Asistencia de forma presencial a las clases asignadas de acuerdo a reglamento.
- Entrega de tarea y trabajos correspondientes a la asignatura en tiempo y forma.
- Fomentar la evaluación constante para la mejora continua en el estudiante.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	40%
- Tareas.....	10%
- Taller.....	30%
- Evidencia de desempeño..... (Plan de mercadotecnia)	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Fischer de la Vega, L., y Espejo Callado, J. (2017). *Mercadotecnia*. (5ª ed.). México: Mc Graw Hill.
- Kerin, R., & Hartley's, S. (2018). *Marketing*. (13ª ed.). Madrid. España: Pearson.
- Schiffman G., L. (2015). *Comportamiento del Consumidor*. (10ª ed.). México: Pearson Educación.

Complementarias

- García, M., Velázquez, F., y Llantada, A. (2019). *Entrepreneur - Start, run and grow your business*. Recuperado de <https://www.entrepreneur.com/>
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2017). *Fundamentos de marketing*. (11ª ed.). México: Pearson.
- Revista Merca2.0 | *MERCADOTECNIA PUBLICIDAD MEDIOS MARKETING*. (2017). Recuperado de <https://www.merca20.com/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer un título de Licenciatura en Administración, Mercadotecnia, Negocios o área afín, de preferencia con posgrado en área económico-administrativo. Experiencia preferentemente de tres años en el área profesional y/o en docencia, en ambos casos con conocimiento comprobable en el área de administración/mercadotecnia. Es deseable que haya participado en la formación y desarrollo de actividades de emprendimiento, además, de que cuente preferentemente con cursos de formación docente durante el último año. Debe ser respetuoso, responsable, proactivo, innovador, analítico, con capacidad de plantear soluciones metódicas a un problema dado y con interés en la enseñanza.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ingeniería de Procesos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Luis Guillermo Martínez Méndez
Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Luz Adriana Cárdenas Martínez
Rafael Aarón Pimienta Romo

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de la asignatura Ingeniería de Procesos es el desarrollo de capacidades y habilidades para el análisis de sistemas identificando partes, funciones y las relaciones existentes entre los componentes, para comprender la complejidad del sistema en un nivel adecuado que permita la resolución de problemas y/o propuesta de mejoras al mismo.

Su utilidad radica en que permite al estudiante identificar procesos y subprocesos involucrados en un sistema o ambiente, en miras de optimizar pasos, escenarios tecnológicos o hacer nuevas definiciones de procesos.

Se imparte en la etapa disciplinaria con carácter optativo, pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar las necesidades de cómputo de los procesos de producción y/o desarrollo tecnológico, mediante el análisis de sus elementos, operaciones y aplicando la ingeniería de requerimientos, para proponer soluciones eficientes o mejoras en las organizaciones y determinar la funcionalidad de las aplicaciones de software a desarrollar de acuerdo al procesamiento de información que requieren, en forma interdisciplinaria y analítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Reporte técnico de recomendación que describe las necesidades de cómputo de un proceso de producción y/o desarrollo tecnológico en una organización.

Documento de especificación de los elementos de un proceso a implementar o re-diseñar en una organización, siguiendo los métodos de análisis de procesos y estándares de documentación

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Elementos de un proceso

Competencia:

Diferenciar los tipos de procesos, mediante la identificación de los elementos que los componen, para documentarlos formalmente y comprender sus aspectos socio-técnicos, de forma organizada y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Conceptos generales de un proceso
- 1.2 Tipos de procesos
- 1.3 Elementos de un proceso
- 1.4 Documentación de un proceso
- 1.5 Aspectos socio-técnicos de los procesos

UNIDAD II. Modelado de Procesos

Competencia:

Analizar la funcionalidad de cada una de las diferentes técnicas de modelado de proceso, para crear un modelo de procesos, mediante la identificación de cada uno de sus elementos, con disciplina y actitud propositiva.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 2.1 Técnicas de modelado
- 2.2 Lenguajes de modelado
- 2.3 Herramientas CASE

UNIDAD III. Implementación y tratamiento de los procesos

Competencia:

Examinar los procesos que se desarrollan en el área de trabajo, mediante la detección de problemas y su análisis, para realizar estudios de factibilidad y costos que deriven en mejoras, de forma innovadora y organizada.

Contenido:

- 3.1 Ingeniería de los procesos
- 3.2 Ingeniería Inversa
- 3.3 Reingeniería

Duración: 6 horas

UNIDAD IV. Modelos y metodologías para procesos

Competencia:

Contrastar los modelos de procesos existentes, a través del establecimiento de sus diferencias y aplicaciones, para apoyar en la mejora de la calidad de acuerdo a necesidades específicas, con actitud organizada y propositiva.

Contenido:

- 4.1 Modelo de Procesos
- 4.2 Modelos genéricos de proceso: ISO 9000, CMM
- 4.3 Modelos de procesos para software: MoProSoft
- 4.4 Modelo de mejora de procesos: CMMI

Duración: 6 horas

UNIDAD V. Casos de Estudio

Competencia:

Proponer soluciones a problemas presentados en un proceso en ejecución, mediante la identificación de los elementos, documentación del proceso y el análisis de factibilidad y costos, para modelar el proceso con los lenguajes de modelado, de manera organizada y disciplinada

Contenido:

- 5.1 Procesos industriales
- 5.2 Procesos administrativos
- 5.3 Procesos de software
- 5.4 Procesos de comunicación de datos

Duración: 8 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar los aspectos generales y la evolución histórica de la ingeniería de procesos, a través de la investigación documental de sus fundamentos y antecedentes, para comprender su contexto y relevancia, con actitud crítica e inquisitiva.	<p>1. Investiga y da un ejemplo de cada uno de los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Sistema •Procedimiento •Método •Proyecto •Modelo <p>2. Investiga 5 tipos de procesos, identificando: cuál es su propósito, actividades principales, qué generan, quienes realizan las actividades, etc.</p>	Internet, bibliografía referenciada.	3 horas
2	Investigar un proceso, considerando sus elementos básicos y específicos, para documentarlo formalmente en una plantilla MoProSoft, con actitud analítica y proactiva.	Investiga un proceso y define sus elementos. Documenta el proceso investigado, utilizando la plantilla de documentación de procesos	El documento de "Definición del proceso" (plantilla MoProSoft)	3 horas
3	Generar las relaciones y dependencias entre los procesos de un sistema y/o organización, para clasificarlos según el valor a la organización, mediante la realización de una diagrama de bloques donde se especifiquen sus entradas y salidas, con actitud sistemática y analítica.	<p>Define un mapa de procesos de una organización.</p> <p>Identifica todos los procesos de la organización (utilizar la organización según el proceso definido de la practica 2), relacionarlos a través de sus entradas y salidas.</p> <p>Realizar un diagrama en donde se represente cada proceso de la organización, identificar y definir el objetivo del proceso y tipo de proceso (apoyo, estratégico o clave/operación).</p>	Información sobre tipos de procesos y diagrama de bloques.	2 horas

4	Generar y representar un proceso de negocio, utilizando las técnicas de bloques y grafica rica, para identificar los elementos esenciales del proceso y su interdependencia, con actitud sistemática y crítica.	Modela un proceso utilizando diferentes tipos de diagramas. del proceso asignado con las distintas técnicas de diagramación: • Diagrama de Bloques • Grafica Rica	Herramientas a utilizar: visio, SmartDraw, Enterprise Architect, Visual Paradigm, gliffy (web), eDraw. Word, PowerPoint.	2 horas
5	Generar y representar un proceso de negocio, utilizando las técnicas de diagramado de Actividades según UML, RAD Y BPMN, para identificar los elementos esenciales del proceso y su relación, con actitud proactiva y sistemática	Modelar un proceso utilizando el Modelado de procesos: Actividades UML. Descripción: Diagramar el proceso utilizado en la práctica anterior (de grafica rica) utilizando el modelado de procesos "Diagrama de Actividades de UML".	Herramientas a utilizar: Visio, SmartDraw, Enterprise Architect, Visual Paradigm, gliffy (web), eDraw	2 horas
6		Modelar un proceso utilizando la simbología del RAD Descripción: Diagramar el proceso trabajado en la práctica anterior (Diagrama de Actividades), utilizando el modelado de procesos "RAD: Rol Activity Diagram".	Bizagi, Visio, SmartDraw, Enterprise Architect, Visual Paradigm, gliffy (web), eDraw	4 horas
7		Modelar un proceso utilizando el Modelado de procesos BPMN [Business Process Modeling Notation] Descripción: Diagramar el proceso asignado en la práctica anterior utilizando los elementos del Modelado de procesos BPMN.	Bizagi, Visio, SmartDraw, Enterprise Architect, Visual Paradigm, gliffy (web), eDraw	4 horas

8	Definir y analizar distintas soluciones de proceso, considerando las necesidades identificadas de una organización, para seleccionar las más viables acorde a los aspectos económicos, tecnológicos y operativos, con actitud analítica y crítica.	Realizar un análisis de factibilidad de las 3 distintas soluciones propuestas de proceso de su proyecto final. Descripción: De sus 3 posibles soluciones de mejora de procesos, realice un análisis de factibilidad (técnico, operativo y económico) hasta concluir con la mejor opción según su análisis y el problema a resolver. Utilizar la plantilla del reporte de factibilidad adjunto.	Word, documentación del proceso, plantilla de análisis de factibilidad.	4 horas
9	Analizar un proceso actual de una organización en donde se necesite aplicar la reingeniería, empleando los diagramas BPMN del proceso actual y el posterior, para poder cumplir con objetivos específicos de mejora o cambios radicales en aspectos técnicos, económicos u operacionales, con actitud sistemática y analítica.	Realizar el análisis de un proceso definido para aplicar reingeniería Descripción: Realizar reingeniería del proceso definido para su proyecto. 1. Diagrama de BPMN del proceso actual. 2. Diagrama de BPMN del proceso, resultado de aplicar reingeniería. 3. Identificar y resaltar visualmente el cambio radical en el proceso, del resultado de la reingeniería.	Bizagi, Visio, SmartDraw, Enterprise Architect, Visual Paradigm, gliffy (web), eDraw	4 horas
10	Analizar los elementos de un proceso en base a un proceso que se encuentra ejecutándose o de un producto de software que represente o controle un proceso de negocio de una organización, para identificar sus componentes, funciones, tareas, roles e información, mediante la realización de ingeniería inversa a un producto de software o un proceso definido, con	Aplicar ingeniería inversa a un producto de software o un proceso de una organización para identificar sus componentes, funciones, tareas, roles, información, etc. Descripción: Realizar ingeniería inversa a un producto de software (aplicación) o un proceso de una organización que ya esté definido	Bizagi, Visio, SmartDraw, Enterprise Architect, Visual Paradigm, gliffy (web), eDraw, Word.	4 horas

	<p>actitud proactiva y sistemática</p>	<p>y este logrando los objetivos esperados.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Analizar el proceso o el producto de software (aplicación) 2. Documentar sus componentes: <ol style="list-style-type: none"> a. Si es un proceso: Utilizar el documento del proceso. b. Si es una aplicación: Documentar las funcionalidades del sistema, validaciones, interfaz gráfica, etc. 3. Realizar un diagrama BPMN del proceso resultante o de las funcionalidades del sistema analizado. (Identificar a todos los roles involucrados en el proceso) <p>Conclusión y comentarios sobre la práctica.</p>		
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente expone los temas apoyado en material audiovisual, resuelve problemas de ejemplo y apoya a los alumnos en la solución de los problemas propuestos.
- El docente plantea problemas prácticos para ser resueltos en laboratorio.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- El estudiante realiza una lectura previa a los temas que se verán en clase.
- El estudiante resuelve los problemas propuestos por el docente.
- El estudiante reflexiona sobre las soluciones propuestas.
- El estudiante realiza las prácticas de laboratorio.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Realización de prácticas utilizando herramientas de modelado de proceso y presentación de la misma.....20%
- Evaluaciones parciales.....40%
- Evidencia de desempeño.....40%
(Reporte técnico de recomendación que describe las necesidades de cómputo de un proceso de producción y/o desarrollo tecnológico en una organización.

Documento de especificación de los elementos de un proceso a implementar o re-diseñar en una organización, siguiendo los métodos de análisis de procesos y estándares de documentación)

Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Arun K. Datta. (2014). <i>Process Engineering and Design Using Visual Basic</i>. (2ª ed.). Estados Unidos: Editorial CRC. [clásica]</p> <p>Shuchen, B. y Bharat, I. (2015). <i>Introduction to Process Engineering and Design</i>. (2ª ed.). India: McGraw Hill Education.</p> <p>Sommerville, I. (2016) <i>Software Engineering</i>. (10ª ed.) Estados Unidos: Pearson Education Limited</p>	<p>Brinkkemper, S., Lyytinen, K., & Welke, R. J. (2013). <i>Method Engineering: Principles of Method Construction and Tool Support. Proceedings of the IFIP WG8.1/8.2 Working Conference on Method Engineering</i>. Estados Unidos: Chapman. [clásica]</p> <p>González, M. (2015) <i>Análisis de Procesos</i>. (2ª ed.). Montevideo, Uruguay: Editorial Técnica.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la asignatura deberá contar con una formación en ciencias de la computación o área afín, preferentemente con Maestría o Doctorado en el área de ingeniería de procesos. Contar con experiencia docente en educación superior de 2 años. Ser una persona proactiva, responsable y con vocación para la docencia que se comprometa con el aprendizaje significativo de sus alumnos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Datos Masivos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Sukey Sayonara Nakasima López
Mauricio Alonso Sánchez Herrera
Félix Fernando González Navarro
Juan Pablo Torres Herrera

Vo.Bo. de subdirector(es) de Unidad(es) Académica(s)

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de la unidad de aprendizaje Datos Masivos es brindar los conocimientos y habilidades para la implementación de un entorno que permita de forma eficiente la recolección, almacenamiento, integración, seguridad y gestión, así como el análisis, visualización e inferencias de los resultados obtenidos del procesamiento de los datos masivos.

Su utilidad radica en que el estudiante puede aplicar los conceptos de datos masivos, mediante técnicas y metodologías para el diseño e implementación de un entorno propicio que cumpla con los requerimientos necesarios para su gestión y analítica de datos, con la finalidad de extraer ideas de valor que sirvan como referentes estratégicos para la toma de decisiones.

Esta asignatura se imparte en la etapa terminal con carácter optativo. Pertenece al área de conocimiento Ingeniería aplicada. Se recomienda que al momento de cursarla el estudiante se encuentre en el octavo período del plan de estudios, después de haber adquirido los conocimientos y habilidades referentes a inteligencia artificial, ciencia de datos y cómputo en la nube.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar e implementar un entorno de gestión eficiente y segura de datos masivos, con la finalidad de extraer ideas de valor que coadyuven en la toma de decisiones para la resolución de problemas complejos, a través del análisis, modelado de procesos, herramientas de integración, extracción y transformación de datos masivos, con actitud crítica, proactiva y colaborativa.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora el modelado, diseño e implementación de un entorno para la gestión y analítica de datos masivos, generando como producto entregable un reporte técnico, que cumpla con los requerimientos planteados de casos de estudio (este último considerado como proyecto final), logrando indicadores relevantes para la toma de decisiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. El rol de los datos como motor económico, social y tecnológico

Competencia:

Determinar el lugar que ocupan los datos desde una perspectiva económica, social, industrial y tecnológica, para valorar las necesidades actuales, tendencias y los beneficios de su utilización, mediante el análisis de su evolución y aplicación en los diferentes sectores, con actitud crítica, reflexiva y colaborativa.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 La economía de los datos: Definición, evolución y situación actual desde una perspectiva económica.
- 1.2 Industria 4.0 y las tecnologías digitales.
- 1.3 Sectores pioneros en datos masivos.
- 1.4 Evolución de los sistemas de gestión y almacenamiento de datos.

UNIDAD II. Datos masivos

Competencia:

Analizar conceptos del nuevo paradigma de datos masivos, mediante la identificación de los elementos característicos que distinguen este paradigma con respecto a los anteriores, para determinar el flujo de las actividades que permiten generar valor e ideas útiles en la toma de decisiones, de forma proactiva, coherente y crítica.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Datos masivos (Big Data)

2.1.1 Desmitificación de este nuevo paradigma

2.1.2 Dimensionalidad y características

2.1.2.1 Volumen

2.1.2.2 Velocidad

2.1.2.3 Variedad

2.1.2.4 Veracidad

2.1.2.5 Valor

2.2 Tipos de datos

2.2.1 Estructurados, no estructurados, semi-estructurados y meta-data

2.3 Transformación de sectores industriales (casos de estudio)

2.4 Cadena de valor de Datos Masivos: descripción del flujo de una serie de pasos necesarios para generar valor e ideas útiles desde los datos

2.4.1 Adquisición de datos

2.4.2 Análisis de datos

2.4.3 Curación de datos

2.4.4 Almacén de datos

2.4.5 Uso de los datos

2.5 Cronología del origen y el estado actual de los datos masivos a través de: Documentos de divulgación y desarrollos basados en ellos, empresas, herramientas.

UNIDAD III. Ecosistema técnico para datos masivos

Competencia:

Explicar la composición de un ecosistema técnico para datos masivos, mediante la identificación de sus elementos indispensables, para trabajar con datos masivos, de forma proactiva, crítica y analítica.

Contenido:

Duración: 6 horas

3.1 Arquitectura de datos masivos en capas

3.1.1 Capa de infraestructura

3.1.1.1 Cómputo en la nube (almacenamiento, distribución, paralelización)

3.1.2 Capa de cómputo

3.1.2.1 Herramientas para la integración, gestión de datos y modelo de programación

3.1.3 Capa de aplicación

3.1.3.1 Interfaces para la implementación de modelos de programación y análisis de datos.

3.2 Componentes tecnológicos

3.2.1 Sistemas de archivo y bases de datos distribuidas

3.2.2 Plataformas de cómputo en la nube

3.2.3 Sistemas de almacenamiento escalable

3.2.4 Procesamiento masivo paralelo (MPP)

3.3 Gobernabilidad en datos masivos

3.4 Roles

3.4.1 Negocios

3.4.2 Científico de datos

3.4.3 IT

UNIDAD IV. Integración de datos masivos

Competencia:

Integrar fuentes de datos a un entorno de datos masivos, mediante el modelado del proceso ETL y la implementación de un framework, para su gestión, de forma metódica, creativa y colaborativa.

Contenido:

Duración: 10 horas

4.1 Modelo de datos

- 4.1.1 Key-value
- 4.1.2 Documentos
- 4.1.3 Wide-column
- 4.1.4 Gráficos

4.2 Herramientas de extracción, transformación y carga (ETL)

- 4.2.1 Proceso de ETL
 - 4.2.1.1 Elementos del proceso ETL
 - 4.2.1.2 Uso de técnicas BPNM (Business ProcessModel and Notation) para modelar el proceso ETL
- 4.2.2 Framework para la implementación del proceso ETL
 - 4.2.2.1 Arquitectura del framework
 - 4.2.2.2 Implementación del framework
 - 4.2.2.3 Integración de la(s) fuente(s) de dato(s)
 - 4.2.2.4 API's para la manipulación de los datos integrados

UNIDAD V. Analítica de Datos Masivos

Competencia:

Aplicar la metodología de KDD para el análisis de datos, mediante bibliotecas de consulta y machine learning, para la generación de reportes de distintos tipos de análisis y visualización que coadyuven en la toma de decisiones, de forma crítica, creativa y colaborativa.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 5.1 Tipos de Análisis
 - 5.1.1 Descriptiva
 - 5.1.2 Diagnóstica
 - 5.1.3 Predictiva
 - 5.1.4 Prescriptiva
- 5.2 Tecnologías emergentes de analítica
- 5.3 Proceso de descubrimiento de conocimiento en base de datos KDD
- 5.4 Principales métodos de minado de datos
- 5.5 Bibliotecas de consulta para el manejo de datos masivos
- 5.6 Bibliotecas de Minería de Datos y Machine Learning
- 5.7 Visualización
 - 5.7.1 Fundamentos de visualización
 - 5.7.2 Herramientas de visualización
- 5.8 Interpretación

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Reflexionar sobre la necesidad de los datos masivos en la actualidad, a partir de su análisis desde las perspectivas económica, social, industrial y tecnológica, para contrastar distintos puntos de vista y valorar su importancia, con respeto y actitud colaborativa.	Investiga casos de estudio que narren el surgimiento de los datos masivos, así como su importancia en diferentes sectores (económico, social, industria y tecnológico). Realiza una presentación electrónica (powerpoint o afines) y exposición frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos y/o libros electrónicos.	2 horas
UNIDAD II				
2	Contrastar los elementos característicos que distinguen el paradigma de datos masivos con respecto a los demás (datos estructurados y relacionales, OLAP, datawarehouse, entre otras), a través de investigaciones bibliográficas y referencias electrónicas, para identificar y relacionar los conceptos con el nuevo paradigma, de forma analítica, colaborativa y comunicativa.	Investiga en lecturas proporcionadas por el docente, así como en otras referencias electrónicas, los elementos característicos de datos masivos y sus diferencias con los paradigmas anteriores, Sintetiza la información apoyado de esquemas mentales o mapas conceptuales y realiza una presentación electrónica (powerpoint o afines) para exponerla frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	1 hora
3	Examinar el flujo de datos en una organización, mediante el	Investiga en casos de estudio proporcionados por el docente, así	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta	1 hora

	análisis de casos de estudio, para identificar la serie de pasos que permiten generar valor e ideas útiles a partir de datos, de forma crítica, colaborativa y comunicativa.	como en otras referencias electrónicas acerca de la cadena de valor de datos masivos, Sintetiza la información apoyado de esquemas mentales o mapas conceptuales y una presentación electrónica (powerpoint o afines) para exponerla frente al grupo.	de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	
4	Explicar la cronología del origen y el estado actual de los datos masivos, a partir de su esquematización y exposición, con la finalidad de conocer su evolución tecnológica y metodológica, de forma analítica, inquisitiva y colaborativa.	Esquematiza información técnica de algunas herramientas, mediante artículos de divulgación. Crea una presentación electrónica (powerpoint o afines) y expone frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
UNIDAD III				
5	Analizar la arquitectura de datos masivos, mediante su esquematización y exposición, para identificar los componentes esenciales de la estructura de su ecosistema, de forma analítica y crítica.	Realiza una investigación en internet sobre la arquitectura de datos masivos. Esquematiza la información obtenida identificando los componentes esenciales de su estructura. Crea una presentación electrónica (powerpoint o afines) y la expone frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
6	Explicar los diferentes componentes tecnológicos de un ecosistema de datos masivos, mediante la búsqueda y análisis detallado de sus elementos fundamentales, para construir un ecosistema para datos masivos, de forma crítica e	Realiza una investigación documental en referencias bibliográficas y electrónicas sobre los componentes tecnológicos de datos masivos. Analiza y compila la información obtenida y crea una presentación electrónica para exponerla frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas

	inquisitiva.			
7	Examinar la gobernabilidad y los roles en datos masivos, a partir de una investigación documental de los mismos, con la finalidad de descubrir e identificar los diferentes niveles de uso y acceso que tendrán los distintos actores al ecosistema de datos masivos, de forma analítica y comunicativa.	Realiza una investigación documental en referencias bibliográficas y electrónicas respecto a la gobernabilidad y roles en datos masivos. Analiza y compila la información obtenida identificando los niveles de uso y acceso de los actores. Crea una presentación electrónica para exponerla frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
UNIDAD IV				
8	Construir un modelo de datos para datos masivos, con la finalidad de poder representar de manera conceptual la naturaleza de los datos, de forma analítica, crítica, inquisitiva, colaborativa y comunicativa	Investiga documentalmente en referencias bibliográficas y electrónicas respecto al modelado de datos en datos masivos. Analiza y compila la información obtenida y crea una presentación electrónica para exponerla frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
9	Explicar el proceso de ETL para datos masivos, mediante la distinción de sus elementos esenciales, para la integración de datos en un ecosistema de datos masivos, de forma analítica, crítica, e inquisitiva.	Realiza una investigación documental en referencias bibliográficas y electrónicas respecto al proceso de ETL para datos masivos utilizando la técnica de BPNM basado en un caso de estudio Analiza y compila la información obtenida distinguiendo sus elementos esenciales. Crea una presentación electrónica para	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas

		exponerla frente al grupo.		
10	Experimentar la configuración de un ecosistema de datos masivos que permita la integración de fuentes de datos y la aplicación de herramientas analíticas, a partir de la arquitectura y el proceso de implementación de un framework orientado a este tipo de datos, para la extracción de ideas de valor, de forma analítica, crítica e inquisitiva.	El docente brinda lecturas referentes a la arquitectura y el proceso de implementación de un framework orientado a datos masivos. Investiga documentalmente en referencias bibliográficas y electrónicas sobre la arquitectura y el proceso de implementación del framework asignado por el docente, para conocer distintos ecosistemas de datos masivos Crea una presentación electrónica para exponerla frente al grupo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
11	Integrar distintas fuentes de datos que cumplan con los requerimientos de datos masivos, a través del ecosistema previamente configurado y utilización de API's para la manipulación de los datos, con la finalidad de conocer su proceso de integración y uso, de forma analítica y crítica.	El docente brinda lecturas referentes a la integración de fuentes de datos y API's para la manipulación de datos masivos. Investiga documentalmente en referencias bibliográficas y electrónicas sobre el tema, para conocer distintos ecosistemas de datos masivos Crea una presentación electrónica para exponerla frente al grupo y entrega un reporte técnico.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
UNIDAD V				
12	Examinar los tipos de análisis que se pueden desarrollar en ecosistemas de datos masivos y tecnologías emergentes para este fin, a partir de la reflexión sobre los diferentes niveles de información que puede generar, para coadyuvar en la	El docente brinda lecturas referentes acerca de tipos de análisis en datos masivos. Investiga documentalmente en referencias bibliográficas y electrónicas sobre el tema, para conocer distintos tipos de análisis de datos	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	1 hora

	toma de decisiones, de forma analítica, crítica e inquisitiva.	Crea una presentación electrónica para exponerla frente al grupo utilizando herramientas para sintetizar información.		
13	Examinar bibliotecas de consulta y de minería de datos básica para la manipulación y análisis de los datos, a partir de una investigación documental, con la finalidad de experimentar y compartir el aprendizaje de diferentes frameworks, de forma analítica, colaborativa y comunicativa.	Investiga en lecturas proporcionadas por el docente, así como en otras referencias electrónicas acerca de bibliotecas de consulta y minería de datos masivos, Sintetiza la información y crea una presentación electrónica (powerpoint o afines) para exponerla frente al grupo, entregando un reporte técnico al finalizar la práctica.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	4 horas
14	Construir modelos básicos de minería de datos, a partir del proceso KDD, para el análisis de los datos integrados al ecosistema de datos masivos previamente configurado, de forma analítica, crítica y colaborativa.	Construye modelos a partir del proceso KDD, bibliotecas de minería de datos y consulta, crear una presentación electrónica (powerpoint o afines) y exposición frente al grupo, así como un reporte técnico.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	3 horas
15	Construir distintas presentaciones de modelos, mediante la aplicación de los fundamentos y herramientas de visualización a los modelos previamente creados, con la finalidad de conocer diversas formas de presentar la información obtenida de los modelos de minería de datos, de forma analítica, crítica y comunicativa.	Construye distintas presentaciones de modelos a partir de diversas herramientas de visualización, crear una presentación electrónica (powerpoint o afines) y exposición frente al grupo, así como un reporte técnico.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas

16	Realizar inferencias, a partir de los datos procesados en modelos de minería de datos, para la generación de ideas y valor del contexto que se esté evaluando, de forma analítica, crítica e inquisitiva,	Fundamenta y explica las interpretaciones obtenidas de los datos analizados y resumidos a partir de los procesos anteriores, siendo esta última práctica de taller la última parte del proyecto final, crear una presentación electrónica (powerpoint o afines) y exposición frente al grupo, así como un reporte técnico, desde la arquitectura del framework hasta las inferencias o interpretaciones de los datos obtenidos de los modelos de minería de datos previamente construidos.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos, libros electrónicos y lecturas proporcionadas por el docente.	2 horas
----	---	--	---	---------

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente):

Presentaciones para demostración de metodologías, técnicas y plataformas diversas, casos de estudio de referencia (benchmark) para aplicación del conocimiento adquirido y desarrollo de habilidades.

Estrategia de aprendizaje (alumno):

Investigar, presentar, interactuar con plataformas, redactar reportes técnicos y desarrollar actividades de talleres, así como un proyecto final como evidencia de desempeño que integre tanto conocimiento como habilidades adquiridas durante el curso.

III. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos.....30%
- Prácticas del taller.....50%
- Evidencia de desempeño.....20%
(Proyecto final)

Total..... 100%

Nota: Será obligatorio obtener una calificación aprobatoria por cada criterio de evaluación para aprobar el curso.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Dean, J. (2014). <i>Big data, data mining, and machine learning: value creation for business leaders and practitioners</i>. Estados Unidos: John Wiley & Sons. [clásica].</p> <p>Hurwitz, J., Nugent, A., Halper, D. F., & Kaufman, M. (2013). <i>Big Data for Dummies</i>. Estados Unidos: John Wiley & Sons Inc. [clásica].</p> <p>Kleppman, M. (2017). <i>Designing Data- Intensive Applications</i>. Estados Unidos: O'Reilly Media</p> <p>Leskovec, J., Rajaraman, A., y Ullman, J. D. (2014). <i>Mining of massive datasets</i>. Inglaterra: Cambridge University Press. [clásica]</p> <p>Marz, N., & Warren, J. (2015). <i>Big Data: Principles and best practices of scalable real-time data systems</i>. Estados Unidos: Manning Publications Co.</p> <p>O'Reilly Radar Team. (2011). <i>Big Data Now: Current Perspectives from O'Reilly Radar</i>. O'Reilly Media, Incorporated. [clásica].</p> <p>Wessler, M. (2013). <i>Big data analytics for dummies</i>. New Jersey: John Wiley&Sons. [clásica].</p> <p>White, T. (2012). <i>Hadoop: The definitive guide</i>. O'Reilly Media, Incorporated [clásica].</p>	<p>Baesens, B. (2014). <i>Analytics in a big data world: The essential guide to data science and its applications</i>. Nueva Jersey: John Wiley & Sons. [clásica].</p> <p>Cavanillas, J. M., Curry, E., y Wahlster, W. (Eds.). (2016). <i>New horizons for a data-driven economy: a roadmap for usage and exploitation of big data in Europe</i>. doi: 10.1007/978-3-319-21569-3</p> <p>Furht, B., y Villanustre, F. (2016). <i>Big data technologies and applications</i> (pp. 978-3). doi:10.1007/978-3-319-44550-2</p> <p>Grus, J. (2015). <i>Data science from scratch: first principles with python</i>. O'Reilly Media</p> <p>Mayer-Schönberger, V., y Cukier, K. (2013). <i>Big data: la revolución de los datos masivos</i>. España: Turner Noema. [clásica]</p> <p>Ontiveros, E. (dir), y López Sabater, V. (coord). (14 de junio de 2018). <i>Economía de los Datos Riqueza 4.0</i>. [archivo de video]. Recuperado de: www.fundaciontelefonica.com/publicaciones</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniero en Computación o afín. Preferentemente posgrado en ciencia de datos o afín con experiencia en tecnologías orientadas a datos masivos, así como también experiencia mínima de dos años en docencia. Que desempeñe su labor con profesionalismo, compromiso y tolerancia.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cómputo Suave
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Mauricio Alonso Sánchez Herrera
Olivia Mendoza Duarte

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es brindar los antecedentes, fundamentos y aplicaciones de los paradigmas de cómputo suave y las herramientas de software requeridas para experimentar con los mismos.

Su utilidad radica en que le permitirá al estudiante resolver problemas de ingeniería en patrones, control, toma de decisiones y optimización a partir de herramientas de software especializado en redes neuronales, sistemas difusos y algoritmos evolutivos.

La asignatura Cómputo Suave se imparte en la etapa terminal con carácter optativo y pertenece al área de conocimiento Ingeniería Aplicada. Es recomendable haber adquirido conocimientos y habilidades referentes a programación estructurada, métodos numéricos, algoritmos y estructura de datos e inteligencia artificial antes de cursar esta asignatura.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los paradigmas de cómputo suave, sus fundamentos y su experimentación, para aplicarlos en la resolución de problemas de reconocimiento de patrones, control, toma de decisiones y optimización en el área de ingeniería, utilizando herramientas de software especializadas en redes neuronales, sistemas difusos y algoritmos evolutivos, con objetividad y responsabilidad hacia la sociedad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora reporte técnico donde se describan experimentos donde se apliquen los paradigmas de cómputo suave para la solución a un problema de ingeniería.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Cómputo suave

Competencia:

Explicar los conceptos fundamentales relacionados con cómputo suave, su entorno y contexto histórico, mediante su análisis y revisión bibliográfica, para obtener una visión general de la importancia del desarrollo de estos paradigmas, con interés y actitud crítica.

Contenido:

- 1.1 Cómputo duro vs cómputo suave
- 1.2 Contexto histórico
- 1.3 Resolución de problemas dentro de la naturaleza
- 1.4 Cómputo bio-inspirado

Duración: 4 horas

UNIDAD II. Redes Neuronales

Competencia:

Aplicar el paradigma de redes neuronales, mediante su interpretación y experimentación con diferentes arquitecturas, para resolver problemas clásicos de aprendizaje de patrones, de manera organizada y coherente.

Contenido:

Duración: 12 horas

- 2.1 Redes neuronales de una capa
 - 2.1.1 Perceptrón
 - 2.1.2 Funciones de activación
- 2.2 Redes neuronales multi-capa
 - 2.2.1 Entrenamiento en línea a fuera de línea
 - 2.2.2 Validación cruzada y generalización
- 2.3. Aplicaciones
 - 2.3.1 Regresión
 - 2.3.2 Predicción con retardos
 - 2.3.3 Clasificación
- 2.4 Otros tipos de redes neuronales

UNIDAD III. Sistemas difusos

Competencia:

Implementar el paradigma de sistemas difusos, a través de su interpretación y experimentación con diferentes parámetros y heurísticas, para resolver problemas clásicos de control y toma de decisiones, de manera proactiva y organizada.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 3.1 Funciones de membresía
- 3.2 Variables lingüísticas
- 3.3 Inferencia difusa
- 3.4 Reglas difusas
- 3.5 Aplicaciones
 - 3.5.1 Toma de decisiones
 - 3.5.2 Control difuso

UNIDAD IV. Cómputo evolutivo

Competencia:

Aplicar el paradigma de cómputo evolutivo, mediante su interpretación y experimentación con diferentes parámetros, para resolver problemas clásicos de optimización, de manera analítica y proactiva.

Contenido:**Duración:** 8 horas

- 4.1 Fundamentos e ideas básicas
- 4.2 Representación, búsqueda y operadores
- 4.3 Optimización evolutiva
- 4.4 Aplicaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los paradigmas de cómputo suave, mediante una investigación bibliográfica, para adquirir una noción general de su desarrollo en el tiempo, de forma proactiva y organizada.	Investiga los avances de los paradigmas de cómputo suave a través del tiempo, y realiza una presentación electrónica por equipo.	Equipo de cómputo con conexión a internet, consulta de base de datos y/o libros electrónicos.	4 horas
UNIDAD II				
2	Desarrollar soluciones a problemas de regresión, predicción con retardos y de clasificación, mediante la experimentación con diferentes arquitecturas de redes neuronales, para comparar su rendimiento, de forma sistemática y eficiente.	Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark que se puedan tratar con regresión, usando herramientas de software especializadas en redes neuronales, de forma individual, y entrega la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas
3		Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark que se puedan tratar con predicción de series de tiempo, usando herramientas de software especializadas en redes neuronales, de forma individual, y entrega la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas
4		Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark que se puedan tratar con clasificación, usando herramientas de software especializadas en redes neuronales, de forma individual, y entregando la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas

UNIDAD III				
5	Desarrollar soluciones a problemas de toma de decisiones y de control, mediante la experimentación con diferentes parámetros de diseño de sistemas difusos, para comparar su rendimiento, de forma sistemática y eficiente.	Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark para toma de decisiones, usando herramientas de software especializadas en sistemas difusos, de forma individual, y entrega la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en sistemas difusos.	4 horas
6		Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark que se puedan tratar con controladores, usando herramientas de software especializadas en sistemas difusos, de forma individual, y entrega la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en sistemas difusos.	4 horas
UNIDAD IV				
7	Optimizar soluciones a problemas de toma de decisiones y matemáticos, mediante la experimentación con diferentes parámetros de diseño de algoritmos evolutivos, para comparar su rendimiento, de forma sistemática y eficiente.	Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark para toma de decisiones, usando herramientas de software especializadas en algoritmos evolutivos, de forma individual, y entrega la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en algoritmos evolutivos.	4 horas
8		Experimenta con casos de estudio tipo Benchmark para toma de decisiones, usando herramientas de software especializadas en algoritmos evolutivos, de forma individual, y entrega la solución en un archivo digital.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en algoritmos evolutivos.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Presentaciones para demostración de metodologías, técnicas y plataformas diversas, casos de estudio de referencia (benchmark) para aplicación del conocimiento adquirido y desarrollo de habilidades.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Investigar, presentar, interactuar con plataformas, redactar reportes técnicos y desarrollar actividades de talleres, así como un proyecto final como evidencia de desempeño que integre tanto conocimiento como habilidades adquiridas durante el curso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos.....	50%
- Prácticas del laboratorio.....	30%
- Evidencia de desempeño (Reporte técnico)	20%
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

Ghaboussi, J. (2018). *Soft Computing in Engineering*. Estados Unidos: CRC Press.

Jang, J.-S. R., Sun, C.-T., y Mizutani, E. (1997). *Neuro-Fuzzy and Soft Computing: A Computational Approach to Learning and Machine Intelligence*. Estados Unidos: Pearson. Recuperado de http://www.soukalfi.edu.sk/01_NeuroFuzzyApproach.pdf [clásica]

Keller, J. M., Liu, D., y Fogel, D. B. (2019). *Fundamentals of Computational Intelligence: Neural Networks, Fuzzy Systems, and Evolutionary Computation*. Wiley-IEEE Press.

Complementarias

Bustine, H. (Ed.) (2019). *Mathware & Soft Computing Magazine*. España: European Society for Fuzzi Logic and Technology. Recuperado de <http://www.eusflat.org/msc/index.php>

Díaz-Cortés, M.A., Cuevas, E., y Rojas, R. (2017). *Engineering Applications of Soft Computing*. Springer

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniero en Computación o afín, preferentemente grado de doctor en Computación o afín. Experiencia mínima de dos años en investigación en el área de cómputo suave y preferentemente dos años en docencia. Que desempeñe su labor con profesionalismo y tolerancia.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Operativos de Tiempo Real
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Cecilia Margarita Curlango Rosas

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito de esta unidad de aprendizaje es exponer las tareas que realizan los sistemas operativos de tiempo real y conocer los aspectos que se deben tener en cuenta para cumplir con los objetivos de los sistemas de cómputo que deben tener respuestas rápidas a sus entornos. Con estos conocimientos, los alumnos podrán seleccionar el sistema operativo que requiere para controlar distintos sistemas empotrados. Esta unidad de aprendizaje es optativa y se encuentra ubicada en la etapa terminal del programa de estudios y pertenece al área de conocimiento de Ingeniería Aplicada.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar componentes de software y hardware, mediante un análisis de las características y necesidades de los sistemas empotrados que se implementen, con la finalidad de que los sistemas tengan una respuesta adecuada a las entradas y salidas de su entorno, con creatividad y pensamiento crítico.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Diseño de un prototipo de un sistema empotrado de control con respuesta en tiempo real y entrega de un reporte en el que se detalle el diseño y la funcionalidad del sistema.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Sistemas de tiempo real

Competencia:

Analizar la estructura de los sistemas operativos de tiempo real, mediante la identificación de las medidas de actuación, para detectar las necesidades y problemáticas de los sistemas con pensamiento crítico.

Contenido:**Duración:** 5 horas

- 1.1. Problemáticas de la computación en tiempo real
- 1.2. Estructura de los sistemas de tiempo real (RTOS)
- 1.3. La necesidad de los RTOS
- 1.4. Clases de tareas
- 1.5. Medidas de la actuación de los sistemas de tiempo real: propiedades, medidas tradicionales de actuación, rendimiento, costos y límites de tiempo y estimación del tiempo de ejecución de programas.

UNIDAD II. Software empotrado y calendarización de tareas

Competencia:

Identificará los técnicas utilizadas para calendarizar las tareas, para diseñar e implementar sistemas de control del software empotrado aplicando las arquitecturas y los algoritmos apropiados, con creatividad y con disposición para la investigación.

Contenido:

Duración: 10 horas

- 2.1. Ejemplos de sistemas empotrados
- 2.2. Características y componentes de hardware típicos
- 2.3. Arquitecturas de software empotrado
- 2.4. Algoritmos de calendarización: round robin, round robin con interrupciones
- 2.5. Calendarización de colas de funciones
- 2.6. Algoritmos de calendarización de CPUs: de tasa monotónica, EDF y MLF
- 2.7. Calendarización por prioridad, tope de prioridad y herencia de prioridad
- 2.8. RTOS: tareas y estados de tareas, dtos compartidos y reentrada
- 2.9. Semáforos y datos compartidos
- 2.10. Uso de semáforos
- 2.11. Protección de datos compartidos

UNIDAD III. Características de los sistemas operativos de tiempo real

Competencia:

Diseñar un controlador utilizando las características de los RTOS, para implementar éstas en sistemas de tiempo, de manera ordenada y responsable.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Mensajes
- 3.2. Colas
- 3.3. Buzones
- 3.4. Tubos
- 3.5. Función de temporizador
- 3.6. Administración de memoria
- 3.7. Diseño de sistemas de interrupción básicos utilizando tiempo real (principios de diseño de los sistemas operativos, rutinas de interrupción, estructuras de tareas y prioridad)
- 3.8. Investigaciones recientes en RTOS
- 3.9. Casos de estudio: VxWorks y Micro OS-II

UNIDAD IV. Bases de datos de tiempo real

Competencia:

Identificar las técnicas requeridas para el uso de bases de datos en sistemas de tiempo real, contrastando los tipos de éstas y sus funciones, para implementar sistemas empotrados, con eficiencia.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 4.1. Bases de datos de tiempo real vs. bases de dato de propósito general
- 4.2. Bases de datos de memoria principal
- 4.3. Prioridades de transacciones
- 4.4. Aborto de transacciones
- 4.5. Aspectos del control concurrente: control de concurrencia pesimista y control de concurrencia optimista
- 4.6. Algoritmos de calendarización de disco

UNIDAD V. Técnicas de tolerancia de fallas

Competencia:

Aplicar técnicas de manejo de información en situaciones de fallos, para diseñar sistemas robustos que sean tolerantes de fallas, analizando los tipos de fallos que se pueden presentar en sistemas de tiempo real, con disposición para la experimentación.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 5.1. Causas de fracaso
- 5.2. Tipos de fallas
- 5.3. Detección de fallas
- 5.4. Contención de fallas y errores
- 5.5. Redundancia de hardware
- 5.6. Redundancia de software
- 5.7. Redundancia de tiempo
- 5.8. Redundancia de información
- 5.9. Diversidad de datos
- 5.10. Manejo de fracasos integrados

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	<p>Diseñar e implementar sistemas empotrados de tiempo real para la construcción de un prototipo mediante la integración de componentes de tiempo real con una actitud creativa, propósitiva y paciente.</p> <p>Nota. Esta competencia es la misma para todas las prácticas, sólo cambia el componente.</p>	<p>Durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio, se construirá el proyecto final que será un prototipo de sistema de control de tiempo real.</p> <p>1. Desarrolla un sistema de vigilancia con video, utilizando componentes que faciliten adecuaciones futuras al sistema. Elabora un reporte en el que se describa el diseño y la implementación del sistema y se propongan mejoras futuras al sistema resultante.</p>	Video de vigilancia y componentes para su control.	3 horas
2		<p>Diseña e implementa un módulo de control para un motor de paso e integrarlo con el sistema de vigilancia previamente diseñado. Elabora un reporte en el que se describa el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.</p>	Componentes de control, motor de pasos.	3 horas
3		<p>Diseña e implementa una aplicación sencilla que utilice una pantalla táctil para ir conociendo los problemas que se presentan al utilizar pantallas táctiles.</p>	Pantalla táctil y componentes para su control.	3 horas
4		<p>Diseña y agrega al prototipo, la capacidad para detectar flancos en tiempo real. Describir en un reporte los problemas que se</p>	Componentes de detección de flancos.	3 horas

5
6
7
8
9

presentaron y cómo fue su solución.		
Diseña e implementa un controlador de pantalla táctil utilizando FPGA en un Nanoboard. Incorporar el componente diseñado al prototipo. Describe en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.	FPGAs, Nanoboard y componentes para el control de pantallas táctiles y pantallas táctiles.	3 horas
Diseña e implementa un controlador PWM para controlar la velocidad del motor que sustituya el controlador de motor de pasos implementado anteriormente. Describir en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.	Componentes para construir un controlador PWM, motores.	3 horas
Diseña e implementa un reloj de tiempo real e integrarlo en el prototipo. Describir en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.	Componentes para implementar un reloj de tiempo real.	3 horas
Diseña e implementa una interface con un display de siete segmentos. Describe en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.	Componentes para integrar displays al prototipo.	3 horas
Diseña e implementa un controlador de teclado en un nanoboard. Integra el controlador	Nanoboard, componentes para controlar un teclado.	3 horas

	al prototipo. Describir en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.		
10	Diseña e implementa un bloque de control SMS utilizando un Nanoboard. Integra el bloque al prototipo. Describir en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.	Componentes para implementar un control SMS, Nanoboard.	3 horas
11	Implementa un controlador de Ethernet y probarlo en el Nanoboard. Integrar este componente al prototipo. Describir en un reporte, el diseño y la implementación del sistema destacando los aspectos de mejora que se detectaron.	Componentes para implementar un controlador de Ethernet y un Nanoboard.	2 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición teórica sobre la temática de RTOS.
- Presentación de casos de estudio de RTOS.
- Discusión de los avances en la investigación de las problemáticas del diseño de RTOS.
- Propiciar la participación de los estudiantes

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Relacionar la teoría con la implementación práctica de la temática.
- Realizar investigaciones documentales sobre RTOS
- Participar activamente en clase
- Realizar actividades en laboratorio
- Hacer uso adecuado del equipo de laboratorio
- Presentar avances del Proyecto final
- Trabajar en equipo e individual las temáticas dentro y fuera del salón

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.
- Esta unidad de aprendizaje es predominantemente práctica por lo que se deberá aprobar el laboratorio como requisito indispensable para aprobar.

Criterios de evaluación

- 2 exámenes	10 %
- Tareas y participación en las discusiones.....	20%
- Evidencia de desempeño..... (Prototipo)	70%
	Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Hobbs, C. (2015). *Embedded Software Development for Safety-Critical Systems*. Estados Unidos: Auerbach Publications,
- Lacamera, D. (2018). *Embedded systems architecture*. Birmingham, Reino Unido: Packt Publishing.
- Wang, K.C. (2017). *Embedded and Real-Time Operating Systems*. Estados Unidos: Springer

Complementarias

- Cooling, J. (2019). *Real-Time Operating Systems Book 1*. Estados Unidos: Independently published
- Fiedler, B., Entrup, G., Dietrich, C., & Lohmann, D. (2018). *Levels of Specialization in Real-Time Operating Systems*. OSPERT
- Sewell, T., Kam, F., & Heiser, G. (2017). High-assurance timing analysis for a high-assurance real-time operating system. *Real-Time Systems*, 53(5), pp. 812-853. doi: 10.1007/s11241-017-9286-3

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá contar con un título de Ingeniero en Computación, Electrónica o área afín, de preferencia con posgrado. Además tener experiencia laboral en área de sistemas empuotrados de al menos dos años. Tener habilidades para el manejo de grupos, propositivo y respetuoso de las opiniones de personas.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Redes Neuronales
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Olivia Mendoza Duarte
Raúl Ignacio Navarro Almanza
Mauricio Alonso Sánchez Herrera

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es el diseño de arquitecturas de redes neuronales para realizar diferentes tareas, experimentando con métodos de entrenamiento en base a ejemplos tipo Benchmark y empleando herramientas de software específico para este propósito.

La utilidad de la misma radica en que el estudiante podrá aplicar los fundamentos de aprendizaje con redes neuronales artificiales, para desarrollar soluciones inteligentes a problemas de reconocimiento de patrones

La asignatura Redes Neuronales se imparte en la etapa terminal con carácter obligatorio y pertenece al área de conocimiento Ingeniería Aplicada. Requiere conocimientos y habilidades referentes a métodos numéricos, algoritmos y estructura de datos e inteligencia artificial.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar y aplicar arquitecturas de redes neuronales artificiales, mediante la experimentación con métodos de entrenamiento que parte de las problemáticas de bases de datos públicas, para desarrollar soluciones inteligentes a problemas de reconocimiento de patrones y de aprendizaje automático, con actitud analítica y perseverante.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Reporte técnico donde se describe el diseño de la arquitectura neuronal, los experimentos y resultados obtenidos, haciendo un análisis comparativo con diferentes arquitecturas y métodos de entrenamiento.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Las redes neuronales artificiales: historia, componentes y aplicaciones

Competencia:

Explicar los antecedentes, entorno y contexto de las redes neuronales artificiales, mediante el análisis de su evolución en el tiempo, de los componentes inspirados en las redes neuronales biológicas y sus aplicaciones, para obtener una visión general de la importancia del desarrollo de este paradigma, con interés y actitud crítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Historia de las redes neuronales artificiales
- 1.2 Las redes neuronales biológicas y componentes de las redes neuronales artificiales
- 1.3 Aplicaciones de redes neuronales artificiales

UNIDAD II. Fundamentos de redes neuronales artificiales

Competencia:

Aplicar los fundamentos de redes neuronales, mediante la experimentación con arquitecturas feedforward, funciones de base radial, recurrentes, convolutivas y autoencoders, para plantear soluciones a problemas clásicos de aprendizaje de patrones, de manera organizada y coherente.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Componentes de las redes neuronales
 - 2.1.1 Neurona
 - 2.1.2 Conexiones
 - 2.1.3 Funciones de activación
 - 2.1.4 Umbral de activación
 - 2.1.5 Función de salida
 - 2.1.6 Entrenamiento de parámetros
- 2.2 Perceptrón
 - 2.1.1 Operaciones lógicas
 - 2.1.2 Separabilidad lineal
- 2.3 Perceptrón multicapa
 - 2.3.1 Composición de funciones
 - 2.3.2 Computaciones no lineales
- 2.4 Hiper-parámetros de las redes neuronales
- 2.5 Arquitecturas comunes de las redes neuronales
 - 2.5.1 Feedforward
 - 2.5.2 Funciones de base radial
 - 2.5.3 Recurrentes
 - 2.5.4 Convolutivas
 - 2.5.5 Autoencoders

UNIDAD III. Fundamentos de aprendizaje automático

Competencia:

Aplicar los fundamentos de aprendizaje automático, mediante la experimentación con diferentes métodos y heurísticas de aprendizaje automático, para comparar el rendimiento de diferentes algoritmos, de manera proactiva y organizada.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 3.1. Aprendizaje automático
 - 3.1.1 Tipos de aprendizaje
 - 3.1.2 Validación de modelos
- 3.2 Algoritmos de entrenamiento para redes neuronales
 - 3.2.1 Gradiente descendente
 - 3.2.2 Gradiente descendente con momentum
 - 3.2.3 Gradiente descendente con momentum y tasa de aprendizaje adaptativa
 - 3.2.4 Otros
- 3.3 Problemas del aprendizaje por gradiente
 - 3.3.1 Explosión de gradiente
 - 3.3.2 Desvanecimiento del gradiente

UNIDAD IV. Entrenamiento de redes neuronales artificiales

Competencia:

Desarrollar soluciones inteligentes a problemas de aprendizaje basado en ejemplos, mediante el diseño de arquitecturas y configuración de parámetros de entrenamiento de redes neuronales, para mejorar el resultado de arquitecturas existentes, de manera analítica y organizada.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Configuración inicial de las redes neuronales
 - 4.1.1 Inicialización de pesos
 - 4.1.2 Selección de tasa de aprendizaje
 - 4.1.3 Selección de número de capas
 - 4.1.4 Selección de número de neuronas por capa
 - 4.1.5 Selección de función de salida para problemas de regresión y clasificación
 - 4.1.6 Selección de función de costo para regresión y clasificación
- 4.2 Pre-procesamiento de los datos
- 4.3 Formas de aprendizaje
 - 4.3.1 Aprendizaje en línea
 - 4.3.2 Aprendizaje por lotes
 - 4.3.3 Aprendizaje por mini lotes
- 4.4 Problema de sobre-ajuste y sub-ajuste
 - 4.4.1 Detección por curva de entrenamiento
 - 4.4.2 Regularización
 - 4.4.3 Parada temprana de entrenamiento
 - 4.4.4 Métodos combinados
 - 4.4.5 Conjunto de datos desbalanceados

UNIDAD V. Aprendizaje profundo

Competencia:

Aplicar los fundamentos de aprendizaje profundo, mediante la experimentación con diferentes arquitecturas de redes neuronales profundas, para plantear soluciones a problemas de alta complejidad, de manera proactiva y disciplinada.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 5.1. Introducción al aprendizaje profundo
- 5.2 Métodos de optimización rápidos de primer orden
 - 5.2.1 Gradiente acelerado de Nesterov
 - 5.2.2 AdaGrad
 - 5.2.3 RMSProp
 - 5.2.4 Adam
- 5.3 Funciones de activación comunes en aprendizaje profundo
- 5.4 Método de olvido para evitar sobre ajuste
- 5.5 Problemas con la muerte de neuronas
- 5.6 Redes neuronales convolutivas
- 5.7 Redes neuronales recurrentes
- 5.8 Autoencoders

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD II				
1	<p>Implementar un sistema de predicción básico para problemas de regresión y clasificación, mediante el uso de las diferentes herramientas de software para redes neuronales, para identificar el comportamiento de estos sistemas con diversas configuraciones de sus hiper-parámetros, de forma sistemática y eficiente</p>	<p>Investigación de la configuración de redes neuronales tipo feedforward en diferentes herramientas de software especializadas para estos propósitos. Desarrollo de soluciones con casos de estudio tipo Benchmark para casos de regresión y clasificación. Elaboración de un reporte técnico de los experimentos en un archivo digital.</p>	<p>Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.</p>	4 horas
2	<p>Implementar un sistema de predicción básico para problemas de regresión y clasificación en el ámbito de deep learning, mediante el uso de las diferentes herramientas de software para redes neuronales, para comprender las diferencias esenciales entre redes neuronales clásicas y redes neuronales profundas, de manera analítica y metódica.</p>	<p>Investigación de la configuración de redes neuronales tipo convolutivas y recurrentes en diferentes herramientas de software especializadas para estos propósitos. Desarrollo de soluciones con casos de estudio tipo Benchmark para casos de regresión y clasificación. Elaboración de un reporte técnico de los experimentos en un archivo digital.</p>	<p>Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.</p>	4 horas

UNIDAD III				
3	Desarrollar un sistema de predicción para problemas de regresión y clasificación, mediante el uso de las diferentes herramientas de software para redes neuronales, para comprender el comportamiento de los diferentes algoritmos de aprendizaje y las técnicas que coadyuvan en la solución de sus problemáticas, con actitud crítica y analítica.	Diseño de un sistema de aprendizaje con casos de estudio tipo Benchmark para casos de regresión. Justificación de la elección del algoritmo de aprendizaje y los parámetros utilizados, mediante distintas métricas de evaluación.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas
4		Diseño de un sistema de aprendizaje con casos de estudio tipo Benchmark para casos de clasificación. Justificación de la elección del algoritmo de aprendizaje y los parámetros utilizados, mediante distintas métricas de evaluación	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas
UNIDAD IV				
5	Desarrollar un sistema de predicción a problemas de regresión y clasificación, mediante la experimentación con diferentes arquitecturas de redes neuronales, hiper-parámetros, métodos de aprendizaje, para encontrar la configuración más eficiente, de forma sistemática.	Diseño de un sistema de aprendizaje con casos de estudio tipo Benchmark para casos de regresión y clasificación. Justificación de la elección del algoritmo de aprendizaje, los parámetros utilizados, métodos de preprocesamiento, mediante distintas métricas de evaluación.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas

6	Desarrollar un sistema de predicción a problemas propuestos de regresión y clasificación, cuyos datos presenten problemas, tal como imbalance de clases y requieran un alto nivel de preprocesamiento y regularización, para aplicación de las técnicas de regularización y preprocesamiento, de forma lógica y paciente.	Diseño de un sistema de aprendizaje con casos de estudio tipo Benchmark para casos de regresión y clasificación, con la característica de contener datos altamente desbalanceados y con ruido. Justificación de la elección del algoritmo de aprendizaje, los parámetros utilizados, métodos de preprocesamiento y regularización, mediante distintas métricas de evaluación	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas
UNIDAD V				
7	Desarrollar un sistema de predicción a problemas donde los datos disponibles sean imágenes y/o secuencias, mediante el uso de las diferentes herramientas de software para redes neuronales, para aplicación de arquitecturas de redes neuronales recurrentes y convolutivas, de manera objetiva y metódica.	Implementación de un sistema de aprendizaje para problemas de clasificación que involucran imágenes. Justificación de la arquitectura de la red neuronal, hiper-parámetros y métodos de preprocesamiento.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas
8		Implementación de un sistema de aprendizaje para problemas de clasificación y regresión que involucran secuencias como audio o texto. Justificación de la arquitectura de la red neuronal, hiper-parámetros y métodos de preprocesamiento.	Equipo de cómputo con conexión a internet y herramientas de software especializadas en redes neuronales.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Presentaciones para demostración de metodologías, técnicas y plataformas diversas, casos de estudio de referencia (benchmark) para aplicación del conocimiento adquirido y desarrollo de habilidades.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Investigar, presentar, interactuar con plataformas, redactar reportes técnicos y desarrollar actividades de talleres, así como un proyecto final como evidencia de desempeño que integre tanto conocimiento como habilidades adquiridas durante el curso.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes escritos.....50%
 - Prácticas del laboratorio.....30%
 - Evidencia de Desempeño..... 20%
(Reporte técnico donde se describe el diseño de la arquitectura neuronal,
los experimentos y resultados obtenidos)
- Total..... 100%**

IX. REFERENCIAS

Básicas

- Bishop, C. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Estados Unidos: Springer [clásica]
- Geron, A. (2017). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and Tensor Flow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. Estados Unidos: O'Reilly.
- Goodfellow, I. (2016). *Deep Learning*. Estados Unidos: MIT Press.

Complementarias

- Jones, T. (2008). *Artificial Intelligence: A Systems Approach*. Canadá: Jones & Bartlett. [clásica]
- Russell, S. (2015). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (3ª ed.). India: Pearson Education.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en el área de ingeniería en computación o afín. Experiencia mínima de dos años en investigación en el área de cómputo suave y preferentemente en docencia. Que desempeñe su labor con profesionalismo y tolerancia.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas Multiagente
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 02 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carelia Guadalupe Gaxiola Pacheco
Antonio Rodríguez Díaz
Marcela Deyanira Rodríguez Urrea

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El propósito del curso es que el alumno conozca y desarrolle sistemas basados en agentes; los sistemas multiagente han emergido como una de las áreas más importantes de investigación y desarrollo en tecnología de la información. Un sistema multiagente está compuesto de múltiples componentes de software interactivos conocidos como agentes, que suelen ser capaces de cooperar para resolver problemas que están más allá de las capacidades de cualquier miembro individual. Los sistemas multiagentes son importantes principalmente porque se ha encontrado que tienen un área de aplicación muy amplia.

La asignatura de Sistemas Multiagente pertenece a la etapa terminal, es optativa dentro del programa educativo de Ingeniero en Computación. Pertenece al área de conocimiento Ingeniería Aplicada. Para su mejor aprovechamiento se sugiere que el alumno tenga dominio de Metodología de la Programación y de Programación Orientada a Objetos.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar sistemas basados en agentes, mediante el modelado de agentes que generen y sigan estrategias, para dar solución a problemas de planificación y toma de decisiones, con una actitud crítica y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un prototipo funcional de un sistema multiagente en el cual se implementen procesos de negociación y toma de decisiones, utilizando una plataforma de desarrollo de agentes contemporánea.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Fundamentos de los agentes y sistemas multiagente

Competencia:

Analizar los principios del paradigma orientado a agentes, por medio del estudio de las características básicas de los agentes y sistemas multiagente, con la finalidad identificar sus áreas de aplicación de acuerdo a la problemática, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 1.1 Orígenes, usos y áreas de aplicación.
- 1.2 Definiciones de agente.
- 1.3 Características de los agentes.
- 1.4 Clasificación de los agentes.
- 1.5 Sistemas multiagente.
- 1.6 Programación orientada a agentes
- 1.7 Áreas de aplicación típicas para sistemas de agentes

UNIDAD II. Diseño de agentes inteligentes

Competencia:

Diseñar agentes de capaces de una acción autónoma inteligente, aplicando una arquitectura base, para el desarrollo de sistemas multiagente, aplicando pensamiento divergente y actitud crítica.

Contenido:

- 2.1 Agentes de razonamiento
- 2.2 Agentes como sistemas reactivos
- 2.3 Agentes híbridos
- 2.4 Agentes en capas

Duración: 8 horas

UNIDAD III. Interacción en sistemas multiagentes

Competencia:

Diseñar agentes capaces de negociar de manera autónoma, aplicando técnicas básicas de diseño de comportamiento y planes que satisfagan los objetivos del agente y del entorno, con la finalidad de que definan el comportamiento de un sistema multiagente, aplicando pensamiento divergente y actitud crítica.

Contenido:**Duración:** 10 horas

- 3.1. Clasificación de las interacciones entre agentes
 - 3.1.1. Cooperativa
 - 3.1.2. No cooperativa
 - 3.1.3. Suma cero
 - 3.1.4. Otras interacciones
- 3.2. Cooperación entre agentes
- 3.3. Interacciones entre agentes interesados
 - 3.3.1. Subastas
 - 3.3.2. Sistemas de votación
- 3.4. Interacciones entre agentes benévolos
- 3.5. Resolución cooperativa de problemas distribuidos (CDPS)
- 3.6. Coherencia y coordinación

UNIDAD IV. Programación de Sistemas multiagentes

Competencia:

Desarrollar un sistema basado en agentes, utilizando un marco de trabajo para el desarrollo de sistemas multiagente y una plataforma de desarrollo de agentes contemporánea, con la finalidad de dar solución a un problema en una de las áreas de aplicación de las soluciones basadas en agentes, aplicando pensamiento divergente y actitud crítica.

Contenido:

Duración: 8 horas

4.1. Lenguajes y protocolos de interacción

4.1.1. KQML / KIF

4.2. Marcos de trabajo para desarrollo de sistemas multiagente

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Utilizar un entorno de desarrollo de sistemas multiagente, mediante la exploración de las funcionalidades, para implementar sistemas multiagente, de forma ordenada y crítica.	El docente guía al estudiante en el uso del entorno de desarrollo del laboratorio El estudiante: 1. Explora las funcionalidades del entorno de desarrollo que se utilizará durante el curso. 2. ejecuta acciones básicas en el entorno de desarrollo.	Computadora, notas de clase, bibliografía básica, entorno de desarrollo.	4 horas
2	Identificar las características de un agente, mediante el análisis del comportamiento de un agente, para implementar agentes inteligentes en soluciones propuestas, con una actitud crítica y ordenada.	El estudiante: 1. Analiza el comportamiento emergente a partir de observar la ejecución de un ejemplo de implementación de un sistema multiagentes 2. Determina las características observadas en los agentes y describe en un reporte los hallazgos.	Computadora, notas de clase, bibliografía básica, entorno de desarrollo.	2 horas
UNIDAD II				
3	Implementar un sistema multiagente, aplicando una metodología de programación orientada a agentes para facilitar una acción autónoma inteligente, aplicando pensamiento divergente y actitud crítica.	El estudiante: 1. Aplica una metodología de programación orientada a agentes para la implementación de un sistema multiagente donde se puedan realizar las siguientes acciones: - creación y eliminación de agentes - activación, ejecución y desactivación de acciones.	Computadora, notas de clase, bibliografía básica, entorno de desarrollo.	8 horas

		- vinculación y desvinculación de agentes Entrega la documentación del proceso de la implementación y ejecución.		
UNIDAD III				
4	Implementar un sistema multiagente, aplicando técnicas básicas de diseño de comportamiento y planes para satisfacer los objetivos del agente y del entorno, aplicando pensamiento divergente y actitud crítica.	El estudiante: 1. Aplica una metodología de programación orientada a agentes para la implementación de un sistema multiagente. 2. Explorar las diferentes técnicas de negociación entre agentes. 3. Entrega un cuadro comparativo del resultado del comportamiento observado de las técnicas de negociación implementadas en el sistema	Computadora, notas de clase, bibliografía básica, entorno de desarrollo.	10 horas
UNIDAD IV				
5	Implementar un sistema basado en agentes, utilizando un marco de trabajo para el desarrollo de sistemas multiagente y una plataforma de desarrollo de agentes contemporánea, con la finalidad de optimizar la solución a un problema, aplicando pensamiento divergente y actitud crítica.	El estudiante: 1. Utiliza un marco de trabajo para desarrollo de sistemas multiagente 2. Implementa un sistema multiagente el cual permita optimizar la solución de un problema mediante la negociación entre los agentes involucrados. 3. entrega un reporte técnico de la implementación del sistema.	Computadora, notas de clase, bibliografía básica, entorno de desarrollo.	8 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Desarrollar sesiones para la presentación de la información teórica, mediante el método expositivo con el apoyo de equipo audiovisual.
- Facilitar material bibliográfico introductorio para la comprensión de conceptos y el cuerpo de conocimiento actual de un tema.
- Coordinar discusión dirigida en temas específicos para promover el trabajo colaborativo, pensamiento crítico y reflexivo.
- Asesorar de forma personalizada para el análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas multiagente.
- Coordinar y supervisar las prácticas de laboratorio.
- Elaborar y aplicar las evaluaciones parciales.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participar activamente en clase en actividades individuales y grupales.
- Participar activamente en prácticas de laboratorio de forma individual y grupal.
- Seleccionar, organizar y comprender la información.
- Generar un análisis, diseño, construcción y prueba de sistemas multiagente.
- Emplear el aprendizaje autodirigido.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Exámenes parciales..... 40%
 - Tareas..... 10%
 - Laboratorio..... 30%
 - Evidencia de desempeño..... 20%
- (Prototipo funcional de un sistema multiagente)
- Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Railsback, S. F., & Grimm, V. (2019). <i>Agent-based and individual-based modeling: A practical introduction</i>. Princeton: Princeton University Press.</p> <p>Wilensky, U., & Rand, W. (2015). <i>An introduction to agent-based modeling: Modeling natural, social, and engineered complex systems with NetLogo</i>. Massachusetts, Estados Unidos: The MIT Press.</p> <p>Wooldridge, M. (2009). <i>An introduction to multiagent systems</i>. Chichester, Reino Unido: John Wiley & Sons. [clásica]</p>	<p>Bellifemine, F., Caire, G., Rimassa, G., Poggi, A., Bergenti, F., Trucco, T., ...Vitaglione, G. (2019). Jade Site Java Agent DEvelopment Framework. Recuperado de https://jade.tilab.com/</p> <p>Lee, M. (2019). StarUML. Agent Modelling Language. Recuperado de http://staruml.io/</p> <p>Foundation for Intelligent Physical Agents. (2019). <i>Welcome to the Foundation for Intelligent Physical Agents</i>. Recuperado de http://www.fipa.org/</p> <p>Weiss, G. (2016). <i>Multiagent systems</i>. Massachusetts, Estados Unidos: The MIT Press.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniero en computación o área afín, preferentemente tendrá posgrado o especialidad en el área de ciencias de la computación o área afín, deberá comprobar experiencia de trabajo en el diseño e implementación de sistemas multiagente y poseer experiencia docente en educación superior. Además, debe ser una persona proactiva, responsable y comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Diseño de Redes
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 04 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Emmanuel Zúñiga Torres
Gloria Etelbina Chávez Valenzuela
Jorge Isaac Flores Martínez
Gilberto Iván Anguiano Durán

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta asignatura es el análisis, diseño, interconexión y configuración de redes de computadoras, aplicando las normas y estándares en la selección y configuración de los elementos pasivos y activos. La importancia de esta asignatura es que provee los conocimientos teóricos-prácticos de diseño de redes

Su utilidad radica en el transmitir a los alumnos una formación sólida en el diseño de redes, con la integración de elementos en hardware y software que inciden en la calidad de la transmisión de la información.

Esta asignatura es carácter optativo y se imparte en la etapa terminal, pertenece al área de conocimiento de Diseño en Ingeniería. Sirve de apoyo a las materias de redes de computadoras. Es recomendable haber cursado antes la unidad de aprendizaje Redes de Computadoras.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar problemáticas y necesidades de comunicación en las redes de computadoras, mediante la revisión de los dispositivos de interconexión y cableado que la componen, a fin de interconectar y configurar apropiadamente dichos elementos pasivos y activos, permitiendo con ello, la transmisión de datos de forma eficiente y confiable a través del uso de la tecnología de ethernet, con una actitud analítica, responsable y sistemática.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora diseño, interconexión y configuración de elementos pasivos y activos de red comprendidos en las capas 2 y 3 del modelo OSI (L2 y L3) aplicando a casos de la vida real, Entrega y presenta un reporte del procedimiento, así como, las normas y estándares que aplicó en el desarrollo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Componentes de una LAN.

Competencia:

Identificar los elementos que integran una topología de red, entendiendo las normas y recomendaciones, para implementarlas en una solución de redes de computadoras, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Elemento Pasivos
 - 1.1.1 Seguimiento de la norma TIA/EIA: 568, 569, 606 ,607
 - 1.1.2 Comparación de la norma internacional ISO.
- 1.2 Elementos activos
 - 1.2.1 Dispositivos capa1, capa2 y capa 3
- 1.3 Redes jerárquicas
- 1.4 Parámetros de medición y certificación de la LAN.

UNIDAD II. Protocolos Ethernet.

Competencia:

Analizar los diferentes protocolos Ethernet, haciendo uso de la capa de enlace del modelo OSI, para que nos permita segmentar la LAN o su propagación acorde a las necesidades requeridas a la solución de las necesidades presentadas en los diferentes casos de estudio con una actitud innovadora, crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 VLAN (Virtual LAN)

2.1.1 VLAN basada en puerto

2.1.2 VLAN basada en etiquetas

2.1.3 VLAN basada en protocolos

2.2 Link Aggregation/Trunking

2.3 STP(Spanning Tree Protocol)

UNIDAD III. Encaminamiento TCP/IP.

Competencia:

Administrar una red LAN a partir de segmentar una superred en subredes de diferentes tamaños, haciendo uso de equipos de red L3 (routers) y de forma simulada, logrando que las subredes lleven a cabo la comunicación entre ellas identificando incidencias y optimizando su funcionamiento, de manera sistemática y creativa.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Segmentación de red,
 - 3.1.1 Máscaras de Decimal y CIDR.
- 3.2 Encaminamiento estático.
- 3.3 Encaminamiento dinámico
 - 3.3.1 Protocolos de puerta de enlace Interior
 - 3.3.1.1 Protocolos de ruteo basados en vectores de distancia.
 - 3.3.1.2 Protocolos de ruteo en estado de enlaces.
 - 3.3.2 Protocolos de puerta de enlace Exterior.

UNIDAD IV. Protocolos de intercambio de información.

Competencia:

Analizar protocolos de intercambio de información, haciendo uso de herramientas de que nos muestra el comportamiento de las subredes en equipos routers o switches L3 reales, vía CLI, aplicando los conocimientos de VLANs, por medio del uso de los enlaces físicos y de los protocolos de ruteo tanto estático como dinámico, logrando una comunicación de calidad entre los equipos, de manera sistemática y creativa.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Protocolos de intercambio de información
 - 4.1.1 SNMP(simple Network Management Protocol)
 - 4.1.2 MIB(Management Information Base)
- 4.2 Software para recolección de información
 - 4.2.1 Herramientas RDDtool (Cacti).

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los distintos componentes activos y pasivos de un cuarto de telecomunicaciones funcional y propiamente armado, a través del reconocimiento visual y con apego a las normas regionales, para su implementación y uso, de manera responsable y sistemática.	El docente presenta los distintos elementos de un cuarto de telecomunicaciones y explicará su funcionamiento, además de ejemplifica las actividades de crimpado de conectores RJ-45 machos y hembras en cable UTP. El alumno entrega un reporte de sus observaciones donde destaca los elementos de un cuarto de telecomunicaciones.	Laboratorio Panduit cable UTP (disponible para usar), conectores de RJ-45 macho, RJ-45 hembra, pinza de crimpado, cortadora de cable y probador para UTP.	4 horas
2	Comprobar la correcta elaboración de cableado con el uso de equipo de medición especializado, siguiendo las normas de cableado estructurado en las instalaciones, para utilizar el cableado en la transmisión de datos, voz, video y equipos de control, de manera confiable y con calidad.	El docente explica la relación de pin par en base a las normas para la realización de cableado UTP. El alumno después de realizar el cable y con la ayuda de dispositivos de medición para cableado UTP, deberá realizar pruebas en el cableado para su identificación, detección de errores, distancia, documentación y correcto manejo de herramientas de prueba. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades	Laboratorio Panduit cable UTP (disponible para usar), conectores de RJ-45 macho, RJ-45 hembra, pinza de crimpado, cortadora de cable y probador para UTP.	4 horas
3	Interconectar una red de computadora aplicando un diseño de red básico y mejorado, mediante la interconexión de dispositivos de red y utilizando herramientas de simulación, para lograr un nivel óptimo de de rendimiento de una red, de manera	El docente explicará protocolos y topologías de red. Con ayuda de la herramienta de simulación de redes CPT (Cisco Packet Tracer). El alumno realiza la interconexión de distintos dispositivos de red de forma muy	Notebook o laptop con la app. <i>Cisco Packet Tracer</i> versión 5.3.3 o superior.	8 horas

	colaborativa y creativa.	general; así que también le permite ir conociendo los distintos elementos de la herramienta de simulación. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades.		
4		El docente explicará las redes bajo un enfoque jerárquico y funcional. Aquí conforme a los visto en redes jerarquías y en base al diseño anterior; se mejorará dicho diseño y las características físicas de los equipos involucrados, para así lograr un mejor rendimiento en la red. También se introducirá al alumno en el manejo de la CLI (<i>Comand-Line Interface</i>) para la configuración de los equipos activos que lo permitan. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades donde comente las mejoras que realizadas a las redes	Notebook o laptop con la app. <i>Cisco Packet Tracer</i> versión 5.3.3 o superior.	6 horas
5	Programar el funcionamiento de puertos, analizar la FDB (Forwarding Data Base) y crear VLAN's, utilizando equipos switches L2 reales, para verificar su correcto funcionamiento, de manera responsable y creativa.	El docente explicará distintos modos de configuración de puertos de red y el análisis e interpretación de la FDB utilizando equipos de redes reales (en este caso switches L2). En este taller el alumno se inicia en sus primeras configuraciones vía CLI en equipos activos reales; siendo que en dichos equipos se llevará a cabo: la configuración de distintos modos de operación	Laboratorio con certificación de cableado de red <i>Panduit</i> o similar, switches <i>Extreme Networks</i> modelos <i>x440-8t</i> o con capacidades similares o superiores (por lo menos 2 alumnos por switch L2). Aplicativo <i>Putty.exe</i> , notebook o laptop, varios patchs cords UTP cat 5E o superior para la interconexión de los equipos	6 horas

		de los puertos, el análisis e interpretación de la FDB, así como, la verificación de cada una de las configuraciones anteriores. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a lo llevado a cabo durante las actividades realizadas en los equipos.	y probador para cableado UTP.	
6		El docente explicará los métodos de creación, configuración y verificación de VLAN's en equipos de redes reales (switches L2). El alumno se iniciará en los métodos vía CLI para la creación, configuración y visualización de VLAN's basadas en asignación de puertos y en asignación de VID/etiquetas bajo el protocolo 802.1Q. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades sobre la creación y formas de uso de las VLAN's.	Laboratorio con certificación de cableado de red <i>Panduit</i> o similar, switches <i>Extreme Networks</i> modelos <i>x440-8t</i> o con capacidades similares o superiores (por lo menos 2 alumnos por switch L2). Aplicativo <i>Putty.exe</i> , notebook o laptop, varios patchs cords UTP cat 5E o superior para la interconexión de los equipos y probador para cableado UTP.	6 horas
7	Diseñar una red LAN a partir de segmentar una superred en subredes de diferentes tamaños, haciendo uso de equipos de red L3 (<i>routers</i>) y de forma simulada, logrando que las subredes lleven a cabo la comunicación entre ellas, para identificar incidencias y optimizar su funcionamiento, de manera sistemática y creativa.	El docente explicará los conceptos y métodos para la segmentación de una red LAN, así como, el funcionamiento y configuración del encaminamiento de paquetes y tablas de ruteo estático en equipos de red L3 (<i>routers</i>). El alumnos realizará la segmentación de una superred en subredes de varios tamaños, las cuales estarán distribuidas en	Notebook o laptop con la app. <i>Cisco Packet Tracer</i> versión 5.3.3 o superior.	12 horas

		<p>diferentes áreas y equipos L3 (routers) interconectados. Por último y con la ayuda de tablas de ruteo estático, el alumno deberá lograr que los diferentes segmentos de red puedan comunicarse entre sí, y entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades de segmentaciones de redes que utiliza, así como la descripción de la forma de en qué se configura los equipos routers y las características de las redes que realizó.</p>		
8	<p>Crear diferentes dominios de red (subredes) en equipos routers o switches L3 reales, vía CLI y aplicando los conocimientos de VLANs, por medio del uso de los enlaces físicos y de los protocolos de ruteo estático y dinámico, para lograr la comunicación entre sí, de manera sistemática y creativa.</p>	<p>El docente explicará los métodos para la habilitación del encaminamiento de paquetes y creación de las tablas de ruteo estático en equipos de redes reales con capacidad de ruteo (routers o switches L3). El alumno por medio de la CLI de los equipos con capacidad de ruteo, realizará la creación de diferentes dominios de red (subredes) en los equipos que le competen, para que con la ayuda de un enlace físico y la apropiada creación y configuración de las tablas de ruteo estático, dichos segmentos de red puedan comunicarse entre sí así como también entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades de creación de las subredes por</p>	<p>Laboratorio con certificación de cableado de red <i>Panduit</i> o similar, switches <i>Extreme Networks</i> modelos <i>x440-8t</i> o con capacidades similares o superiores (por lo menos 2 alumnos por router/switch L3). Aplicativo <i>Putty.exe</i>, notebook o laptop, varios patchs cords UTP cat 5E o superior para la interconexión de los equipos y probador para cableado UTP.</p>	8 horas

		<p>medio de VLANs y de la configuración de las tablas de ruteo estático que fueron necesarias para cada cada uno de los equipos involucrados.</p>		
9		<p>El docente retomará los métodos para la habilitación del encaminamiento de paquetes, así como, la habilitación y configuración del protocolo de ruteo dinámico RIP en equipos de redes reales con capacidad de ruteo (routers o switches L3). El alumno por medio de la CLI de los equipos con capacidad de ruteo, realizará la creación de diferentes dominios de red (subredes) en los equipos que le competen, para que con la ayuda de un enlace físico y la apropiada habilitación y configuración del protocolo de ruteo dinámico RIP, dichos segmentos de red puedan publicarse entre sí y por ende comunicarse, además entrega un reporte de sus observaciones referente a los realizado durante las actividades de creación de las subredes por medio de VLANs y de la habilitación y configuración del protocolo RIP que fue necesaria para cada segmento en cada uno de los equipos involucrados.</p>	<p>Laboratorio con certificación de cableado de red <i>Panduit</i> o similar, switches <i>Extreme Networks</i> modelos <i>x440-8t</i> o con capacidades similares o superiores (por lo menos 2 alumnos por router/switch L3). Aplicativo <i>Putty.exe</i>, notebook o laptop, varios patchs cords UTP cat 5E o superior para la interconexión de los equipos y probador para cableado UTP.</p>	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

El docente explica el funcionamiento, normas y estándares del área de redes de computadoras, haciendo uso de las tecnologías apropiadas y por medio de ejemplos, verificando el buen desarrollo de las prácticas y el uso apropiado del equipo.

El docente propicia la generación de una lluvia de ideas y retroalimenta el trabajo presentado.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

El alumno atiende las explicaciones y ejemplos brindados por el docente, para replicar el procedimiento en cada práctica y elabora sus reportes en tiempo y forma.

Realiza investigación documental sobre los temas a tratar en las prácticas y resuelve ejercicios y problemas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.
- Al ser una asignatura de carácter eminentemente práctico cuando el resultado no sea aprobatorio, el alumno se deberá inscribir nuevamente en la misma unidad de aprendizaje de conformidad con lo establecido en el Estatuto Escolar vigente.

Criterios de evaluación

- | | |
|---|-------------|
| - Exámenes..... | 50 % |
| - Reportes..... | 20 % |
| - Evidencia de desempeño..... | 30 % |
| - (Elabora diseño, interconexión y configuración de equipos activos y pasivos de red de la capa 2 y capa 3 aplicando a casos de la vida real, el entrega y presenta un reporte del procedimiento, así como, las normas y estándares que aplicó en el desarrollo.) | |
| Total..... | 100% |

IX. REFERENCIAS

Básicas

Dordoigne, J. (2018). *Redes Informáticas. Nociones fundamentales. Protocolos, Arquitecturas, Redes inalámbricas, Virtualización, Seguridad, IPv6.* (6ª ed.) ENI

Hayes, J., y Rosenberg, P. (2011). *Cableado de redes para voz, video y datos: Planificación, diseño y construcción* (3ª ed.). Cengage Learning Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com> [clásica]

Huidobro, J. M., y Millán, R. (2007). *Redes de datos y convergencia IP.* México: AlfaOmega. [clásica]

IEEE 802.11ac-2013. (2013). *IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements--Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications--Amendment 4: Enhancements for Very High Throu.* Recuperado de https://www.techstreet.com/ieee/standards/ieee-802-11ac-2013?product_id=1827366 [clásica]

Katz, M. (2015). *Redes y seguridad.* Argentina: AlfaOmega.

Complementarias

Oracle. (s.f.). *Virtualbox.* Recuperado de <https://www.virtualbox.org/>

Packet Tracer Network. (s.f.). *Cisco Packet Tracer.* Recuperado de <https://www.packettracernetwork.com/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniería en Computación, Electrónica o área afín. Preferentemente posgrado o maestría en TI, así como experiencia en docencia en educación superior y experiencia profesional en el área de diseño y configuración de redes de computadoras. Deberá ser una persona responsable, proactiva, comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
2. **Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
3. **Plan de Estudios:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Instrumentación
5. **Clave:**
6. **HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
7. **Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Carlos Villa Angulo

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la operación cotidiana de la industria moderna, la instrumentación física o virtual instalada en sus procesos de transformación es fundamental en cualquier proceso industrial debido a que permite medir, controlar y registrar variables en equipos de manera manual o automática, permitiendo la automatización de los procesos sin exponer la integridad física de los operarios. Asimismo, permite identificar de manera oportuna riesgos por altas temperaturas, flujo, niveles, entre otros, cuando las líneas de proceso superen los límites de operación, permite también monitorear variables de procesos que pueden ser peligrosos para las personas y los equipos presentes en una instalación. Es la columna vertebral de cualquier operación en todas las plantas o estaciones industriales, por lo que es de suma importancia conocer los dispositivos y técnicas que se usan en la industria de los procesos para monitorear y controlar las condiciones de operación de una planta. De la misma manera la instrumentación industrial nos permite validar la realidad de lo que esté sucediendo en un proceso específico, determina si el mismo va encaminado hacia el resultado previsto, y proporciona información que ayuda a actuar sobre algunos parámetros del sistema y proceder de forma correctiva.

Esta asignatura le proporcionará al alumno conocimientos básicos para el manejo adecuado del equipo de instrumentación industrial y su integración a los sistemas de control y automatización de procesos, fortaleciendo en el alumno actitudes y valores como la responsabilidad, creatividad y eficacia, además de una actitud innovadora y sistemática.

Esta unidad de aprendizaje es optativa de la etapa terminal del Programa Educativo de Ingeniero en Computación y contribuye al área de conocimiento de Diseño en Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar elementos de instrumentación industrial, a través del análisis de la simbología estandarizada SAMA e ISA, la aplicación de técnicas control analógico y asistido por computadora, calibración y caracterización de sensores, para monitorear y controlar las condiciones de operación de una planta y validar los procesos industriales, con responsabilidad, organización y liderazgo.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un proyecto que demuestre los elementos básicos de medición y control de variables en procesos industriales, además integra un reporte detallado del proyecto, este reporte debe incluir el análisis del problema, la metodología y los resultados obtenidos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Fundamentos de Instrumentación

Competencia:

Identificar e Interpretar la nomenclatura y simbología, mediante el análisis de la Asociación de Fabricantes de Aparatos Científicos (SAMA) y Sociedad de Instrumentos de América (ISA), para identificar diagramas y criterios de selección de instrumentos de medición, con responsabilidad y actitud deductiva.

Contenido:

Duración: 5 horas

- 1.1. Definiciones y conceptos básicos
- 1.2. Clasificación de los instrumentos
- 1.3. Simbología, Normas y Sistema de Unidades (SAMA, ISA etc.)
- 1.4. Principios generales para la selección de la instrumentación
- 1.5. Definición del error en instrumentación
- 1.6. Propagación del error

UNIDAD II. Sensores y transmisores

Competencia:

Seleccionar sensores con base al proceso en estudio, mediante técnicas de caracterización y calibración de sensores, para la implementación de instrumentación en procesos industriales, con organización y actitud competitiva.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 2.1. Definiciones y conceptos básicos
- 2.2. Medición de presión
- 2.3. Medición de nivel
- 2.4. Medición de flujo
- 2.5. Medición de temperatura
- 2.6. Medición de otras variables
- 2.7. Procedimiento de selección de sensores
- 2.8. Procedimiento de caracterización de sensores
- 2.9. Procedimiento de calibración de sensores
- 2.10. Acondicionamiento de señales de sensores

UNIDAD III. Actuadores

Competencia:

Clasificar los tipos de actuadores, a través de técnicas de caracterización de actuadores, para utilizarlos en la instrumentación de los procesos industriales, con compromiso y actitud creativa.

Contenido:**Duración:** 6 horas

- 3.1. Definiciones y conceptos básicos
- 3.2. Actuadores eléctricos
- 3.3. Actuadores neumáticos
- 3.4. Actuadores hidráulicos
- 3.5. Tipos de válvulas
- 3.6. Otros tipos de actuadores
- 3.7. Criterios de selección de actuadores

UNIDAD IV. Controladores

Competencia:

Aplicar modos de control en la instrumentación industrial, por medio de la sintonización de los controladores utilizados, para poner en marcha la automatización de procesos, con eficacia y liderazgo.

Contenido:

Duración: 7 horas

- 4.1. Aplicaciones de sistemas de lazo abierto
- 4.2. Aplicaciones de sistemas de lazo cerrado
- 4.3. Modos de control aplicados en instrumentación
 - 4.3.1. On-Off. On-Off con histeresis
 - 4.3.2. Proporcional
 - 4.3.3. Proporcional + Integral
 - 4.3.4. Proporcional + Derivativo
 - 4.3.5. Proporcional + Integral + derivativo
- 4.4. Criterios para la Selección de un controlador
- 4.5. Sintonización de Controladores

UNIDAD V. Control asistido por computadora

Competencia:

Analizar y aplicar los principales elementos que intervienen en un sistema de control asistido por computadora, mediante técnicas de adquisición de datos y control digital distribuido (virtual), con la finalidad de eficientar la operación de los procesos industriales, con dedicación, congruencia y disposición para el trabajo colaborativo.

Contenido:

- 5.1. Adquisición de datos
- 5.2. Control supervisorio
- 5.3. Control digital
- 5.4. Control distribuido
- 5.5. Instrumentación virtual

Duración: 7 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Interpretar los conceptos básicos de la instrumentación y sus objetivos, e investigar el comportamiento de las variables físicas presentes en los procesos industriales, mediante ejemplos de diagramas industriales, para investigar los parámetros que propician su medición y la clasificación de instrumentos, con actitud deductiva y analítica.	1. El docente proporciona ejemplos de diagramas industriales. 2. El alumno identifica e interpreta los diagramas, utilizando la simbología normalizada. 3. El docente supervisa que la interpretación sea correcta.	Simbología y nomenclatura de la Asociación de Fabricantes de Aparatos Científicos (SAMA) y Sociedad de Instrumentos de America (ISA), hojas y computadora.	3 horas
2		1.- El docente proporciona la descripción de las variables a medir así como la metodología de uso del equipo de laboratorio. 2.- El alumno selecciona el equipo a utilizar y realiza la caracterización y mediciones de las variables establecidas. 3.- El docente supervisa que las mediciones se realicen correctamente.	Osciloscopio, multímetro, medidor de presión, medidor de flujo, medidor de temperatura, procedimiento de caracterización de sensores y procedimiento de calibración de sensores.	3 horas
UNIDAD II				
3	Identificar los tipos de actuadores y sus características con el fin de ser utilizados en instrumentación, mediante la aplicación de técnicas de caracterización y calibración de instrumentos, para investigar su integración a un proceso industrial real, con actitud investigadora, de una manera eficaz y congruente.	1. El docente proporciona la descripción de los procesos de calibración de equipo de medición y actuadores industriales. 2. El alumno ejecuta el proceso de calibración en base al equipo o variable establecida. 3. El docente supervisa que los procesos de calibración se ejecuten correctamente.	Osciloscopio, multímetro, medidor de presión, medidor de flujo, medidor de temperatura y procedimiento de calibración instrumentos.	3 horas
4		1. El docente proporciona la	Osciloscopio, multímetro,	3 horas

		<p>descripción de los procesos de caracterización de sensores y actuadores industriales.</p> <p>2. El alumno ejecuta el proceso de caracterización en base al sensor o actuador establecido.</p> <p>3. El docente supervisa que los procesos de caracterización se ejecuten correctamente.</p>	<p>medidor de presión, medidor de flujo, medidor de temperatura, caja hermética con temperatura regulable, procedimiento de caracterización de sensores y actuadores.</p>	
5		<p>1. El docente proporciona la descripción de la metodología Ziegler-Nichols para sintonizar controladores en campo.</p> <p>2. El alumno ejecuta la metodología Ziegler-Nichols para sintonizar un controlador en campo.</p> <p>3. El docente supervisa que la metodología Ziegler-Nichols sea implementada correctamente.</p>	<p>Planta automatizada de lazo cerrado (motor de DC con controlador de velocidad) y metodología Ziegler-Nichols para sintonizar un controlador en campo.</p>	3 horas
UNIDAD III				
6	<p>Identificar los elementos que intervienen en un sistema de control asistido por computadora, así como su operación básica, mediante programación LabVIEW, para aplicarlos en la adquisición de datos y control supervisorio remoto en un proceso real, utilizando su creatividad con congruencia y efectividad.</p>	<p>1. El docente proporciona las instrucciones básicas para el uso y programación de LabVIEW.</p> <p>2. El alumno identifica las instrucciones básicas para el uso y programación de LabVIEW.</p> <p>3. El docente supervisa que la identificación sea correcta.</p>	<p>Computadora con labVIEW instalado.</p>	3 horas
7		<p>1. El docente proporciona las instrucciones básicas para el uso de puertos con comandas de entrada/salida usando labVIEW.</p> <p>2. El alumno identifica las instrucciones básicas para el uso de puertos con comandas de entrada/salida usando labVIEW.</p>	<p>Computadora con labVIEW instalado.</p>	4 horas

		3. El docente supervisa que la identificación sea correcta.		
UNIDAD IV				
8	Instalar la instrumentación básica necesaria para realizar la adquisición de datos y control de variables, mediante la aplicación del procedimiento establecido por el fabricante, para instrumentar un proceso real, utilizando su creatividad con congruencia y efectividad.	<p>1. El docente proporciona las instrucciones básicas para el uso de puertos con comandos de entrada/salida usando LabVIEW.</p> <p>2. El alumno identifica las instrucciones básicas para la integración y uso del módulo de adquisición USB6009 o tarjeta compatible afín.</p> <p>3. El docente supervisa que la identificación y uso sea correcta</p>	Computadora con LabVIEW instalado, módulo de adquisición USB6009 o tarjeta compatible afín y sensores (temperatura, presión, etc.).	4 horas
UNIDAD V				
9	Elaborar un proyecto final de instrumentación y control, mediante la integración y aplicación de las técnicas, métodos e instrumentos abordados, para demostrar la comprensión de los principios de la instrumentación de procesos, utilizando su capacidad de comprensión, con congruencia y efectividad.	<p>1. El docente asesora la selección de un de proyecto final en el cual el alumno utilice lo aprendido en el curso para su implementación.</p> <p>2. El alumno selecciona un tema de proyecto final en el cual utilice sensores y lazos de control.</p> <p>3. El docente supervisa y califica la implementación del proyecto final del estudiante.</p>	Computadora con labVIEW instalado, módulo de adquisición USB6009 o tarjeta compatible afín y sensores (temperatura, presión, etc.).	6 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Realiza exposiciones teóricas.
- Proporciona material bibliográfico.
- Establece y supervisa las prácticas de laboratorio.
- Elabora, aplica y valora las evaluaciones.
- Orienta al alumno en la elaboración del proyecto.
- Fortalece en el alumno actitudes, aptitudes y valores que permitan el logro de la competencia.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participa de manera individual y grupal en clases y laboratorio.
- Realiza tareas, con apoyo de estrategias de aprendizaje como la investigación, elaboración de cálculos y diseño.
- Resuelve las evaluaciones.
- Elabora las prácticas de laboratorio.
- Elabora un proyecto final.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones teóricas.....	40%
- Tareas.....	10%
- Prácticas de laboratorio.....	15%
- Participación en clase.....	05%
- Evidencia de desempeño.....	30%
- (Proyecto)	
	Total..... 100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Anderson, N. A. (1997). <i>Instrumentation for Process Measurement and Control</i> . (3ª ed.). Estados Unidos: CRC press. [clásica]	Considine, D. M. y Ross, S. D. (1992). <i>Manual de instrumentación aplicada</i> . México: CEECSA. [clásica]
Creus, A. (2011). <i>Instrumentación Industrial</i> . México: Alfaomega. [clásica]	Michael, J. (1988). <i>Industrial Control Electronics: Applications and Design</i> . Estados Unidos: Prentice Hall. [clásica]
Doebelin, E. O. (2003). <i>Measurement Systems: Application and Design</i> . Estados Unidos: McGraw-Hill. [clásica]	Ogata, K. (2010). <i>Ingeniería de control moderna</i> . (5ª ed.). Estados Unidos: Prentice-Hall. [clásica]
Espinosa, A. (2018). <i>Instrumentación Industrial</i> . (6ª ed.) Independently published	Huamaní, P. F., y Chong, H. (2017). <i>Investigaciones tecnológicas inteligencia artificial e instrumentación industrial</i> . Perú: Universidad Ricardo Palma. Recuperado de http://repositorio.urp.edu.pe/handle/urp/1104
Fraile, J., García, P., y Fraile Ardanuy, J. (2018) <i>Ingeniería de control. Aplicaciones con Matlab</i> . Ibergarceta Publicaciones	Leal, D., Celi, M., y Álvarez, E. (2016). Sistema integral para el diseño e implementación de control asistido por computadora. <i>Revista Iberoamericana de Automática e Informática industrial</i> , 13(2), pp. 228-237. doi: 10.1016/j.riai.2015.05.007
Kuo, B. C. (1995). <i>Automatic control systems</i> (7ª ed.). Estados Unidos: Prentice-Hall. [clásica]	
Pallas, R., Casas, O., y Bragés, R. (2010). <i>Sensores y Acondicionadores de Señal</i> . México: Marcombo. [clásica]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe presentar título en Ingeniero en Computación, Electrónica, Eléctrico o área afín, de preferencia con posgrado en áreas de instrumentación y control; se sugiere experiencia laboral en la industria mínima de tres años y dos años de experiencia docente; además de contar con habilidades para transmitir el conocimiento, vincular los conocimientos teóricos con casos prácticos, implementar el estudio autodirigido, y ejemplificar actitudes y valores como la responsabilidad, respeto, organización, puntualidad y compromiso.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Redes Inalámbricas Avanzadas
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 02 **HL:** 02 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Gloria Etelbina Chávez Valenzuela
Jorge Isaac Flores Martínez
Emmanuel Zúñiga Torres
Gilberto Iván Anguiano Durán

Fecha: 17 de octubre de 2019

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la actualidad las redes inalámbricas se han convertido en un servicio con una gran demanda en cualquier tipo de industria, comercios, hogares, instituciones públicas, etc. esto debido a que se ha logrado comunicar lugares distantes, adicionalmente son fáciles de instalar y se evita el cableado, aunado a esto permite a los usuarios mayor flexibilidad de movimiento y comunicación de los equipos móviles.

El propósito de esta unidad de aprendizaje es que proporcionar los principios teóricos-prácticos de las redes inalámbricas, generando como consecuencia que el alumno sea capaz de analizar y diseñar este tipo de redes, con la aplicación de los estándares y topologías, así como la configuración de antenas e implementación de seguridad que inciden en la calidad de la interconexión de los dispositivos, por último se fortalecerá la actitud metódica y analítica, además de impulsar la disposición para el trabajo colaborativo, el compromiso y la eficiencia.

La asignatura es optativa de la Etapa Terminal y enriquece el área de Ingeniería Aplicada, es recomendable haber cursado las unidades de aprendizaje de Redes de Computadoras y Diseño de Redes.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar redes inalámbricas, a partir del análisis de problemáticas existentes y mediante la revisión de elementos tales como tipo de datos a transmitir, dispositivos de interconexión y estándares IEEE, con la finalidad de interconectar los diferentes dispositivos con el uso de antenas, protocolos de comunicación y de seguridad, demostrando una actitud analítica, proactiva, responsable y sistemática.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un diseño, interconexión y configuración de redes inalámbricas, haciendo uso de estándares, topologías, antenas y seguridad aplicado en casos reales, además presenta y entrega un reporte del procedimiento, así como, las normas y estándares que se aplicó en el desarrollo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Redes inalámbricas y normas

Competencia:

Identificar los diferentes lineamientos a tomar en cuenta en el diseño de redes inalámbricas de radiocomunicación, a través del uso de reglamentos y normas nacionales e internacionales, con la finalidad de evitar interferencias perjudiciales a otros equipos, de manera responsable y sistemática

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 1.1. Redes inalámbricas
 - 1.1.1. Consideraciones de servicios inalámbricos, AP
 - 1.1.2. Estándares y reglamentos
- 1.2. Reglamento redes inalámbricas
 - 1.2.1. Espectro
 - 1.2.2. RFC
 - 1.2.2.1. NOM-121-SCT1-2009
 - 1.2.2.2. IFT-011-2017

UNIDAD II. Topologías y protocolos de redes inalámbricas

Competencia:

Identificar las topologías de una red inalámbrica, así como sus características y principales diferencias entre ellas, a través del uso de modulación analógica y digital, con la finalidad de mantener una comunicación fiable entre los nodos, de manera confiable y con calidad.

Contenido:

Duración: 6 horas

- 2.1. Topologías y protocolos redes inalámbricas
 - 2.1.1. Malla, host-pot (Wireless Direct), extender, bridge y Access point
 - 2.1.2. Redes Satelitales
 - 2.1.2.1. Orbitas Satelitales
 - 2.1.3. Redes Móviles
 - 2.1.3.1. G2, G3, G4, G5
 - 2.1.3.2. GSM, WAP, SMS, GPRS, UMTS, CDMA, 3GPP y HSDPA
 - 2.1.4. WWAN, WLAN y WPAN
 - 2.1.4.1. IEEE Familia 802.11
 - 2.1.4.1.1. Tipo de Modulación, Canales y Entorno RF

UNIDAD III. Arquitectura de antenas y diseño de redes inalámbricas

Competencia:

Identificar los principales tipos de antenas que existen, a través de la descripción de sus características, para el uso en las redes inalámbricas en cuanto a seguridad y capacidad, con una actitud responsable y propositiva.

Contenido:

Duración: 14 horas

- 3.1. Arquitectura antena
 - 3.1.1. Tipos de antenas mercado
 - 3.1.2. Frecuencias, ancho de bandas
 - 3.1.3. Antenas diseño interno
 - 3.1.3.1. Omnidireccionales, Direccionales y Sectoriales
 - 3.1.4. Pérdidas de señal
- 3.2. Diseño redes inalámbrica
 - 3.2.1. Roaming
 - 3.2.2. Capacidad y cobertura
 - 3.2.3. Site survey
 - 3.2.4. Soluciones empresariales y comerciales

UNIDAD IV. Seguridad de redes inalámbricas

Competencia:

Analizar las comunicaciones en relación a la complejidad de interceptación, aplicando los protocolos de seguridad WEP, WPS Y WPA, para conseguir una relación señal a ruido suficientemente baja para que no permita la interferencia de otras señales vecinas con las que convive y permitir una comunicación de mayor calidad y confiable, de manera responsable y creativa.

Contenido:

Duración: 8 horas

4.1. Seguridad redes inalámbricas

4.1.1. WEP

4.1.2. WPS

4.1.3. WPA

4.1.4. Mejores prácticas de la seguridad inalámbrica

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los reglamentos y estándares referentes a los tipos de redes inalámbricas, a través de la lectura de las familias de la IEEE, para reconocer el tipo de conectividad, disponibilidad y seguridad de la red, de manera precisa y responsable.	1. El docente realiza una exposición mediante un cuadro comparativo de los diferentes protocolos de redes inalámbricas. 2. El alumno realiza una lectura de tema que le indica el docente sobre la Familia 802.11 y Familia 802.16, se lleva a cabo una discusión sobre las lecturas y el alumno entrega un reporte detallado de las publicaciones de la IEEE.	Laboratorio Panduit y publicaciones de la IEEE.	2 horas
2	Realizar un barrido de frecuencias y comparar el espectro de RF, comparando el resultado con los asignados según la RFC, para determinar la procedencia y posibles colisiones en el uso de la RF, de manera analítica, colaborativa y creativa.	1. El docente realiza una demostración de barrido de frecuencias haciendo uso del equipo para esta finalidad y explica procedencia y colisiones. 2. El alumno después realiza sus propias mediciones de espectro de RF para determinar las procedencias de forma correcta manejo de herramientas de prueba. Por último entrega un reporte de sus observaciones referente a lo realizado durante las actividades.	Laboratorio Panduit Notebook o laptop y analizador de espectro.	2 horas
UNIDAD II				
3	Identificar las diferentes topologías de RED inalámbrica, a través de la investigación en los diferentes medios disponibles, para su posterior implementación como solución a	1. El docente expone las topologías y funcionamiento de redes inalámbricas. 2. El alumno propone la mejor topología dependiendo de los	Laboratorio Panduit y Notebook o laptop.	2 horas

	comunicaciones WIFI, de manera precisa y responsable.	tipos de dispositivos a interconectar y de las necesidades de red inalámbrica. Por último entrega un reporte de sus observaciones referente a lo realizado durante las actividades.		
4	Comparar el espectro, tipo de transmisión y principales características de las diferentes redes inalámbricas GSM, según su generación G2, G3, G4 y G5, para su posterior implementación como solución a comunicaciones inalámbricas, de manera sistemática y creativa.	1. El docente explica el espectro de diferentes redes inalámbricas GSM según su generación G2, G3, G4 y G5. 2. El alumno con las lecturas previas y la explicación del docente entrega un reporte de las características de las diferentes redes inalámbricas.	Laboratorio Panduit Notebook o laptop y analizador de espectro.	2 horas
5	Comunicar los equipos y dispositivos para crear redes tipo WWAN, WLAN y WPAN, en software de simulación packet Tracert, para su implementación a soluciones de redes inalámbricas, de manera sistemática y creativa.	1. El docente explica distintos modos de configuración de las redes WWAN, WLAN y WPAN, en software de simulación packet Tracert, para implementar como solución a comunicaciones inalámbricas. 2. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a lo llevado a cabo durante las actividades realizadas en los equipos.	Laboratorio Panduit Notebook o laptop y software de simulación packet Tracert.	2 horas
UNIDAD III				
6	Analizar las tecnologías de comunicación con el uso de antenas en las comunicaciones, tomando en cuenta la cobertura en grados que se desea y el haz de luz que emitan, para distinguir los parámetros de las diferentes tipos de antenas omnidireccionales, direccionales, Sectoriales, así como la pérdida de	1. El docente explica las arquitecturas red con el uso de los diferentes tipos de antenas y dependiendo de esta se verifica la frecuencias para seleccionar el mejor diseño de red inalámbrica para su instalación dependiendo del tipo de señal, así como el tipo de transmisión de la antena más	Laboratorio Panduit Notebook o laptop.	2 horas

	señales, de manera sistemática y creativa.	<p>óptima a utilizar ya sea Omnidireccionales, Direccionales, Sectoriales.</p> <p>2. El alumno investiga los principales tipos de antenas que existen según los principales fabricantes, describe sus características principales que ofertan y que los diferencian de sus competidores, para crear redes inalámbricas con un alto grado de disponibilidad y seguridad, por último entrega un reporte de sus observaciones referente a lo realizado durante las actividades.</p>		
7	Diseñar una red inalámbrica cubriendo el área requerida y las necesidades que se dieron como requisitos, haciendo uso del tipo de las antenas y capacidad de cobertura de forma simulada analizada mediante Site survey (Evaluación de Sitio), con la finalidad de entender completamente el comportamiento de ondas de radio	<p>1. El docente explica el diseño de una red inalámbrica haciendo uso del roaming y capacidad de cobertura aplicada a un problema real, dando la mejor solución.</p> <p>2. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a lo realizado durante las actividades.</p>	Laboratorio Panduit y Notebook o laptop.	2 horas
8	(RF) de un área antes de instalar los Access Points para redes inalámbricas, logrando el más alto rendimiento, y con ello, identificar incidencias y optimizar su funcionamiento, de manera sistemática y creativa.	<p>1. El docente explica cómo llevar a cabo el análisis del espectro local en busca de la mayor viabilidad (frecuencias, ancho de banda, pérdidas de señal) para implementar una de red inalámbrica con la mayor disponibilidad.</p> <p>2. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a lo realizado durante las actividades.</p>	Laboratorio Panduit Notebook o laptop y analizador de espectro.	2 horas

9		<p>1. El alumno investiga la región México en busca de soluciones de capacidad y cobertura inalámbrica roaming.</p> <p>2. El docente realiza una mesa con lluvia de ideas de soluciones, capacidades y coberturas de redes inalámbricas roaming.</p> <p>3. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a lo realizado durante las actividades.</p>	Laboratorio Panduit y Notebook o laptop.	4 horas
10		<p>1. El docente explica distintos obstáculos que ofrecen varios grados de atenuación, que causan que los patrones de radiación de Radiofrecuencias (RF) y estos sean irregulares e impredecibles como son: las paredes, puertas, cubos de elevadores, personas, entre otros, en los diferentes grados de atenuación forman de las diferentes maneras y elementos que interfieren en la señales de las redes inalámbricas y cómo detectarlas.</p> <p>2. El alumno entrega un reporte de sus observaciones referente a lo llevado a cabo durante las actividades realizadas.</p>	Laboratorio Panduit y Notebook o laptop y analizador de espectro.	4 horas
UNIDAD IV				
11	Implementa distintos tipos de seguridad en redes inalámbricas WEB, WPS, WPA, haciendo uso de las normas y estándares establecidas a nivel internacional en redes	<p>1. El docente explica los distintos tipos de seguridad en redes inalámbricas WEB, WPS, WPA.</p> <p>2. El alumno después de analizar los distintos tipos de seguridad a</p>	Laboratorio Panduit y Notebook o laptop.	8 horas

	<p>inalámbricas, para utilizar las antenas y protocolos en la transmisión de datos, voz, video y equipos de control, de manera confiable y con calidad.</p>	<p>implementar entre los tipos de seguridad en redes inalámbricas WEB, WPS, WPA, realiza pruebas en la red para su identificación, detección de errores, distancia, documentación y correcto manejo de la seguridad. Por último entrega un reporte de sus observaciones y mejores decisión referente a lo realizado durante las actividades.</p>		
--	---	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente explica el funcionamiento e importancia de las normas y estándares de las redes inalámbricas, haciendo uso de las tecnologías apropiadas y por medio de ejemplos, verificando el buen desarrollo de las prácticas y el uso apropiado del equipo, también propicia la generación de una lluvia de ideas y retroalimenta el trabajo presentado.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- El alumno atiende las explicaciones y ejemplos brindados por el docente, para replicar el procedimiento en cada práctica y elabora sus reportes en tiempo y forma, además realiza investigación documental sobre los temas teóricos y prácticas y resuelve ejercicios y problemas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones.....	50%
- Exposiciones.....	10%
- Tareas.....	10%
- Participación	05%
- Evidencia de desempeño.....	25%
- (Diseño, interconexión y configuración de redes inalámbricas)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Beard, C. (2018). <i>Wireless Communication Networks and Systems</i>. England: Pearson.</p> <p>Dahlman, E. (2016). <i>4G, LTE Evolution and the Road to 5G</i> (3^a ed.). United Kingdom: Elseiver.</p> <p>Gratton, D. A. (2013). <i>The handbook of personal area networking technologies and protocols</i>. Cambridge, U.K: Cambridge University Press.</p> <p>IEEE 802.11ac-2013. (2013). <i>IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements--Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications--Amendment 4: Enhancements for Very High Throu.</i> Recuperado de https://www.techstreet.com/ieee/standards/ieee-802-11ac-2013?product_id=1827366</p> <p>IEEE 802.11af-2013. (2014). <i>IEEE Standard for Information technology - Telecommunications and information exchange between systems - Local and metropolitan area networks - Specific requirements - Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 5: Television White Spaces (TVWS)</i>. Recuperado de https://www.techstreet.com/ieee/standards/ieee-802-11af-2013?product_id=1850958</p> <p>Stacey, R. (2013). <i>Next generation wireless lans - 802.11n and 802.11ac</i>. (2nd ed.). United Kingdom: Cambridge.</p>	<p>IEEE 802.11ac-2013. (2013). <i>IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements--Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications--Amendment 4: Enhancements for Very High Throughput for Operation in Bands below 6 GHz</i>. Recuperado de https://standards.ieee.org/standard/802_11ac-2013.html</p> <p>IEEE 802.11ac-2013. (2013). <i>IEEE Standard for Information technology--Telecommunications and information exchange between systems--Local and metropolitan area networks--Specific requirements--Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications--Amendment 4: Enhancements for Very High Throu.</i> Recuperado de https://www.techstreet.com/ieee/standards/ieee-802-11ac-2013?product_id=1827366</p> <p>IEEE 802.11n-2009. (2009). <i>IEEE Standard for Information technology-- Local and metropolitan area networks--Specific requirements-- Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC)and Physical Layer (PHY) Specifications Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput.</i> Recuperado de https://www.techstreet.com/ieee/standards/ieee-802-11n-2009?product_id=1643007</p> <p>IEEE GET Program™. GET 802(R) Standards. (s.f.). New IEEE 802® standards are included in the program after they have been published in PDF for six months. All standards available in the IEEE GET 802™ program will remain in the program until they are replaced by a superseding document or are withdrawn. Drafts are not part of the program.</p>

	Recuperado https://ieeexplore.ieee.org/browse/standards/get-program/page/series?id=68	de
--	---	----

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura deberá poseer título de licenciatura en Ingeniería en Computación, Electrónica o área afín. Preferentemente posgrado o maestría en Tecnologías de la Información (TI), así como experiencia en docencia en Educación Superior y experiencia profesional al menos de seis meses en el área de diseño y configuración de redes de computadoras. Deberá ser una persona responsable, proactiva, comprometida con el aprendizaje significativo de los estudiantes.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Ciencia de los Datos
- 5. Clave:**
- 6. HC:** 01 **HL:** 02 **HT:** 02 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 01 **CR:** 06
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Mauricio Alonso Sánchez Herrera
Félix Fernando González Navarro
Mabel Vázquez Briseño

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes de Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta asignatura es brindar las habilidades técnicas y metodológicas para el desarrollo de la ciencia de datos al integrar diferentes campos de conocimiento.

Su utilidad radica en que les permite a los alumnos la aplicación de teorías y metodologías de la ciencia de los datos en el desarrollo de soluciones de análisis y modelado de diversos fenómenos de naturaleza ingenieril.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativa y se imparte en la etapa terminal. Pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería. Se recomienda tener conocimientos previos en las áreas de inteligencia artificial, algebra lineal, probabilidad y estadística, y cálculo.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las teorías, metodologías y técnicas de la ciencia de los datos, a través de modelos de estimación, clasificación y predicción a partir de datos para el desarrollo de soluciones de análisis y modelado de fenómenos de naturaleza ingenieril, con responsabilidad social y objetividad.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Presenta un proyecto que debe contener: integración de datos, limpieza y preprocesamiento de datos, minado y validación de algún problema establecido a resolver. También debe presentarse un reporte técnico como soporte donde incluya el plan de administración, arquitectura, desarrollo, y prototipo final.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Ciencia de datos

Competencia:

Describir el uso de la ciencia de datos, a través de su revisión histórica, analítica y aplicación, para identificar su utilidad y limitantes, de manera analítica y reflexiva.

Contenido:**Duración:** 2 horas

- 1.1 Definición de Ciencia de Datos
- 1.2 Breve historia de ciencia de datos y conceptos relacionados
- 1.3 Hacia la era de la información
- 1.4 Información que puede extraerse a través de la Ciencia de Datos
- 1.5 Tecnologías utilizadas para llevar a cabo Ciencia de Datos
- 1.6 Áreas de aplicación de la Ciencia de Datos
- 1.7 Problemas con la Ciencia de Datos
- 1.8 Descubrimiento de conocimiento en bases de datos (KDD)

UNIDAD II. Análisis de datos

Competencia:

Describir los datos, mediante la identificación de sus atributos y visualización, para entender su comportamiento, de forma inquisitiva y exacta.

Contenido:

- 2.1 Objetos de datos y tipos de atributos
- 2.2 Descripciones estadísticas básicas de los datos

Duración: 2 horas

UNIDAD III. Preprocesamiento de datos

Competencia:

Manipular datos en preparación a su minado, mediante el uso de técnicas diversas de limpieza, integración, reducción y transformación de datos, para obtener modelos de mejor calidad durante el proceso de minado, de forma lógica y analítica.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1 Necesidad de pre-procesar los datos
- 3.2 Limpieza de datos
- 3.3 Integración de datos
- 3.4 Reducción de datos
- 3.5 Transformación de datos
- 3.6. Manejo de datos atípicos

UNIDAD IV. Minería de datos y validación

Competencia:

Aplicar minado de datos, mediante el uso de diversas técnicas estadísticas, probabilísticas, bioinspiradas, entre otras; para extraer conocimiento a partir de estos y evaluar sus resultados, con actitud planificadora y sistemática.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1 Separación de datos
- 4.2 Agrupación
 - 4.2.1 Visualización
 - 4.2.2 Validación de agrupación
- 4.3 Clasificación
 - 4.3.1 Validación de clasificación
- 4.4 Regresión
 - 4.4.1 Validación de regresión
- 4.5 Pronóstico
 - 4.5.1 Validación de pronóstico
- 4.6 Métodos estadísticos de comparación
 - 4.6.1 Métodos paramétricos
 - 4.6.2 Métodos no paramétricos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar los beneficios y alcances de la ciencia de datos, para concientizar al alumno de la utilidad de este, mediante una investigación en internet, de manera ordenada y sistemática.	Realiza una investigación a través de internet sobre los alcances de la ciencia de datos, y crea una mapa conceptual que ligue todas las ideas como producto entregable.	PC, internet	2 horas
2	Analizar las herramientas disponibles para llevar a cabo ciencia de datos, mediante la búsqueda, análisis, e instalación de herramientas, para instalar un ambiente que propicie la ciencia de datos, con disciplina e interés.	Se familiariza con las herramientas disponibles para realizar ciencia de datos a través de la instalación y configuración de herramientas diversas. El alumno decide cuál ambiente utilizar en la instalación.	PC, internet	2 horas
UNIDAD II				
3	Analizar los tipos de atributos existentes dentro de una base de datos, a través de la revisión detallada con múltiples bases de datos de naturalezas diferentes, para inferir el tipo de procesamiento requerido, con objetividad y eficacia.	Realiza un análisis de los atributos existentes en una base de datos, y genera un mapa conceptual que describa cada detalle de todos los tipos de atributos existentes.	PC, internet	2 horas
4	Describir los datos dentro de bases de datos diversas, mediante el uso de estadística, para entender el comportamiento de éstos, con exactitud y congruencia.	Utiliza estadística para describir la información en diferentes bases de datos, y comprende los comportamientos y sus implicaciones posibles a partir de las descripciones.	PC, internet	2 horas
UNIDAD III				

5	Aplicar técnicas de limpieza a datos, a través del uso de las diversas metodologías existentes, para reducir los errores y datos faltantes en las bases de datos, con paciencia y coherencia.	Usa diferentes técnicas para limpieza y con ello homogeniza la información eliminando ruido y datos faltantes, normalizando valores. Lleva a cabo esto en diversas bases de datos.	PC, internet	2 horas
6	Construir bases de datos a partir de múltiples fuentes de información, mediante el análisis de la compatibilidad entre fuentes, para compilar bases de datos procesables durante el minado, con organización y lógica.	Usa diferentes técnicas para integrar los contenidos de múltiples fuentes de datos. Analiza la compatibilidad entre fuentes para crear una sola base de datos compuesta de información relevante.	PC, internet	2 horas
7	Aplicar reducción de datos, mediante la utilización de diversas técnicas en reducción, para crear bases de datos más compactas y con datos significativos, con interés y observación.	Usa diferentes técnicas de reducción de datos para reducir numerosidad y cantidad de atributos en diversas bases de datos. Genera bases de datos más compactas y con datos significativos	PC, internet	2 horas
8	Aplicar transformación de datos, mediante la utilización de metodologías y herramientas en transformación, para crear bases de datos con datos significativos, con interés y observación.	Usa diferentes técnicas para transformar de datos en diferentes bases de datos y mejora la calidad de la información previo a su análisis.	PC, internet	2 horas
UNIDAD IV				
9	Experimentar con diversas técnicas de separación de datos previo a su análisis, mediante el uso de herramientas computacionales, para llevar a cabo separación de datos, para mejorar el rendimiento de	Aplica diferentes técnicas para la separación de datos para eliminar o reducir el sobreentrenamiento y sobreajuste en diferentes bases de datos.	PC, internet	2 horas

	creación de modelos durante el minado, con exactitud y cuidado.			
10	Aplicar técnicas de visualización en datos, mediante el uso de herramientas computacionales, para entender los datos previos a su análisis, con creatividad y lógica.	Usa técnicas de visualización para analizar los datos y comprender sus comportamientos y posibles acciones a tomar en la etapa de modelado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet	2 horas
11	Aplicar técnicas de análisis de grupos, mediante el uso de herramientas computacionales, para llevar a cabo análisis de grupos, para encontrar agrupaciones entre los datos, con eficacia y reflexión.	Aplica técnicas de minado para análisis de grupos y valida el resultado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet	2 horas
12	Implementar técnicas de clasificación, regresión y pronóstico, mediante el uso de herramientas estadísticas, probabilísticas, bioinspiradas, entre otras, para generar modelos de clasificación, estimación y pronóstico, con disposición y exactitud.	Selecciona una variedad de bases de datos. Aplica técnicas de minado para clasificar patrones y valida el resultado. Genera un modelo de clasificación.	PC, internet	2 horas
13		Selecciona una variedad de bases de datos Aplica técnicas de minado en las diferentes bases de datos para estimar patrones y valida el resultado. Crea un modelo de estimación	PC, internet	2 horas
14		Selecciona un conjunto de bases de datos Aplica técnicas de minado para pronosticar en series de tiempo y valida el resultado. Genera un modelo de estimación	PC, internet	2 horas
15	Distinguir las técnicas estadísticas de comparación de modelos, mediante la	Identifica los diferentes métodos estadísticos paramétricos y no	PC, internet	4 horas

	identificación de sus características particulares, para conocer su confiabilidad, con actitud crítica y analítica.	paramétricos de comparación mediante el diseño de la herramienta para la validación de modelos.		
--	---	---	--	--

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Identificar múltiples fuentes de datos, mediante la investigación en internet, para localizar sitios de descarga de fuentes de información de diferentes naturalezas, de manera ordenada y sistemática.	Realiza investigación en internet e identifica fuentes de datos que permitan descarga de fuentes de información. Compara las fuentes de información y las ordena de acuerdo a su naturaleza.	PC, internet, software especializado.	2 horas
2	Analizar las herramientas disponibles para llevar a cabo ciencia de datos, mediante la búsqueda, análisis, e instalación de herramientas, para instalar un ambiente que propicie la ciencia de datos, con disciplina e interés.	Instala y configura diferentes plataformas para llevar a cabo el proceso de ciencia de datos. Analiza las ventajas y desventajas de cada ambiente.	PC, internet, software especializado.	2 horas
UNIDAD II				
3	Analizar los tipos de atributos existentes dentro de una base de datos, a través de la revisión detallada con múltiples bases de datos de naturalezas diferentes, para inferir el tipo de procesamiento requerido, con objetividad y eficacia.	Analiza y describe los diferentes tipos de atributos existentes en distintas bases de datos. Compara los tipos de atributos y concluye sobre las implicaciones de las diferencias.	PC, internet, software especializado.	2 horas
4	Describir los datos dentro de bases de datos diversas, mediante el uso de estadística, para entender su comportamiento, con exactitud y congruencia.	Utiliza estadísticas para describir los comportamientos de los datos respecto sus atributos en diversas bases de datos. Analiza las descripciones obtenidas y genera estrategias de procesamiento.	PC, internet, software especializado.	2 horas

UNIDAD III				
5	Aplicar diversas técnicas de limpieza a datos, a través del uso de las metodologías existentes, para reducir los errores y datos faltantes en las bases de datos, con paciencia y coherencia.	Usa diferentes técnicas de limpieza para homogeneizar los datos y eliminar ruido en diferentes bases de datos. Reduce los errores y datos faltantes en las bases de datos.	PC, internet, software especializado.	2 horas
6	Construir bases de datos, a partir de múltiples fuentes de información, mediante el análisis de la compatibilidad entre fuentes, para compilar bases de datos procesables durante el minado, con organización y lógica.	Usa diferentes técnicas para integrar los contenidos de múltiples fuentes de datos. Analiza la compatibilidad entre estas fuentes. Crea una sola base de datos compuesta de información relevante.	PC, internet, software especializado.	2 horas
7	Aplicar reducción de datos, a través del uso de diversas metodologías de reducción de numerosidad y atributos, para crear bases de datos más compactas y con datos significativos, con interés y observación.	Usa diferentes técnicas para reducir numerosidad y cantidad de atributos en diversas bases de datos. Genera una bases de datos más compacta con datos significativos.	PC, internet, software especializado.	2 horas
8	Realizar transformación de datos, mediante la utilización de diversas técnicas en transformación, para crear bases de datos con datos significativos, con interés y observación.	Usa diferentes técnicas para transformar de datos en diferentes bases de datos y mejora la calidad de la información previo a su análisis. Crea bases de datos con datos significativos..	PC, internet, software especializado.	2 horas
UNIDAD IV				
9	Experimentar con diversas técnicas de separación de datos previo a su análisis, mediante el uso de herramientas existentes, para mejorar	Aplica diferentes técnicas para la separación de datos para eliminar o reducir el sobreentrenamiento y sobreajuste en diferentes bases	PC, internet, software especializado.	2 horas

	el rendimiento de creación de modelos durante el minado, con exactitud y cuidado.	de datos. Realiza mejoras en el rendimiento de creación de modelos durante el minado.		
10	Aplicar técnicas de visualización en datos, mediante el uso de las diversas herramientas computacionales, para comprender los datos previos a su análisis, con creatividad y lógica.	Usa técnicas de visualización para analizar los datos y comprender sus comportamientos y posibles acciones a tomar en la etapa de modelado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet, software especializado.	2 horas
11	Implementar técnicas de análisis de grupos, mediante el uso de herramientas computacionales, para encontrar agrupaciones entre los datos, con eficacia y reflexión.	Aplica técnicas de minado para análisis de grupos y valida el resultado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet, software especializado.	2 horas
12	Aplicar técnicas de clasificación, mediante el uso de herramientas computacionales, para generar modelos de clasificación, con disposición y exactitud.	Aplica técnicas de minado para clasificar patrones y valida el resultado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet, software especializado.	2 horas
13	Utilizar técnicas de regresión, mediante el uso de herramientas computacionales, para generar modelos de estimación, con disposición y exactitud.	Aplica técnicas de minado para estimar patrones y valida el resultado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet, software especializado.	2 horas
14	Aplicar diversas técnicas de pronóstico, mediante el uso de herramientas computacionales, para generar modelos de pronóstico, con disposición y exactitud.	Aplica técnicas de minado para pronosticar en series de tiempo y valida el resultado. Utiliza diversas bases de datos para practicar estas técnicas.	PC, internet, software especializado.	2 horas
15	Aplicar distintas técnicas estadísticas de comparación de modelos, mediante el uso de técnicas paramétricas y no paramétricas, para validar la	Aplica diferentes métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos de comparación para validar modelos diferentes.	PC, internet, software especializado.	4 horas

	confiabilidad de dichos modelos, con exactitud y conciencia.			
--	--	--	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

Presentaciones y demostraciones de técnicas, metodologías y plataformas diversas.

- Mediante la exposición por parte del maestro de forma ordenada y consistente, explica la teoría.
- En sesiones de taller se desarrollarán ejercicios por parte de los alumnos, en los que identifique y explore la aplicación de la ciencia de datos;
- siguiendo con dinámicas en grupos de trabajo para la solución de ejercicios, siendo el maestro un monitor y guía de éstos
- propicia la participación activa del estudiante
- elabora y aplica evaluaciones parciales

Estrategia de aprendizaje (alumno)

Investigar, presentar, interactuar con plataformas, redactar reportes técnicos y desarrollar actividades de talleres, así como un proyecto final que integre tanto conocimiento como habilidades adquiridas durante el curso.

- En sesiones de taller, aplicará los conceptos de ciencia de datos.
- Realiza las prácticas de laboratorio y taller.
- Aplica las herramientas computacionales en las sesiones de laboratorio, para llevar a cabo un análisis de las teorías, metodologías y técnicas de la ciencia de datos.
- Se recomienda los ejercicios de tarea en su modalidad individual y por equipos.
- Resuelve evaluaciones parciales
- Entrega el proyecto final.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Evaluaciones parciales.....	20%
- Exposiciones	10%
- Prácticas de taller y laboratorio.....	30%
- Evidencia de desempeño.....	40%
(Proyecto final y reporte técnico)	
Total.....	100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Gutiérrez, J. A. G. (2018). <i>Fundamentos de Minería de Datos en Ciencias e Ingeniería: a través de ejemplos</i>. España: Editorial Académica Española.</p> <p>Ian, H., Eibe, F., Hall M. y Pal C. (2016). <i>Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques</i> (4ª ed.). Estados Unidos: Morgan Kaufmann.</p> <p>Morgan, P. (2018). <i>Data Science from Scratch with Python: Step-by-Step Guide</i> (2ª ed.). Estados Unidos: AI SCIENCES</p> <p>Tan, P.N., Steinbach, M., Karpatne, A., & Kumar, V. (2018). <i>Introduction to Data Mining</i> (2ª ed.). Estados Unidos: Pearson</p>	<p>Aurelien, G. (2017). <i>Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn and Tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems</i>. Estados Unidos: O'Reilly Media.</p> <p>Healy, K. (2018). <i>Data Visualization: A Practical Introduction</i>. Estados Unidos: Princeton University Press.</p> <p>McKinney, W. (2015). <i>Data Science from Scratch: First Principles with Python</i>. Estados Unidos: O'Reilly Media.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El profesor debe poseer título de licenciatura en Ingeniería en Computación, o afín. Contar con posgrado y preferentemente tener grado de doctor en ciencias de la computación o afín, así como experiencia comprobable de trabajo con ciencia de datos de 2 años y 2 años de experiencia docente. Además, deberá ser una persona proactiva, responsable y comprometida con el aprendizaje significativo de los alumnos.

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

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistemas de Información
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 00 HT: 02 HPC: 00 HCL: 00 HE: 02 CR: 06**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

J. Reyes Juárez Ramírez

**Vo.Bo. de Subdirectores de
Unidades Académicas**

Alejandro Mungaray Moctezuma

Humberto Cervantes De Ávila

Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Los sistemas de información en conjunto con las tecnologías de información permiten la automatización de los procesos operativos, coadyuvando en la toma de decisiones y propiciando el logro de ventajas competitivas tanto en negocios como en las organizaciones, siendo la información un factor crítico para el éxito o fracaso. Por esta razón, en esta unidad de aprendizaje de carácter teórico-práctico, se enfatiza en las técnicas de análisis, modelado y diseño de sistemas de información, así como en técnicas de analítica de datos.

Su utilidad radica en que permite al estudiante que cuenta con conocimientos de programación, análisis y diseño de sistemas y base de datos, diseñar e implementar sistemas de información bajo un enfoque de “inteligencia de negocio” y datos masivos, asegurando la calidad de los datos.

La unidad de aprendizaje se imparte en la etapa terminal y es de carácter optativo; pertenece al área de conocimiento Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Diseñar e implementar sistemas de información robustos, escalables y mantenibles basados en estándares que aseguren la calidad de los datos, para satisfacer las necesidades de procesamiento de información de los negocios, organizaciones y las expectativas de los usuarios finales, utilizando técnicas de modelado de datos y tecnologías de vanguardia para el almacenamiento, procesamiento y recuperación de información respetando los principios de análisis y diseño, con responsabilidad, actitud crítica y propositiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Prototipo de sistema de información funcional que incluya códigos fuentes y ejecutables, diseño arquitectónico de datos y diseño lógico y físico. Reporte integrado con la documentación técnica del desarrollo de un prototipo de sistema de información.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Introducción a los sistemas de información

Competencia:

Analizar los diferentes tipos de sistemas de información, mediante la identificación de sus principales componentes, tales como entradas, salidas, procesamiento, software y hardware involucrados, y aspectos de telecomunicaciones necesarios, para comprender su importancia y posibles aplicaciones, con una actitud crítica, reflexiva y propositiva.

Contenido:**Duración:** 4 horas.

- 1.1. Definición y tipos de Sistemas de Información
 - 1.1.1. Definición de información.
 - 1.1.2. Tipos de información.
 - 1.1.3. Definición de un sistema de información.
 - 1.1.4. Atributos de un sistema de información.
 - 1.1.5. Clasificación de sistemas de información.
- 1.2. Elementos de un sistema de información.
 - 1.2.1. Almacenamiento de datos
 - 1.2.2. Software y hardware.
 - 1.2.3. Procesos y procedimientos.
 - 1.2.4. Recursos humanos.
 - 1.2.5. Telecomunicaciones.
- 1.3. Sistemas de información transaccional
 - 1.3.1. Transacciones y operaciones.
 - 1.3.2. Almacenamiento de datos de transacciones y operaciones.
 - 1.3.3. Datos de salida para la toma de decisiones.
- 1.4. Sistemas de información gerencial
 - 1.4.1. Necesidades de información para la gerencia.
 - 1.4.2. Los usuarios de información gerencial.
 - 1.4.3. Datos e información para medir las metas de las organizaciones.
- 1.5. Sistemas de soporte a decisiones
 - 1.5.1. Planteamiento de problemas.
 - 1.5.2. Necesidades de información para toma de decisiones.
 - 1.5.3. Análisis de datos para la toma de decisiones.

UNIDAD II. Análisis de sistemas de información

Competencia:

Identificar las necesidades de información en ambientes del mundo real, para modelar un sistema robusto cuya implementación sea factible y satisfaga las necesidades de un cliente, mediante el énfasis en los flujos de información y el procesamiento de datos, el empleo de técnicas y herramientas de vanguardia en el análisis de sistemas; con una actitud crítica, reflexiva y sistemática.

Contenido:

Duración: 6 horas.

- 2.1. Formulación de un sistema de información
 - 2.1.1. Necesidades de información.
 - 2.1.2. Definir los objetivos del sistema de información.
 - 2.1.3. Determinar los requerimientos del negocio: lluvia de ideas, entrevistas.
 - 2.1.4. Convertir los requerimientos del negocio a requerimientos del sistema de información.
 - 2.1.5. Determinación de roles para el desarrollo de sistemas de información.
- 2.2. Herramientas y técnicas para el análisis de sistemas de información
 - 2.2.1. Lenguaje de modelado de negocio (BPMN).
 - 2.2.2. Lenguaje UML.
 - 2.2.3. Análisis de casos de uso.
 - 2.2.4. Herramientas CASE.
 - 2.2.5. Métodos para el análisis.
- 2.3. Modelado del proceso de información
 - 2.3.1. Determinar fuentes de información.
 - 2.3.2. Identificar subsistemas relacionados.
 - 2.3.3. Diagramas de flujo de procesos.
 - 2.3.4. Diagrama de flujo de datos.
 - 2.3.5. Diccionario de datos.
- 2.4. Determinación de requerimientos de sistemas de información
 - 2.5.1. Requerimientos de almacenamiento.
 - 2.5.2. Requerimientos de procesamiento.
 - 2.5.3. Requerimientos de interfaz de usuario.
 - 2.5.4. Requerimientos de control.
- 2.5. Estudio de factibilidad
 - 2.5.1. Factibilidad organizacional.
 - 2.5.2. Factibilidad económica.
 - 2.5.3. Técnica.
 - 2.5.4. Factibilidad operacional.

UNIDAD III. Diseño de un sistema de información

Competencia:

Aplicar las técnicas de modelado de sistemas de información, con la finalidad de diseñar una estructura arquitectónica para el almacenamiento de datos robusta y mantenible, así como las funcionalidades del sistema, mediante la construcción de contenedores de datos, apegándose a los principios de diseño y con respeto a los estándares correspondientes, con una actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 6 horas.

3.1. Modelado de datos

3.1.1. Naturaleza de los datos.

3.1.2. Entidades de datos y atributos.

3.1.3. Jerarquía de datos.

3.1.4. Lenguajes de modelado de datos: Orientado a Objetos, SQL, Declarativo.

3.2. Técnicas de modelado de datos

3.2.1. Enfoque a base de datos.

3.2.2. Modelo de base de datos relacional.

3.2.3. Modelo de base de datos no relacional.

3.2.4. Validación de datos: Normalización.

3.2.5. Otras técnicas de validación

3.3. Calidad de los datos

3.3.1. Definición de calidad de datos.

3.3.2. Dimensiones de la calidad de datos.

3.3.3. Atributos de calidad: Completud, La unicidad, la puntualidad en el tiempo, la validez, exactitud, consistencia.

3.4. Metodologías para el desarrollo de Sistemas de Información

3.4.1. Ciclo de vida de los sistemas de información.

3.4.2. Modelos tradicionales del ciclo de desarrollo de sistemas de información.

3.4.3. Metodologías ágiles para el desarrollo de sistemas de información.

3.4.4. Factores que afectan el éxito del desarrollo de sistemas de información.

3.5. Arquitectura de Sistemas de Información

3.5.1. Definición de arquitectura.

3.5.2. Aspectos de la arquitectura de un sistema de información.

3.5.3. Tipos de arquitecturas de sistemas de información.

3.5.4. Patrones de arquitectura para sistemas de información.

3.6. Arquitectura de contenedores de datos

- 3.6.1. Arquitectura de bases de datos: relacionales y no relacionales
- 3.6.2. Arquitecturas distribuidas: Cómputo en la nube y cómputo ubicuo.
- 3.6.3. Aspectos de calidad de arquitecturas distribuidas.
- 3.6.4. Métodos de evaluación de arquitecturas distribuidas.

UNIDAD IV. Inteligencia de negocio

Competencia:

Diseñar estrategias para el análisis de datos de negocio de las organizaciones, para satisfacer las necesidades de información en la toma de decisiones, empleando las técnicas y herramientas de vanguardia en el tratamiento, reporte y despliegado de datos, respetando los estándares correspondientes, con una actitud crítica, propositiva e innovadora.

Contenido:

Duración: 8 horas.

- 4.1 Manejo de datos para “inteligencia de negocio”.
 - 4.1.1. Jerarquía de datos para “inteligencia de negocio”.
 - 4.1.2. Entidades de datos y atributos para “inteligencia de negocio”.
 - 4.1.3. Organización de los datos para “inteligencia de negocio”.
 - 4.1.4. Contenedores de datos para “inteligencia de negocio”.
- 4.2. Modelo de Madurez de Gestión de Datos (DMM)
 - 4.2.1. Fundamento del Modelo de Madurez de Gestión de Datos.
 - 4.2.2. Ciclo de vida de los datos.
 - 4.2.3. Establecimiento de fuentes y destino de datos.
 - 4.2.4. Gestión de la configuración de los datos.
 - 4.2.5. Integración de datos.
 - 4.2.6. Beneficios de la evaluación de madurez de gestión de datos.
- 4.3. Modelado de datos para “business intelligence”
 - 4.3.1. Definición de “inteligencia de negocio”.
 - 4.3.2. Analítica de datos.
 - 4.3.3. El rol de especialistas en analítica de datos.
 - 4.3.4. Herramientas matemáticas para analítica de datos.
 - 4.3.5. Herramientas de software para analítica de datos.
- 4.4. Tratamiento estadístico de datos
 - 4.5.1. Regresión lineal.

- 4.5.2. Regresión multivariable.
- 4.5.3. Métodos Bayesianos.
- 4.5. Vistas de usuario, reportes, visualización
 - 4.5.1. Necesidades de visualización.
 - 4.5.2. Gráficos estadísticos.
 - 4.5.3. Gráficos de información.
 - 4.5.4. Herramientas de visualización.
 - 4.5.5. Beneficios de la visualización de datos.

UNIDAD IV. DATOS MASIVOS

Competencia:

Aplicar los principios fundamentales de “Big Data” a nivel de volumen de información, fuentes de datos y variedad de datos, para realizar un diseño de almacenamiento robusto así como un tratamiento óptimo y visualización de la información, mediante el empleo de arquitecturas robustas y técnicas de vanguardia para analítica de datos, con responsabilidad, actitud crítica y reflexiva.

Contenido:

Duración: 8 horas.

- 5.1. Conceptos fundamentales de “Big Data”.
 - 5.1.1. Características de “Big Data”: Volumen, Variedad, Veracidad, Valor, Velocidad de crecimiento.
 - 5.1.2. Analítica de datos: Descriptiva, de diagnóstico, predictiva, prescriptiva.
 - 5.1.3. Indicadores de desempeño.
- 5.2. Fuentes de datos.
 - 5.2.1. Procesos de negocio.
 - 5.2.2. Arquitectura de negocio: generación y flujo de datos.
 - 5.2.3. Comunidades y dispositivos hiperconectados.
 - 5.2.4. Computación en la nube.
 - 5.2.5. Internet de las cosas.
 - 5.2.6. Redes sociales.
- 5.3. Arquitectura de “Big Data”.
 - 5.3.1. Dimensiones.
 - 5.3.2. Jerarquía de datos.
 - 5.3.3. Arquitectura de información.
 - 5.3.4. Seguridad y Privacidad de datos.

5.4. Contenedores de “Big Data”

5.4.1. Modelado dimensional.

5.4.2. Propósito de modelado dimensional

5.4.3. Modelado entidad-relación.

5.4.4. Entidad-relación vs. Modelado dimensional

5.4.5. Bases de datos y “datawarehouse”

5.4.6. “Datamarts” y “datasets”.

5.5. “Open Data”.

5.5.1. Definición de datos abiertos.

5.5.2. Organización y arquitectura de datos abiertos.

5.5.3. Generación y fuentes de datos abiertos.

5.5.4. Disposición de los datos abiertos.

5.5.5. Re-uso y re-distribución de datos abiertos.

5.5.6. Participación universal.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Distinguir los elementos principales de un sistema de información, para identificar su contribución al funcionamiento del sistema, mediante un análisis de características en una revisión de literatura y casos reales, con sentido crítico, reflexivo y con actitud propositiva.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente enuncia la importancia de un sistema de información en la era actual en los diferentes contextos. 2. El docente enuncia los principales elementos de un sistema de información. 3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas. 4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas. 5. El alumno realiza una revisión de literatura para identificar los elementos principales de un sistema de información, según la guía de pasos indicados en la Práctica. 6. El alumno analiza diferentes casos de sistemas reales como apoyo para la identificación de los elementos principales de un sistema de información, según la guía de pasos indicados en la Práctica. 7. El alumno prepara un reporte con la identificación de los elementos principales de un sistema de información. 	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	2 horas
2	Distinguir los diferentes sistemas de información, para identificar las	1. El docente enuncia los principales tipos de sistemas de	Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a	2 horas

	necesidades de tratamiento de datos de cada tipo, mediante una revisión de las características de las entradas y salidas, así como el procesamiento requerido; con sentido crítico, reflexivo y con actitud propositiva.	<p>información.</p> <p>2. El docente enuncia los principales elementos de cada tipo de sistema de información.</p> <p>3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno realiza una revisión de literatura para identificar las necesidades de tratamiento de datos de cada tipo de sistema, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>6. El alumno analiza diferentes casos de sistemas reales de cada tipo, como apoyo para identificar las necesidades de tratamiento de datos, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte con la identificación de las necesidades de tratamiento de datos para cada tipo de sistema de información.</p>	<p>consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto.</p>	
UNIDAD II				
3	Recolectar los requerimientos a partir de fuentes de información dentro del contexto de una organización, para determinar las necesidades de tratamiento de información, empleando técnicas de recolección de requerimientos, análisis de objetivos de negocio y expectativas de los roles interesados; con sentido crítico,	<p>1. El docente enuncia la importancia de los requerimientos como base para el desarrollo de sistemas de información.</p> <p>2. El docente enuncia las principales técnicas de recolección de requerimientos.</p> <p>3. El docente enuncia los tipos de requerimientos.</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software:</p>	3 horas

	reflexivo y con actitud propositiva.	<p>4. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>6. El alumno aplica una técnica o técnicas para la recolección de requerimientos, acorde al tipo de sistema seleccionado, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>7. El alumno analiza los requerimientos recolectados y los clasifica con base a un modelo o estándar seleccionado, atendiendo la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con la identificación de requerimientos de tratamiento de datos para un sistema de información a desarrollar.</p>	Editor de texto, Herramientas CASE.	
4	Modelar los flujos de información de negocio, para reconocer las entradas y salidas y el procesamiento de datos requerido, mediante el modelado de los procesos empleando lenguajes y herramientas de modelado de sistemas; con sentido crítico, analítico y con actitud propositiva.	<p>1. El docente enuncia el concepto de flujos de información y su importancia para modelar procesos y sistemas, enfatizando en las entradas, salidas y las fuentes de generación y consumo de datos.</p> <p>2. El docente enuncia las principales técnicas de modelado de flujos de información.</p> <p>3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE.</p>	3 horas

		<p>Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno aplica una técnica o técnicas y lenguajes para modelado de flujos de información dentro de una organización, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>6. El alumno analiza los flujos modelados enfatizando en las entradas, salidas y las fuentes de generación y consumo de datos, atendiendo la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte con el modelado de flujos de información para un sistema en particular a desarrollar.</p>		
5	<p>Aplicar guías y estándares de especificación de requerimientos de usuario y técnicos, para precisar de manera formal las necesidades de una organización y las reglas de negocio correspondientes, mediante la descripción detallada de los aspectos de entradas, salidas, procesamiento de datos e interfaz de usuario para la visualización de la información, con actitud crítica, propositiva y de manera organizada.</p>	<p>1. El docente enuncia la importancia de la validación y especificación de los requerimientos de usuario y técnicos para el desarrollo de un sistema de información.</p> <p>2. El docente enuncia las principales técnicas de especificación de requerimientos de usuario y técnicos.</p> <p>3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno aplica una técnica o técnicas y lenguajes para la especificación de requerimientos de usuario y técnicos, acorde al tipo de sistema seleccionado a</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE.</p>	3 horas

		<p>desarrollar, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>6. El alumno analiza los requerimientos de usuario y técnicos para determinar su factibilidad de implementación, atendiendo la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>7. El alumno prepara un reporte con la especificación de requerimientos de usuario y técnicos para un sistema de información a desarrollar.</p>		
UNIDAD III				
6	<p>Analizar los datos de un sistema de información, para ordenarlos en forma jerárquica, mediante la aplicación de técnicas de modelado y reglas de normalización, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud reflexiva</p>	<p>1. El docente enuncia la importancia de los datos para un sistema de información.</p> <p>2. El docente enuncia la necesidad de jerarquizar los datos para una adecuada abstracción de un problema del mundo real.</p> <p>3. El docente enuncia las técnicas para jerarquizar datos.</p> <p>4. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno analiza los datos involucrados en el sistema a desarrollar, mediante la abstracción del entorno real del sistema.</p> <p>6. El alumno aplica una técnica o</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE.</p>	2 horas

		<p>técnicas para jerarquizar datos, acorde al tipo de sistema seleccionado a desarrollar, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>7. El alumno analiza y valida la jerarquía de datos lograda, atendiendo la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte con la jerarquía de datos lograda para un sistema de información a desarrollar.</p>		
7	<p>Medir la calidad de los datos de negocio, para lograr estructuras robustas de información que satisfagan las necesidades de la organización, aplicando técnicas de valoración centrada en atributos, con responsabilidad, pensamiento crítico y actitud reflexiva</p>	<p>1. El docente enuncia la importancia de la calidad de los datos para un sistema de información.</p> <p>2. El docente enuncia las técnicas más utilizadas para la validación de la calidad de datos.</p> <p>3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno analiza los datos involucrados en el sistema a desarrollar, mediante un modelo de atributos de calidad, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>6. El alumno analiza la calidad de los datos lograda y hace ajustes de ser necesario, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE.</p>	2 horas

		7. El alumno prepara un reporte con la validación de la calidad de los datos para el sistema de información a desarrollar.		
8	Aplicar los principios de modelos relacionales y no relacionales, para construir contenedores de datos con una arquitectura robusta, mediante el uso de tecnología moderna acorde a los ambientes de computación contemporáneo, con responsabilidad, actitud crítica y reflexiva.	<p>1. El docente expone los principios de los modelos relacional y no relacional para el almacenamiento de datos.</p> <p>2. El docente enuncia la necesidad una arquitectura robusta para almacenamiento de datos, adecuada para expresar la abstracción de un problema del mundo real.</p> <p>3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno analiza las características, ventajas y desventajas de los modelos relacional y no relacional.</p> <p>6. El alumno analiza los datos involucrados en el sistema a desarrollar y elige entre los modelos relacional y no relacional para el contenedor.</p> <p>7. El alumno construye un contenedor de datos, acorde al tipo de sistema seleccionado a desarrollar y para cumplir con los requerimientos y reglas de negocio, según la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>8. El alumno realiza pruebas de “estrés” al contenedor de datos</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE, Manejadores de bases de datos.</p>	2 horas

		<p>implementado, con el fin de asegurar la calidad de los datos a lo largo del tiempo, atendiendo la guía de pasos indicados en la Práctica.</p> <p>9. El alumno prepara un reporte técnico de la implementación del contenedor de datos.</p>		
UNIDAD IV				
9	<p>Identificar los principales procesos del modelo de gestión de datos (DMM), para adaptarlas al contexto de una organización para la administración de la información, mediante el análisis de sus principales prácticas y controles y roles involucrados; con un pensamiento crítico y reflexivo y con actitud propositiva.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone los principios de gestión de datos (DMM). 2. El docente enuncia la necesidad del apego a un estándar de gestión de datos para asegurar la calidad de la información y la circulación adecuada mediante flujos a través de los procesos de una organización. 3. El docente enfatiza sobre las principales tareas y controles de DMM. 4. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas. 5. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas. 6. El alumno identifica los principales procesos del modelo de gestión de datos, mediante la revisión del estándar. 7. El alumno analiza las tareas y controles para la gestión de datos indicados en el estándar, y hace un mapeo con el sistema a 	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE, herramienta de modelado de procesos.</p>	2 horas

		<p>desarrollar, y elige entre tareas y controles apropiados por aplicar.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte técnico de la selección de las tareas y controles para la gestión de datos de DMM aplicables al proyecto a desarrollar.</p>		
10	<p>Programar rutinas de analítica de datos, para resolver las necesidades de procesamiento de información de “inteligencia de negocio” en una organización, empleando lenguajes de programación de actualidad, métodos estadísticos de vanguardia y logrando resultados de fácil interpretación para el usuario; con actitud crítica, propositiva e innovadora.</p>	<p>1. El docente enuncia los objetivos de la “inteligencia de negocio” dentro de una organización.</p> <p>2. El docente enuncia las técnicas y herramientas para “inteligencia de negocio”.</p> <p>3. El docente enfatiza los lenguajes de programación y procesos de tratamiento estadístico para la “inteligencia de negocio”.</p> <p>4. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>6. El alumno Identifica las necesidades de procesamiento de información para “inteligencia de negocio” en el sistema a desarrollar.</p> <p>7. El alumno analiza las necesidades de tratamiento de información y determina los tratamientos estadísticos a emplear.</p> <p>8. El alumno analiza las necesidades de tratamiento de información y determina las</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Software para estadística, lenguaje de programación.</p>	2 horas

		<p>rutinas de programación a implementar.</p> <p>9. El alumno implementa las rutinas de programación, empleando los lenguajes de programación apropiados, y realiza las pruebas necesarias.</p> <p>10. El alumno prepara un reporte de las rutinas de programación implementadas para el tratamiento de información.</p>		
UNIDAD V				
11	<p>Identificar los conceptos fundamentales de Big Data, para modelar problemas del mundo real con un tratamiento de información masiva, mediante un análisis de literatura y casos reales, con un pensamiento crítico y reflexivo y con actitud propositiva.</p>	<p>1. El docente enuncia los conceptos fundamentales de “Big Data”.</p> <p>2. El docente enuncia las técnicas y herramientas para “Big Data”.</p> <p>3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno identifica los conceptos fundamentales de “Big Data” mediante revisión de literatura.</p> <p>6. El alumno analiza problemas del mundo real con características de “Big Data”.</p> <p>7. El alumno analiza las necesidades de procesamiento de información del sistema seleccionado a desarrollar e identifica las características de “Big Data”.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto</p>	3 horas

		sobre los elementos de “Big Data” involucrados en el proyecto a desarrollar.		
12	Aplicar los principios y guías de diseño de contenedores de datos masivos, para construir esquemas de almacenamiento con arquitectura robusta, que sean capaces de soportar altos volúmenes de datos organizados y dispuestos para consulta con fines de predicción, mediante un análisis exhaustivo para lograr una correspondencia con las necesidades de la organización; con actitud crítica, propositiva e innovadora.	<ol style="list-style-type: none"> 1. El docente expone los principios de diseño de contenedores de datos masivos. 2. El docente enuncia las características de una arquitectura de almacenamiento de datos masivos, a nivel de jerarquía y organización de atributos. 3. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas. 4. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas. 5. El alumno analiza los datos involucrados en el sistema a desarrollar y propone una arquitectura óptima para almacenamiento de datos masivos. 6. El alumno construye un contenedor de datos masivos, acorde al tipo de sistema seleccionado a desarrollar y para cumplir con los requerimientos y reglas de negocio, según la guía de pasos indicados en la Práctica. 7. El alumno realiza pruebas de “estrés” al contenedor de datos masivos implementado, con el fin de asegurar la calidad de los datos a lo largo del tiempo, atendiendo la guía de pasos 	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Herramientas CASE, Manejadores de bases de datos.</p>	3 horas

		<p>indicados en la Práctica.</p> <p>8. El alumno prepara un reporte técnico de la implementación del contenedor de datos masivos.</p>		
13	<p>Programar rutinas de analítica de datos masivos, para satisfacer las necesidades de predicción de comportamiento y desempeño de procesos en una organización, empleando lenguajes de programación de actualidad, algoritmos inteligentes de alto desempeño y técnicas de visualización de datos que mejoren la experiencia de usuario en la interpretación de la información resultante, con actitud crítica, propositiva e innovadora.</p>	<p>1. El docente enuncia los objetivos de la “predicción” de comportamientos en los procesos dentro de una organización.</p> <p>2. El docente enuncia las técnicas y herramientas para “predicción”.</p> <p>3. El docente enfatiza los lenguajes de programación y procesos de tratamiento estadístico y algoritmos inteligentes para la “predicción”.</p> <p>4. El docente expone la práctica a realizar, disponible en el Manual de Prácticas.</p> <p>5. El alumno lee la descripción de la práctica contenida en el Manual de Prácticas.</p> <p>6. El alumno Identifica las necesidades de procesamiento de información para “Big Data” en el sistema a desarrollar.</p> <p>7. El alumno analiza las necesidades de tratamiento de información y determina los tratamientos estadísticos y los algoritmos inteligentes a emplear.</p> <p>8. El alumno analiza las necesidades de tratamiento de información y determina las rutinas de programación a implementar.</p> <p>9. El alumno implementa las rutinas de programación, empleando los lenguajes de</p>	<p>Material didáctico: Apuntes del curso, literatura a consultar, Manual de Prácticas</p> <p>Equipo: Computadora, Conexión a Internet</p> <p>Herramientas software: Editor de texto, Software para estadística, lenguaje de programación, algoritmos inteligentes.</p>	3 horas

		programación apropiados, y realiza las pruebas necesarias. 10. El alumno prepara un reporte de las rutinas de programación implementadas para el tratamiento de información masiva mediante técnica de predicción.		
--	--	---	--	--

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de temas y conceptos mediante explicaciones y presentaciones por medios electrónicos.
- Demostraciones de prácticas de diseño de sistemas de información.
- Demostraciones de planeación y desarrollo de un sistema de información.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Participación para mostrar que ha estudiado los temas contenidos en cada unidad.
- Realización de prácticas en el laboratorio de cómputo mediante las cuales se pueda fortalecer y afianzar el conocimiento, trabajando en equipo y usando computadoras personales y herramientas que permitan el modelado, creación, compilación y ejecución de sistemas de información.
- Presentación de entregables sobre prácticas realizadas y proyecto, los cuales permitan visualizar claramente las soluciones dadas a los problemas de procesos información.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- | | |
|--|-------------|
| - Participación | 10% |
| - Evaluaciones parciales (exámenes teóricos)..... | 40% |
| - Realización de prácticas formuladas con entregables..... | 20% |
| - Evidencia de desempeño..... | 30% |
| (Entrega de un proyecto con prototipo de sistema de información) | |
| Total..... | 100% |

Nota: Reportes de prácticas sobre las fases de desarrollo de un prototipo de sistema de información para una organización (con cliente real): especificación de requerimientos, modelado de datos, diseño arquitectónico, implementación y pruebas.

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
<p>Baltzan, P., y Phillips, A. (2015). <i>Business Driven Information Systems</i>. (5ª ed.). McGraw-Hill Education</p> <p>Joyanes, L. (2015). <i>Sistemas de información en la empresa. El impacto de la nube, la movilidad y los medios sociales</i>. Colombia: Alfaomega.</p> <p>Sedkaoui, S. (2018). <i>Data Analytics and Big Data (Information Systems, Web and Pervasive Computing)</i>. Wiley-ISTE.</p> <p>Stephenson, D. (2018). <i>Big Data Demystified</i>. Reino Unido: FT Publishing International.</p> <p>Tilley, S., y Rosenblatt, H. J. (2016). <i>Systems Analysis and Design</i> (11ª ed.). Cengage Learning.</p> <p>Zhang, Z. (2018). <i>Global Information Diffusion and Management in Contemporary Society</i>. Estados Unidos: IGI Global.</p>	<p>Baltzan, P. (2017). <i>M: Information Systems</i> (4ª ed.). McGraw-Hill Education.</p> <p>Corone, C., y Morris, S. (2018). <i>Database Systems: Design, Implementation, & Management</i>. (13ª ed.). Cengage Learning</p> <p>Deokar, A. V., Gupta, A., Iyer L.S., y Jones, M.C. (Eds.). (2018). <i>Analytics and Data Science: Advances in Research and Pedagogy (Annals of Information Systems)</i>. Springer.</p> <p>Rocha, Á., Adeli, H., Reis, L.P., y Costanzo, S. (Eds.) (2018). <i>Trends and Advances in Information Systems and Technologies: Volume 1</i>. Suiza: Springer</p> <p>Valacich, J.S., y George, J.F. (2016). <i>Modern Systems Analysis and Design</i>. (8ª ed.). Pearson</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe poseer nivel licenciatura en ingeniería afín a ciencia de la computación, preferiblemente con posgrado (maestría y doctorado) en un área a fin. Experiencia docente y experiencia práctica en el campo disciplinar. Con capacidad de abstracción para análisis y diseño, de dirección de proyectos, comunicación, motivación, emprendimiento e innovación.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN BÁSICA

COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada; y Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana.
- 2. Programa Educativo:** Ingeniero en Computación
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Minería de Datos
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 03 HT: 00 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 05**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno



Equipo de diseño de PUA

Félix Fernando González Navarro
Adolfo Heriberto Ruelas Puente

Vo.Bo. de Subdirectores de Unidades Académicas

Alejandro Mungaray Moctezuma
Humberto Cervantes De Ávila
Rocío Alejandra Chávez Santoscoy

Fecha: 17 de octubre de 2019

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El curso de Minería de Datos tiene como propósito integrar conocimientos de programación de computadoras, teoría de algoritmos, matemáticas y estadística en el análisis inteligente de datos. El análisis inteligente de datos consiste en aplicar algoritmos matemáticos y técnicas estadísticas en la búsqueda de patrones de información en grandes bases de datos. Estos patrones de información, en función del contexto en que se apliquen, son de gran importancia en aspectos de toma de decisiones, modelación de procesos, diseño de sistemas eficientes, entre otros.

Durante el curso, se enseña a los estudiantes diversos algoritmos y técnicas y sus fundamentos matemáticos. Además, se refuerzan los conocimientos teóricos con la implementación mediante lenguajes de programación de propósito general y especializados.

Esta asignatura se ubica en la etapa terminal optativa y pertenece al área de Ciencias de la Ingeniería.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar algoritmos computacionales, para el análisis de datos inteligentes, empleando lenguajes de propósito general y programas de modelación matemática, con una actitud crítica ante los distintos modelos matemáticos y su aplicabilidad a escenarios de la vida real.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Implementa diversos algoritmos en computadora, realiza reportes escritos de análisis de resultados y llevar a cabo un estudio de minería de datos en un caso real.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I. Descubrimiento de conocimiento y minería de datos

Competencia:

Interpretar el concepto de minería de datos y el proceso de descubrimiento de conocimiento, en el marco del análisis de datos e información, para valorar los distintos conceptos y modelos de minería de datos, con actitud crítica, metódica y analítica.

Contenidos:**Duración:** 4 horas

- 1.1 Definición de Minería de Datos (MD)
- 1.2 Definición del proceso de descubrimiento del conocimiento (KDP)
- 1.3 Modelos del KDP y características particulares
- 1.4 Algoritmos de Aprendizaje, de Clasificación y de Regresión
- 1.5 El proceso de KDP en Big Data

UNIDAD II. Preprocesamiento de datos

Competencia:

Diferenciar distintas técnicas de pre-procesado de datos, como etapa previa a la implementación de algoritmos de computación inteligente en el planteamiento de modelos, para solucionar problemas de Ingeniería y Ciencias, con actitud creativa y de manera eficiente.

Contenidos:

Duración: 4 horas

- 2.1 Definición de atributos, datos y almacenamiento
- 2.2 Normalización y Estandarización de datos
- 2.3 Manejo de Outliers
- 2.4 Datos faltantes y ruido
- 2.5 Discretización de datos
- 2.6 Extracción y selección de atributos

UNIDAD III. Construcción de modelos para la Minería de Datos

Competencia:

Aplicar distintos modelos de minería de datos en el análisis inteligente de datos, utilizando lenguajes de programación, para la solución de problemas de ciencias e ingeniería, con una actitud innovadora y creativa.

Contenidos:

Duración: 4 horas

- 3.1 Modelos Supervizados
 - 3.1.1 Funciones de distancia y matrices de proximidad
 - 3.1.2 K-means
 - 3.1.3 Clustering Jerárquico
- 3.2 Modelos No Supervizados
 - 3.2.1 Métodos Bayesianos
 - 3.2.2 Algoritmos Basados en Instancias
 - 3.2.3 Redes Neuronales y Deep Learning
- 3.3 Manejo de Modelos de Visualización
 - 3.3.1 Análisis de Componentes Principales
 - 3.3.2 Discriminante Lineal de Fisher
 - 3.3.3 Modelos Estadísticos de visualización

UNIDAD IV. Selección y validación de modelos

Competencia:

Evaluar los diferentes métodos de selección de modelos, para implementar soluciones a problemas de ingeniería y ciencias de la vida real, utilizando diversos métodos estadísticos, con actitud analítica, creativa y proactiva.

Contenidos:

- 4.1 Conceptos principales y aplicación en Modelos de Clasificación y Regresión.
- 4.2 Validación Cruzada y Matrices de Confusión
- 4.3 Métodos Estadísticos para Comparación de Algoritmos

Duración: 4 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar distintos Modelos de Minería de datos para realizar análisis inteligente de información en la solución de problemas de ciencias e ingeniería, mediante la identificación de aspectos particulares de dichos problemas y su adecuación a los modelos, de manera ordenada y metódica.	<p>El docente presenta los aspectos básicos de los distintos modelos de minería de datos, haciendo énfasis en la aplicación a problemas de la vida real.</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investiga en internet un caso práctico de aplicación de modelos de minería de datos 2. Realiza y entrega un reporte ejecutivo con los conceptos aprendidos y la aplicación práctica a un caso de la vida real. 3. Expone frente a grupo el caso aplicación encontrado en internet 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección.	8 horas
2	Aplicar métodos de preprocesamiento de datos, como etapa previa a la implementación de modelos de minería de datos, mediante la implementación de algoritmos en computadora, de forma eficiente y metódica,	<p>El docente presenta las operaciones de preprocesado de datos</p> <p>El estudiante:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Implementa códigos de computadora sobre las principales operaciones de preprocesado de datos: Normalización y Estandarización de datos, Manejo de Outliers, Datos faltantes y ruido, Discretización de datos, Extracción y selección de atributos; su fundamento matemático y pseudocódigo. 2. Entrega un documento que consiste en explicar los códigos de las operaciones de preprocesado. 	Pintarrón, plumones, cañón de proyección computadora.	12 horas

3	Identificar los principales modelos de minería de datos, para su implementación en entornos requeridos, a través del uso modelos matemáticos y algoritmos, con actitud metódica, pensamiento analítico y orden.	El docente presenta los principales modelos de Minería de Datos y de la Inteligencia Artificial: El estudiante: 1. Implementa y realiza un análisis comparativo de cada uno de los modelos supervisados, modelos no supervisados y de visualización. 2. Elabora un reporte escrito de los modelos implementados que incluya el código en computadora.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección computadora.	18 horas
4	Aplicar distintos procedimientos para la selección y validación de modelos, mediante la aplicación de distintos métodos estadísticos con actitud metodológica y analítica.	El docente presenta los conceptos estadísticos para la selección y validación de modelos de minería de datos. El estudiante: 1. Implementa cada uno de los modelos de selección y validación. 2. Elabora un reporte escrito de la implementación de los modelos que incluya el código en computadora.	Pintarrón, plumones, cañón de proyección computadora.	10 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- El docente funge como orientador en comprensión de conceptos matemáticos, la implementación de éstos en algoritmos de computación y la interpretación de resultados
- Presenta estudios de caso
- Realiza ejercicios y resuelve con el grupo
- Supervisa prácticas
- Propicia la participación activa del estudiante

Estrategia de aprendizaje (estudiante)

- Participa de forma activa y autónoma en la construcción de sus conocimientos
- Integra las competencias del plan de estudios
- Trabaja de forma crítica y analítica en la revisión el análisis de los fundamentos matemáticos y las características de los algoritmos computacionales para la implementación
- Realiza investigaciones documentales sobre la minería de datos
- Resuelve ejercicios sobre estudios de caso planteados por el docente

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Acreditación:

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación:

- Evaluaciones parciales (2).....40%
- Evidencia de desempeño.....60%

(Implementa diversos algoritmos en computadora, realizar reportes escritos de análisis de resultados y llevar a cabo un estudio de minería de datos en un caso real.)

Total.....100%

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
Doug, A. (2019). <i>Data mining</i> . Recuperado de http://www.laits.utexas.edu/~anorman/BUS.FOR/course.mat/Alex/ .	Balakrishnan, N., Koutras, M. y Politis, K. (2019). <i>Introduction to Probability: Models and Applications</i> . (5th ed.). Estados Unidos: Wiley
Hastie, T. y Tibshirani R. (2016). <i>The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction</i> (2ª ed.). Estados Unidos: Springer Series. [clásica]	D. Smith, P. (2018). <i>Hands-On Artificial Intelligence for Beginners: An introduction to AI concepts, algorithms, and their implementation</i> . (7th ed.). Estados Unidos: Packt Publishing.
Ian, H. y Eibe, F., Hall, M. y Pal, C. (2016). <i>Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques</i> (4ª ed.). Estados Unidos: Morgan Kaufmann.	Edwards, C., Penney, D. y Calvis, D. (2017). <i>Differential Equations and Linear Algebra</i> (4a ed.). Estados Unidos: Pearson.
Kelleher, J. y Tierney, B. (2018). <i>Data Science</i> . Estados Unidos: MIT Press.	Lay, D., Lay, S., y Mcdonald, J. (2015). <i>Linear Algebra and its Applications</i> (5ª ed.). Estados Unidos: Pearson.
Lanantz, B. (2019). <i>Machine Learning with R: Expert techniques for predictive modeling</i> . (3a ed.). Estados Unidos: Packt Publishing.	McClave, B.S. (2017). <i>Statistics for Business and Economics</i> (13ª ed.). Estados Unidos: Pearson.
Mitchel, T. (2019). <i>Machine Learning</i> . Estados Unidos. Recuperado de http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook-chapter-slides.html	Stewart, J. (2015). <i>Calculus</i> . (7ª ed.). Estados Unidos: Brooks Cole.
Tan, P., Steinbach, M., Karpatne, A., y Kumar, V. (2014). <i>Introduction to Data Mining</i> . Estados Unidos: Addison-Wesley. [clásica]	
Witten, I. H., Frank, E., Hall, M.A., y Pal, C.J. (2016). <i>Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques</i> (4ª ed.). Estados Unidos: Morgan Kaufmann. [clásica]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta esta asignatura debe contar con título de Licenciatura en Ingeniería en Computación o área afín, se sugiere contar con maestría y/o doctorado en Ciencias o en Ingeniería, con especialización en el área de computación, minería de datos e inteligencia artificial. Asimismo, deberá contar con experiencia docente en educación superior y ser una persona responsable con disposición para promover el aprendizaje significativo en los estudiantes.

9.4. Estudios de evaluación externa e interna del programa educativo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

**EVALUACIÓN INTERNA Y EXTERNA
DEL PROGRAMA EDUCATIVO**

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

Facultad de Ingeniería, Mexicali

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Ensenada

Mexicali, Baja California a Marzo de 2018

PRESENTACIÓN

Atendiendo el artículo 212 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) que a la letra dice: “Los planes de estudio se habrán de actualizar, modificar o reestructurar de manera periódica, utilizando los estudios y demás herramientas que la Universidad considere pertinentes”, se ha realizado un esfuerzo colegiado por académicos de las diferentes Unidades Académicas de las Facultades de Ingenierías de la UABC con base a lineamientos metodológicos propuestos por la misma Universidad plasmados en el Modelo: “Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación o actualización de Programas Educativos de Licenciatura” (UABC, 2017), en donde se realizaron los estudios de viabilidad, pertinencia social, factibilidad y de referentes propios al programa educativo de “Ingeniero en Computación” que actualmente se imparte en tres de los campus de la Universidad: Facultad de Ingeniería, Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Tijuana y Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño , Ensenada.

Esta propuesta se construyó con la consideración de políticas educativas plasmadas en los siguientes referentes normativos:

- ◆ El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, que establece entre sus estrategias, garantizar que los planes y programas de estudio sean pertinentes y contribuyan a que los estudiantes puedan avanzar exitosamente en su trayectoria educativa, al tiempo que desarrollen aprendizajes significativos y competencias que les sirvan a lo largo de la vida; establecer un sistema para el seguimiento de egresados del nivel medio superior y superior y realizar estudios de detección de necesidades de los sectores empleadores e impulsar la creación de carreras, licenciaturas y posgrados con pertinencia local, regional y nacional. (Poder Ejecutivo Nacional, 2013).
- ◆ El Plan Sectorial de Educación 2013-2018, que establece en su estrategia 2.5. Fortalecer la pertinencia de la capacitación para el trabajo, la educación media superior y la educación superior para responder a los requerimientos del país, con base a las siguientes acciones: Promover la diversidad de la oferta educativa para

que ésta sea pertinente a los distintos requerimientos sociales, ambientales y productivos; fortalecer la cooperación educación-empresa para favorecer la actualización de planes y programas de estudio, la empleabilidad de los jóvenes y la innovación; realizar periódicamente estudios, diagnósticos y prospectivas del mercado laboral para orientar la oferta educativa y crear un sistema de seguimiento de egresados para brindar información sobre las áreas de oportunidad laboral en los ámbitos nacional y regional. (SEP, 2013).

- ◆ El Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 de la Universidad Autónoma de Baja California, que establece estrategias puntuales encaminadas a realizar estudios para la identificación de áreas de oportunidad en la formación de profesionales que requiere la entidad; reforzar y ampliar los mecanismos de comunicación y colaboración con grupos de interés de la Universidad, con el objetivo de identificar con oportunidad áreas de formación de profesionales y utilizar sistemáticamente la información obtenida en los procesos de diseño y actualización de planes y programas de estudio; fomentar la creación de nuevas opciones educativas orientadas a la formación de profesionales en áreas estratégicas para el avance social, económico y cultural de Baja California, con un enfoque de desarrollo sustentable local y global; evaluar la pertinencia y grado de actualización de cada uno de los programas educativos que actualmente ofrece la Universidad, tomando en consideración las tendencias internacionales de la formación universitaria, las necesidades del desarrollo de la entidad, la evolución del mundo laboral, de las profesiones y ocupaciones y, en su caso, de las vocaciones productivas del estado y realizar las adecuaciones requeridas que aseguren la pertinencia de los programas; incentivar la participación de actores externos de interés para la UABC, en el diseño y actualización de los programas educativos y dar un nuevo impulso y apoyar los trabajos de innovación curricular que coadyuven al fortalecimiento de la pertinencia y calidad de los planes y programas de estudio. (UABC, 2015).

Con este marco de referencia se construyó una evaluación externa e interna del programa educativo vigente a partir de estudios de pertinencia social, de referentes

disciplinarios y de la profesión y con base a la revisión y análisis de su administración y operación en los contextos regional, nacional e internacional, identificando propuestas de mejora y correctivas a su funcionalidad; por lo tanto, los resultados constituyeron la base, sustento y fundamentación para las propuestas puntuales de modificación o actualización del programa educativo de Ingeniero en Computación.

Índice

Índice	1249
Introducción	1250
1. Origen del programa educativo.	1251
2. Antecedentes del plan de estudios vigente.	1252
3. Evaluación externa del Programa Educativo	1253
3.1 Estudio de pertinencia social	1253
3.1.1 Análisis de necesidades sociales	1253
3.1.2 Análisis del mercado laboral	1262
3.1.3 Estudio de Egresados.	1283
3.1.4 Análisis de la oferta y la demanda	1296
3.2 Estudio de Referentes	1314
3.2.1 Análisis Prospectivo de la Disciplina	1314
3.2.2 Análisis de la Profesión	1321
3.2.3 Análisis comparativo de programas educativos	1328
3.2.4 Análisis de Referentes Nacionales e Internacionales.	1352
4. Evaluación interna del Programa Educativo.	1365
4.1 Evaluación de fundamentos y condiciones de operación de los programas educativos.	1365
4.2 Evaluación del Currículo Específico y Genérico.	1400
4.3 Evaluación del tránsito de los estudiantes por el Programa Educativo.	1436
4.4 Evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios.	1458
5. Fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora de los programas educativos evaluados.	1506
6. Propuestas y recomendaciones para la modificación o actualización de Programas Educativos.	1508
Resumen ejecutivo	1510
Referencias	1514

Introducción

En este documento se presentan los resultados de la evaluación interna y externa del programa educativo de Ingeniero en Computación, los cuales fundamentan la necesidad de modificación o actualización de este programa de estudios, que es impartido en la Universidad Autónoma de Baja California, en cada uno de los campus de Mexicali, Tijuana y Ensenada.

La evaluación interna comprende el análisis de los resultados del estudio de pertinencia social y del estudio de referentes, que identifican nuevas necesidades, demandas o problemáticas sociales, económicas y/o científicas (PDI, 2015-2019). La evaluación externa valora los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo; el currículo específico y genérico; el tránsito de los estudiantes por el programa educativo; y el personal académico, la infraestructura y los servicios.

Las unidades académicas responsables de este informe son la Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, Campus Tijuana y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Campus Ensenada.

El presente informe se compone de las siguientes secciones: 1) Introducción, 2) Evaluación Externa del Programa Educativo, 3) Evaluación Interna del Programa Educativo, 4) Fortalezas, Debilidades y Oportunidades de Mejora del Programa Educativo, 5) Propuestas y Recomendaciones para la Modificación o Actualización del Programa Educativo. Esta estructura se describe en la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC, 2010).

1. Origen del programa educativo.

El programa educativo de Ingeniero en Computación nace para cubrir las necesidades económicas y sociales, ofertándose oficialmente en la facultad de Ingeniería campus Mexicali en el segundo semestre del año 1986, cinco años más tarde acontecen dos sucesos importantes, egresa la primera generación de ingeniero en computación y la apertura del programa educativo en campus Tijuana.

En el primer semestre del año 1995 da inicio la oferta del programa ingeniero en computación en campus Ensenada, años más tarde y como resultado de un plan flexible que da hincapié a la oferta del programa educativo con unidades de aprendizaje básicas en nodos pertenecientes a la Escuela de Ingeniería y Negocios Unidad San Quintín, Facultad de Ingeniería y Negocios Unidad Tecate y la Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria.

2. Antecedentes del plan de estudios vigente.

El programa educativo de Ingeniero en Computación ha sido reestructurado en cuatro ocasiones, la primera de ellas se realizó casi inmediatamente después de que egresó la primera generación de estudiantes, la que dio pauta para obtener retroalimentación y consecuentemente la primera actualización en 1992. Los nuevos paradigmas del mundo productivo y las exigencias de necesidades sociales llevaron a que la Universidad Autónoma de Baja California se adaptara, dentro de un marco de flexibilidad con un Nuevo plan de estudios en 1995. En 2003 se propone un modelo basado en competencias, haciendo caso a las recomendaciones de las nuevas estrategias del modelo educativo enfocadas a la homologación, compatibilidad e incremento de la competitividad profesional.

El modelo educativo actual implementado en el 2009, consideró las recomendaciones de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI), el Consejo para la Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) y de acuerdo con las necesidades específicas de los diferentes sectores público, privado y de servicios en la región, Resultando un modelo educativo con reducción de créditos, que permiten al alumno:

- Incorporarse al campo laboral en menor tiempo.
- Perfil de egreso competente y vigente.
- Adquisición de habilidades y aptitudes.
- Movilidad entre los diferentes campus de la UABC.

3. Evaluación externa del Programa Educativo

3.1 Estudio de pertinencia social

El estudio de pertinencia social pretende identificar las bases que permitan fundamentar la modificación o actualización de programas educativos a partir del análisis de necesidades y problemáticas sociales, el análisis del mercado laboral, el estudio de egresados y el análisis de oferta y demanda educativa.

Un programa educativo es pertinente cuando sus egresados atienden las necesidades y problemáticas sociales del contexto (Global, nacional, regional y/o estatal) de un área del conocimiento.

3.1.1 Análisis de necesidades sociales

Introducción

Identificar una necesidad social exige el planteamiento de estrategias previamente establecidas a partir de la reflexión acerca de su causalidad y su resultado en la problemática social, caracterizándose su acción mediata, como un servicio a la comunidad de poco o gran alcance. Identificar una necesidad social y pretender incidir en su solución, es también un momento de oportunidad para enmarcar su impacto en la propuesta de mejora de las condiciones reales que caracterizan la problemática social.

Se considera que la necesidad social vinculada a los medios necesarios para su existencia y desarrollo es la condición compartida de una variedad de requerimientos de la población de una sociedad determinada que exige su satisfacción temporal o permanente y que puede apreciarse que ésta representa un problema, y está plenamente identificada como un reto para darle solución.

Con la finalidad de visualizar la pertinencia y la viabilidad de modificación del programa educativo de Ingeniero en Computación se realizó un análisis de los diferentes referentes locales, regionales, nacionales e internacionales para contextualizar este programa educativo dentro del ámbito de formación de egresados que sean pertinentes con las necesidades sociales y económicas que actualmente son requeridas dentro del mercado laboral y en el área de desarrollo tecnológico de la computación.

“Para que las Instituciones de Educación Superior se conviertan en eficientes impulsoras del desarrollo social es necesario que se aproximen académicamente al diagnóstico de las necesidades sociales existentes. Con base en dicho diagnóstico, las IES podrán elaborar planes y programas de intervención que tengan incidencia de manera importante en la resolución de dichas necesidades” (Cruz López, Y., Cruz López, A. K. 2008).

Según Camarena Gómez, Beatriz Olivia, & Velarde Hernández, Delisahé (2009), “la mayor parte de las instituciones se ha aproximado a la revisión y reorientación de su oferta educativa, pero persisten múltiples problemas de articulación entre la formación profesional y el mundo del trabajo, como es la escasa consideración de las necesidades sociales”. Lo anterior ha llevado a revisar y adaptar de manera constante los contenidos educativos y a diseñar nuevos planes curriculares para ofrecer una mejor formación que responda a las necesidades sociales, al sector productivo y a la economía global por lo que es necesario realizar las modificaciones requeridas que se apeguen a las actualizaciones de la ciencia y tecnología de las TIC’S.

Metodología

Con la finalidad de visualizar la pertinencia y la viabilidad de modificación del programa educativo de Ingeniero en Computación se realizó un análisis de los diferentes

referentes locales, regionales, nacionales e internacionales como son el (PDI) Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California, Plan de Estatal de Desarrollo vigente del gobierno del Estado de Baja California, el Plan Nacional de Desarrollo del Gobierno Federal, informes proporcionados por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) y Banco Mundial, esto con la finalidad de visualizar la pertinencia de la modificación del programa educativo de Ingeniero en Computación.

Se realizaron análisis de las tendencias, pero también de las diversas bases de datos, documentos y reportes nacionales como internacionales de las instituciones que demarcan u orientan la dirección que debería tomar la evolución y desarrollo de la Ingeniero en Computación. Con dicha información, se generó un panorama fundamentado del análisis de necesidades sociales e identificación de problemáticas que debería atender un egresado del programa educativo de Ingeniero en Computación.

Para identificar las necesidades sociales, que atiende el Programa de Estudios de Ingeniería en Computación, se analizó la información presentada en los siguientes documentos: Plan de Desarrollo Estatal 2014-2019, el proyecto Universidad Construye País (UCP), los reportes del clúster de Baja California y los del Banco Mundial, cubriendo desde la región local hasta la internacional.

Resultados

El programa de Ingeniero en Computación de la UABC crece en un contexto regional donde el Plan de Desarrollo Estatal (PDE, 2014-2019) da un especial énfasis a las nuevas tecnologías y la calidad educativa, se habla de operar un modelo renovado y fortalecido por las TIC para la formación y profesionalización de docentes, con planes y programas pertinentes.

En el apartado de Vinculación y Pertinencia Educativa de las estrategias para las IES se menciona: “Promover la formación de emprendedores y fomentar la competitividad en el desarrollo de destrezas y habilidades asociadas a la ciencia, tecnología e innovación” (PDE, 2014-2019), y en la sección Impulso e Innovación científica y Tecnología: “Contribuir al fortalecimiento de la investigación educativa, científica y tecnológica, impulsando la difusión de los avances generados por las instituciones de Educación Superior y centros de investigación en el Estado” (PDE, 2014-2019).

Adicionalmente, en Baja California está el clúster de Baja California, el cual desarrolla Tecnologías de la Información con una visión de lograr que la industria de las TIC sea el principal generador de soluciones de valor agregado e innovación para los sectores estratégicos de Baja California relacionados con Industria 4.0. También busca ser un articulador del talento y capital humano altamente especializado, un impulsor de emprendedores de alto impacto, un promotor de oportunidades de negocio a nivel nacional e internacional para influir de forma decisiva en la atracción de inversiones y el desarrollo económico de nuestra región a nivel CALI-BAJA Borderless Technology development (ITBAJA, 2017).

Con respecto a la Vinculación de la educación con las necesidades sociales y económicas, un elevado porcentaje de jóvenes percibe que la educación no les proporciona habilidades, competencias y capacidades para una inserción y desempeño laboral exitoso. Por lo tanto, es necesario innovar el Sistema Educativo para formular nuevas opciones y modalidades que usen las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, con modalidades de educación abierta y a distancia.

Para lograr una educación de calidad se requiere que los planes y programas de estudio sean apropiados, por lo que resulta prioritario conciliar la oferta educativa con las necesidades sociales y los requerimientos del sector productivo.

Adicionalmente, es necesario fomentar mecanismos que permitan que las personas que cuentan con experiencia laboral, pero no estudios formales, puedan acreditar sus conocimientos y habilidades mediante un documento oficial. Además, frente a los retos que impone la globalización del conocimiento, es necesario fortalecer las políticas de internacionalización de la educación, mediante un enfoque que considere la coherencia de los planes de estudio y la movilidad de estudiantes y académicos (Gobierno de la República de México, 2013).

Sin embargo, no será posible hacer realidad todos los beneficios de la transformación de la información y las comunicaciones, a menos que los países continúen mejorando el clima para los negocios, inversiones en la educación y la salud de su población, y promoviendo un buen gobierno. Entonces, ¿qué deberían hacer los países?, deberían formular estrategias de desarrollo digital mucho más amplias que las actuales estrategias del sector de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Deberían crear un entorno institucional y de políticas para la tecnología que promueva los mayores beneficios. En pocas palabras, deben sentar bases analógicas sólidas que permitan generar abundantes dividendos digitales para todos y en todo lugar (Banco Mundial, 2016).

Los cambios que se dan en el día a día implican hacer modificaciones permanentes en las habilidades del trabajo de los egresados y en nuestra área de las TIC. Por lo tanto, debido a la rapidez de estos avances tecnológicos debe realizarse un cambio en los contenidos temáticos y en algunas unidades de aprendizaje, con el objetivo de impactar y atender a los avances científicos y tecnológicos que se dan de forma vertiginosa y que impactan nuestra vida diaria.

Es importante tomar en consideración los cambios que se dan en la legislación aplicada en nuestra área, puesto que los cambios en al área económica, política y legislación jurídica impactan en la formación de nuestros egresados. Es por esto por lo que el plan y los contenidos temáticos deben atender a las necesidades y

problemáticas de la sociedad, así como a los temas emergentes en el campo de las ciencias computacionales; para asegurar de manera continua su calidad y pertinencia se gestionan procesos de evaluación interna, así como procesos de evaluación externa a partir del desempeño de sus egresados en el campo laboral.

Nuestro programa educativo se basa en la visión del plan de desarrollo institucional de la UABC para cubrir las necesidades y problemáticas sociales a través del programa educativo y los egresados de dicho programa.

El proyecto Universidad Construye País (UCP), creada en 2001 por 11 instituciones chilenas de este nivel, entiende por Responsabilidad Social Universitaria (RSU) como: “La capacidad que tiene la universidad de difundir y poner en práctica un conjunto de principios y valores generales y específicos, por medio de cuatro procesos claves: gestión, docencia, investigación y extensión. Así, asume su responsabilidad social ante la propia comunidad universitaria y el país donde se inserta”.

La Asociación Colombiana de Universidades considera que la RSU “Es el ámbito de encuentro e interacción de saberes de las comunidades educativas con la sociedad en forma pertinente, ética, responsable y continúa guardando la identidad institucional y enriqueciendo el quehacer académico para aportar a la construcción de país en el contexto global”.

Mientras que la Asociación de Universidades Confiadas a la Compañía de Jesús en Latinoamérica entiende a la RSU como “La habilidad y efectividad de la universidad para responder a las necesidades de transformación de la sociedad donde está inmersa, mediante el ejercicio de sus funciones sustantivas”.

Con base en esto, puede afirmarse que la RSU:

- a. Se desarrolla cuando la institución toma conciencia de sí misma, de su entorno y de su papel en el mismo;

- b. Incluye un amplio y diversificado espectro de programas, proyectos y acciones en el marco de las funciones institucionales, cuyo objetivo consiste en responder a las necesidades de su entorno de manera responsable, oportuna y efectiva, y con un fuerte sentido ético, y
- c. Implica la adopción de un compromiso público con los intereses generales de la sociedad de la que forma parte. Asimismo, la RSU comprende tres ámbitos de actuación en el marco de las funciones institucionales:
 - 1. De la formación universitaria;
 - 2. Del conocimiento y la cultura, y
 - 3. De la institución del campus responsable (Universidad Autónoma de Baja California, 2015).

De acuerdo con (Gaete, 2011), existen diferentes enfoques de Responsabilidad Social Universitaria tomando en cuenta los objetivos a perseguir, tal y como se presenta en la Tabla 1.

Además, las Tecnologías de la Comunicación e Información (TIC), pueden ser herramientas importantes para el fortalecimiento de las Sociedades del Conocimiento. Basados en los planes de los gobiernos de la región podemos darnos cuenta de que están preocupados en desarrollar políticas públicas que dialogan con distintos y relevantes aspectos de las Sociedades del Conocimiento.

Por ejemplo, en el documento de la (UNESCO, 2017), se menciona que hay importantes políticas, programas, proyectos, iniciativas y actividades en el área de las TIC para la Educación; en Recursos Educativos Abiertos, en Acceso al Conocimiento Científico, en e-gobierno, gobierno abierto, software libre y en gestión documental.

Sin embargo, las bajas capacidades adquiridas en la escuela no son superadas en un marco laboral y empresarial con bajos niveles de innovación. De los trabajadores que ingresan en el mercado laboral muy pocas veces se conectan con actividades

tecnológicas de alto nivel. Esto se debe a los bajos niveles de innovación de la economía mexicana.

Entre los países que agrupa la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos), México tiene un puntaje muy bajo en materia de patentes y publicaciones científicas relevantes (OCDE, 2015). Por lo tanto, orientar a un mayor número de estudiantes a áreas relacionadas con las ciencias, tecnologías y matemáticas es una buena inversión (OCDE, 2015).

Otras recomendaciones de la OCDE son las siguientes:

- Extender iniciativas para promover habilidades interpersonales y socioemocionales entre los estudiantes, tales como el programa *Construye-T*, con el objetivo de reducir los índices de deserción y reforzar las competencias blandas (OCDE, 2015).
- Para un impulso e Innovación Científica y Tecnológica es necesario contribuir al fortalecimiento de la investigación educativa, científica y tecnológica, impulsando la difusión de los avances generados por las instituciones de Educación Superior y centros de investigación en el Estado (OCDE, 2015).

En el Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019 se mencionan las siguientes recomendaciones que orientan el trabajo académico que deberá implementarse para una mejor funcionalidad del programa educativo Ingeniero en Computación:

- Con respecto a la Calidad Educativa se habla de operar un modelo renovado y fortalecido por las TIC para la formación y profesionalización de docentes, con planes y programas pertinentes (Gobierno del Estado de Baja California, 2014). Es importante destacar que estos indicadores de calidad del trabajo académico del programa educativo Ingeniero en Computación vigente, son incorporados al trabajo operativo realizado por su planta de profesores.
- En relación con la Vinculación y Pertinencia Educativa es necesario promover la formación de emprendedores y fomentar la competitividad en el desarrollo de destrezas y habilidades asociadas a la ciencia, tecnología e innovación (Gobierno

del Estado de Baja California, 2014). Con esta recomendación planteada por este referente de política pública educativa, se hace patente la necesidad de estrechar la intra, inter y multiparticipación de agentes externos a la Institución de Educación Superior que posibiliten el desarrollo y evolución del estudiante del programa educativo Ingeniero en Computación actual, de forma tal, que éste adquiera las competencias profesionales para su desempeño laboral al momento de egresar.

Conclusiones

Con base en la información presentada en las secciones anteriores, nuestro programa educativo tiene gran compromiso en el contexto social debido a que la enseñanza debe ser de calidad y con valores de tal manera que forme ciudadanos socialmente responsables, y se cuente en el currículo, con una formación integral donde se lleve a cabo investigación aplicada, ingeniería de diseño y todo esto tenga un impacto en desarrollos más seguros, menos costosos y más flexibles para mejorar la calidad de vida y proporcionar soluciones a problemas reales y que al egresar encuentren un nicho laboral acorde a las competencias laborales que son requeridas en el ámbito laboral.

En cuanto a las áreas de impacto es en el uso de redes de computadoras para hacer más eficientes entre otros los procesos de enseñanza aprendizaje y llegar a una mayor cantidad de población, redes de sensores para obtener datos y transformarla en información para la toma de decisiones, desarrollo de aplicaciones WEB, el uso de diferentes sistema operativos para apoyo a las diferentes aplicaciones, el desarrollo de aplicaciones tomando como base del internet de las cosas.

3.1.2 Análisis del mercado laboral

Introducción

El mercado laboral como una relación de competencia que estimula el cambio tecnológico, la necesidad de aprendizaje y la vinculación, requiere de modelos de educación superior eficientes orientados hacia el mercado y las diferenciaciones que genera o acentúa. Dicha vinculación debe proveer a los aspirantes de educación superior, oportunidades innovadoras para matricularse; y a los estudiantes, oportunidades de vinculación social y profesional.

Lo que supone una estructura de educación superior promovida y sostenida no sólo por estudiantes, académicos y autoridades universitarias, sino la participación abierta y con reglas, de todos los agentes sociales y económicos que representen a los sectores de empleadores empresariales, de todos los tamaños y niveles de gobierno (Mungaray, 2001).

El campo laboral de la carrera de Ingeniero en Computación está centrado en el área de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), así como en el desarrollo de software por lo cual presente documento se refiere tanto al software, hardware y servicios relacionados con el procesamiento, almacenamiento y comunicación de datos.

La demanda nacional e internacional en esas áreas ha venido creciendo en los últimos 15 años, como resultado de la dinámica mundial y por tanto la nacional por el apoyo en México mediante algunas iniciativas gubernamentales como el programa de la industria del software (PROSOFT) y más recientemente por el Instituto Nacional del Emprendedor (INADEM).

Metodología

Este análisis del mercado laboral tiene como propósito determinar las necesidades y problemáticas sociales y problemáticas del mercado laboral que serán atendidas por los egresados del programa educativo Ingeniero en Computación. Este estudio se ha realizado mediante una investigación documental y una investigación empírica con una muestra de empleadores y de egresados.

Para la investigación documental se ha identificado el mercado laboral del Ingeniero en Computación, así como la bibliografía y literatura referente al mismo, en cual se inserta el egresado del programa educativo, así como su evolución y prospectiva.

El caso de la investigación empírica los empleadores son parte fundamental por lo que este caso se basa en el análisis de datos obtenidos de la aplicación de una encuesta en abril 2017 y que fue diseñada por autoridades de las tres unidades académicas involucradas en el proceso de reestructuración, que son la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM), Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI) o de la Facultad de Arquitectura y Diseño (FIAD) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

El análisis y selección de empleadores realizado con el apoyo de la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de las Unidades Académicas correspondientes, por lo que se localizaron dependencias y/o empresas (sector público y privado).

Para determinar la muestra representativa se consideró una fórmula determinada por Universidad de Granada (España) en el cual se toma como base los parámetros correspondientes al tamaño de la población, margen de error máximo admitido del 15% y un nivel de confianza del 95%. En lo que corresponde a los empleadores, se pudo contactar a 25 de ellos, teniendo como mínimo requerido 25, ya que el total considerado fue de 60 entre ellas empresas y dependencias del sector público y

privado, de los cuales tienen contratados ingenieros en computación egresados de los últimos cinco años.

Resultados

En lo que respecta a investigación documental es importante remarcar que una de las fuentes importantes a nivel nacional y estatal es el proporcionado por el (Observatorio Laboral, 2017) perteneciente a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social el cual presenta información relevante y actualizada tanto en el ámbito nacional como en el estatal; esto en relación a los profesionistas de diferentes disciplinas que se encuentran laborando, así como el comportamiento histórico ocupacional desde 2012.

En el caso particular del Ingeniero en Computación (IC) en mercado laboral se distribuye dependiendo del tipo de necesidades de la disciplina requiera las empresas. Esto es debido a que el campo laboral del IC como se mencionó anteriormente atiende sub áreas de la disciplina como lo es el desarrollo de software, así como también mantenimiento y monitoreo de la tecnología de cómputo (hardware) y de telecomunicaciones.

Es por ello que las fuentes de datos correspondientes a esta investigación documental contienen información de ambas sub áreas; y que por lo general también son atendidas por otros profesionista afines a áreas de Ciencias de la Computación (CC), así como las relacionadas a las Tecnologías de la Información y Telecomunicación (TIC).

Comportamiento del campo laboral en el ámbito Nacional: La Figura 1 muestra la cantidad de Ingeniero corresponde a carreras involucradas en la Ciencias Computacionales y que atienden el diseño y desarrollo de sistemas de cómputo y sus ambientes, así como el diseño, mantenimiento y la integración de aplicaciones de

software. En dicha Figura se presenta un total de ocupados en esta área desde 2012 a 2016 presenta un promedio de 225,000 ingenieros se encuentra con empleo.

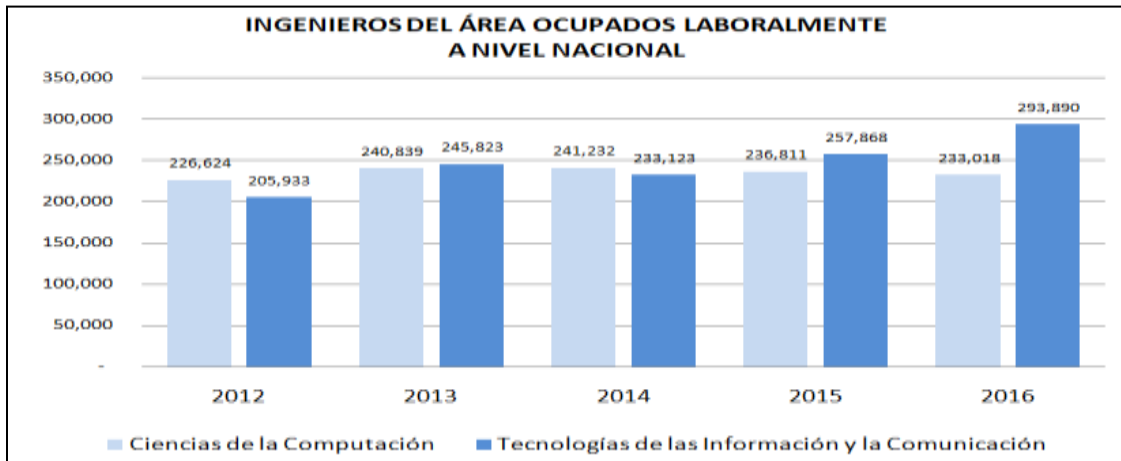


Figura 1. Comportamiento histórico a nivel nacional de profesionistas de las ciencias de la computación y Tecnologías de la Información y Telecomunicación que se encuentran laborando a nivel nacional (Observatorio Laboral, 2017).

Por otro lado, en lo que respecta a los profesionistas que se centran en la planeación, diseño, desarrollo, mantenimiento y monitoreo de la tecnología de cómputo (hardware). Se presenta en la misma Figura 1 que el total de ocupados en esta área desde 2012 a 2016 presenta un promedio de 250,000 ingenieros se encuentra con empleo. Además de observar un ligero incremento notable en este campo ocupacional desde 2012 al presente.

Comportamiento del campo laboral en el ámbito regional: La gráfica muestra la cantidad de Ingeniero corresponde a carreras involucradas en la Ciencias Computacionales y que atienden el diseño y desarrollo de sistemas de cómputo y sus ambientes, así como el diseño, mantenimiento y la integración de aplicaciones de software. En la gráfica puede observarse que el total de ocupados en esta área inició con 5000 en el 2012, mantuvo un incremento constante llegando a 11000 en 2015. Sin embargo, en el 2016 presenta una disminución y presenta 9000 ingenieros se encuentra con empleo. Por otro lado, en el caso de los profesionistas que se centran en

la planeación, diseño, desarrollo, mantenimiento y monitoreo de la tecnología de cómputo (hardware). Se presenta la gráfica donde se observa que el total de ocupados en esta área desde 2012 a 2016 presenta un promedio de 900 ingenieros se encuentra con empleo. Además de observar un incremento notable y continuo en este campo ocupacional desde 2012 al presente.

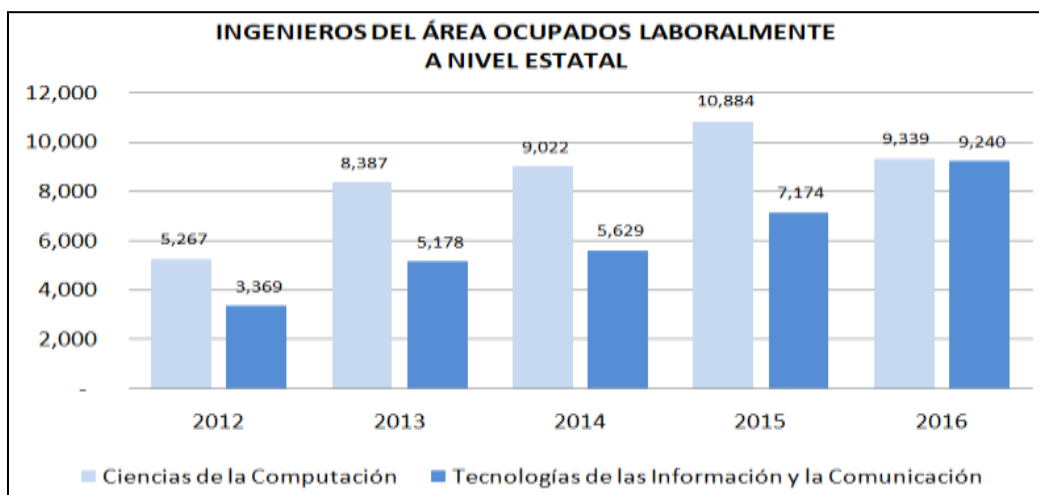


Figura 2. Comportamiento histórico a nivel estatal de profesionistas de las ciencias de la computación y Tecnologías de la Información y la comunicación que encuentran laborando a nivel estatal.

Indicador	Ciencias de la Computación		Tecnologías de la Información y la comunicación	
	Baja California	Nacional	Baja California	Nacional
Total de profesionistas ocupados	234,522	7,857,856	234,522	7,857,856
Ingreso promedio mensual de los profesionistas ocupados	\$12,681	\$11,213	\$12,681	\$11,213
Porcentaje de mujeres profesionistas ocupadas respecto al total de profesionistas	44.6%	44.7%	44.6%	44.7%
Ocupados profesionistas de la carrera	9,339	233,018	9,420	293,890
Ingreso promedio de los profesionistas de la carrera	\$12,432	\$10,152	\$12,130	\$12,215
% de mujeres profesionistas de la carrera	36.9%	35.7%	12.1%	23.2%

Tabla 1. Resumen Estatal de Ingresos y Ocupación en la profesión.

Campo laboral del Ingeniero en Computación: Debido a que las TIC están presentes en todos los ámbitos de la actividad económica, definir el tamaño del universo de empleadores no es proceso simple, cualquier empresa que requiera apoyo de las TIC es potencial empleador. Un dato directo que se puede obtener como referencia es el relacionado con el número de empresas clasificadas dentro de la categoría de Servicios de diseño de sistemas de cómputo y servicios relacionados correspondiente al código 541510 del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (INEGI, 2017).

El Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (INEGI, 2017) tiene registrados a nivel nacional 3,344 empresas con la clasificación 541510, y de esas, 92 están ubicadas en el Estado de Baja California. Por otro lado, si se toma como criterio de potencial empleador, a las empresas de cualquier giro que tengan más de 31 empleados (asumiendo que el número de empleados es un factor que influye en la necesidad de gestionar información por medios computarizados), tenemos que el universo serían 104,356 en el país y 4,125 sólo en Baja California. Es importante remarcar que para este punto se considera que toda empresa tiene un departamento de sistemas que atiende todos lo relacionado a equipos de cómputo de la empresa.

Necesidades de las empresas en México: Acorde a las fuentes para el análisis documental se identifica una escasez de talento humano en el sector de las TIC, lo cual representa un área de oportunidad para la carrera de Ingeniero en Computación. En particular se presentan tres hallazgos que sustentan lo dicho:

1. En el caso de especialista en redes de datos, en un estudio elaborado por la consultora IDC y patrocinado por Cisco se reporta que en México en 2015 existía un 40% de déficit de personal calificado (diferencia entre la demanda de personal y el número de especialistas del área) y que ese déficit para 2019 disminuirá solo un 7%, llegando a 33% (Pineda, 2017).
2. La ciberseguridad es un tema recurrente en la última década y de acuerdo a un estudio patrocinado por McAfee (ahora parte de la división de seguridad de Intel) en

el año de 2016, en la que se encuestó a directivos de 75 empresas mexicanas, con al menos 500 empleados, el 88% respondieron que existe un déficit de profesionales de la ciberseguridad en el país. Además, el 79% coincidió en que la detección de intrusos está dentro del conjunto de habilidades más difíciles de encontrar, seguido del 76% en el caso de habilidades de desarrollo de software (Center for Strategic and International Studies, 2017).

3. En la encuesta de escasez de personal publicada desde el 2005 por la empresa Man Power Group, se presenta que, tanto en 2015 como en 2016, el puesto de tecnologías de la información (TI) está entre los 10 puestos con mayores problemas para encontrar talento humano (Man Power Group, 2017).

Tabla 2. Concentrado de puestos de trabajo, plataformas y lenguajes más solicitados por empresas de TI.

Puesto de trabajo ofrecido	Plataformas	Lenguajes
Desarrollador/Programador de Software (Back-End and Front-End)	Web	Javascript
Arquitectura Sistemas y Análisis de Requerimientos	JVM	Java
Administrador de Proyectos de TI	.NET	C#
Administrador de base de datos	Android	PLSQL
Administrador de Servidores	IOS	PHP
Mantenimiento / Operación de Redes	IoT	Python
Seguridad Informática	Mainframe	C/C++

Un resultado interesante de (Pineda, 2017) son los requerimientos de habilidades no-técnicas (soft skills) expresadas por los empleadores: inglés, trabajo en equipo, solución de problemas, creatividad e innovación, habilidades de comunicación.

Por otra parte, se obtuvieron datos de tres de los servicios de bolsas de trabajo en línea: OCC Mundial (www.occ.com.mx), Computrabajo (www.computrabajo.com.mx) e Indeed (www.indeed.com.mx). La elección de estos tres servicios se basó en que fueron los de mayor ranking en Google al realizar la búsqueda “Bolsa de trabajo en

México”. De ello se obtuvo la clasificación que se muestra en la Tabla 1, para los diferentes puestos en el área de TIC solicitados por las empresas, en la clasificación se excluir los puestos relacionados a venta de hardware y/o servicios de telecomunicaciones.

Dicha clasificación es muy general, ya que cada servicio de bolsa de trabajo utiliza criterios no estandarizados entre ellas, sin embargo, se pudo obtener que independientemente del servicio, el puesto que mayor número de vacantes tiene es el de Desarrollador / Programador de Software, en todos los casos la relación entre este puesto y el segundo lugar fue de al menos 4 a 1, siendo en el caso de Computrabajo de 10 a 1. Aunque no es un resultado concluyente, ya que cada puesto de trabajo puede ser asignado a varias clases al mismo tiempo, sí se puede decir que los empleadores registrado en esos servicios que están requiriendo personal de las TIC, están solicitando mayormente desarrolladores / programadores de software.

Siendo la clase de Desarrollador / Programador de Software a su vez una categoría que engloba a muchas especialidades, en la Encuesta de Salarios (SG Software Guru, 2016) podemos identificar en la Tabla 1 las plataformas (columna 1), frameworks para desarrollo de front-end (columna 2) y lenguajes de programación (columna 3) y que actualmente utilizan las empresas.

De los datos de Tabla 2 se concluye que las plataformas Web, Java, .Net y Android son las más utilizadas por los empleadores. Algo interesante a resaltar es que el orden de utilización de las plataformas no ha variado desde 2014 (SG Software Guru, 2017). Y que la plataforma de IoT creció un 750% de 2014 a 2015, pasó de 15 usuarios en 2014 a 117 en 2015, sin embargo, de 2015 a 2016 no hubo un cambio significativo, disminuyó de 117 a 114, una variación de -2.5%.

En la columna 3 de la Tabla 2 podemos observar que los 5 lenguajes de programación más utilizados por los empleadores son: Javascript, Java, C#, PLSQL,

PHP, Python y C/C++. Al igual que en el caso de las plataformas, las posiciones de uso de lenguajes no variaron con respecto a 2014 y 2015. Por otra parte, es claro que JavaScript supera a los demás lenguajes debido a que engloba la utilización de varios frameworks para desarrollo de front-ends.

En el caso de las tecnologías front-end se identifica que son las que mayormente presentan cambios de un año a otro, lo cual establece un reto en la formación de especialistas. En el caso del lenguaje PLSQL, es un lenguaje específico para las bases de datos Oracle y no queda claro en el estudio el porqué de su popularidad ya que Oracle no aparece como el manejador de base de datos más popular como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Concentrado Tecnologías Front-end, Base de Datos

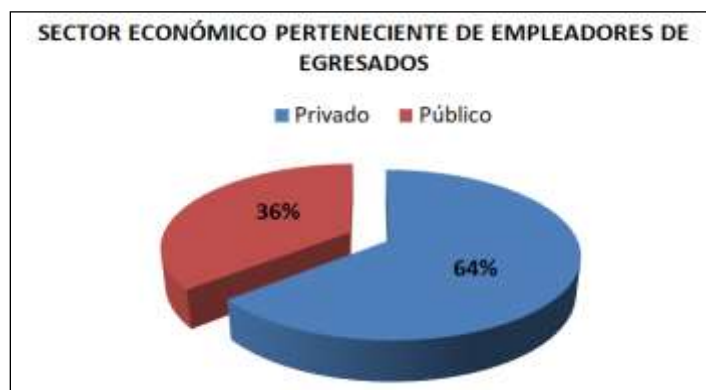
Tecnologías Front-end	Base de Datos	Infraestructuras
JQuery	SQL Server	AWS
Bootstrap	MySQL	VMWare
Angular	Oracle	Docker
React	PostgreSQL	IIS
WPF	Access	Azure

Por último, es interesante el resultado de las plataformas de infraestructura, ya que éstas son las que combinan varias habilidades y competencias, tales como redes, software, administración de sistemas. En la tabla 3 se presentan las más comunes y se destaca el uso de Amazon Web Services (AWS) como plataforma en la nube utilizada por los empleadores, seguido de las máquinas virtuales con VMWare y Docker.

Investigación Empírica: En cuanto al sector económico en el que se desarrollan los empleadores encuestados (Figura 3), es el siguiente: un 64% de las empresas pertenecen al sector “privado” (entre ellas constructoras, desarrolladoras, proyectistas, laboratorios, etc.), el 36% son del sector “público” (conformado por dependencias

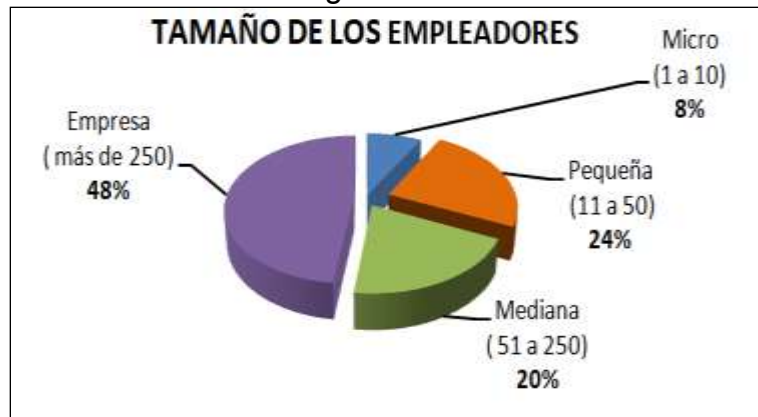
federales, estatales y paraestatales). La presente investigación empírica tiene como objetivo determinar las necesidades y problemáticas del mercado laboral que atenderá el egresado del programa educativo Ingeniero en Computación, así como identificar los requerimientos del mercado laboral, en términos del perfil que debe tener el egresado. Para ello se llevó a cabo la aplicación de una encuesta, con una muestra representativa de empleadores actuales de la región. Para determinar la muestra representativa se consideró un 95% de confianza sobre una población de 60 empresas resultando en 25 empresas a encuestar. Este número es acorde al indicado en la “Metodología de los estudios de fundamentación para la creación, modificación o actualización de programas educativos de licenciatura de la UABC, la cual indica que la muestra puede oscilar entre 25 y 30.

Figura No. 3.



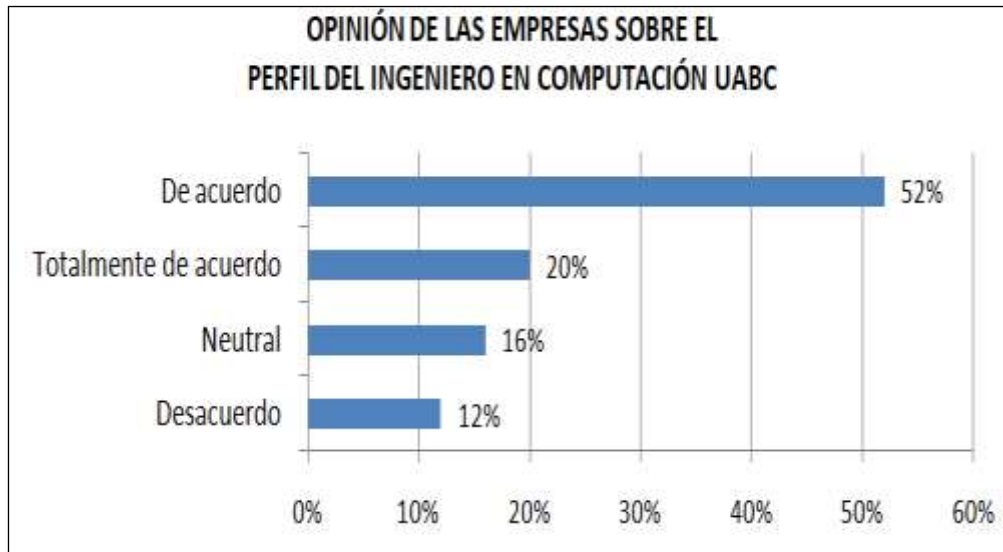
Tamaño de la Empresa: Se consideraron 4 categorías en el tamaño de la empresa considerando la cantidad total de empleados en general que laboran en ella (Figura 4). El 24% de los organismos empleadores son de tamaño “pequeña”. El 20% son empleadores de tamaño “mediano” (entre 51 y 250 empleados) y el 48% son empleadores de tamaño denominado “empresa” (más de 250 empleados). Así mismo, el 8% de los empleadores encuestados son empresas de tamaño “micro” (de 1 a 10 empleados). En este caso particular el 48% de las empresas de la muestra se encuentran en la categoría de empresas con más de 250 empleados.

Figura No. 4:



Perfil del Ingeniero en Computación: El perfil del egresado del PE de Ingeniero en Computación indica que: “El Ingeniero en Computación es un profesional comprometido con su entorno, abierto al cambio, creativo y en permanente búsqueda de la innovación, capaz de trabajar de manera individual o coordinadamente en grupos interdisciplinarios; analizando, proponiendo e implementando soluciones a problemas en las organizaciones que involucren el desarrollo de software, interconexión de computadoras y automatización de sus procesos; siendo competente para seleccionar e integrar tecnologías de redes de computadoras, desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo, desarrollar sistemas de cómputo y administrar proyectos de tecnología de cómputo”. La siguiente gráfica presenta los resultados de la encuesta en cuanto a la opinión de empresas tiene sobre este perfil del IC. (Figura 5).

Figura No. 5:



Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distinguen del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En primer lugar de importancia, con un 28%, son los valores y que los egresados deben contar habilidades y actitudes, el 20% menciona que deberán contar conocimientos técnicos, el 8% mencionan que la experiencia profesional, y mismo porcentaje para el dominio del inglés y la administración. (Figura 6).

Figura No. 6:



En segundo lugar de importancia, con un 28%, que los egresados debe tener conocimientos técnicos, el 24% experiencia profesional, el 12% conocimientos en administración y el 8% valores, mismo porcentaje de 8% para dominio del idioma inglés, así como habilidades y actitudes. (Figura 7).

Figura No. 7:



Según la opinión del empleador, el egresado de la UABC debe cumplir con ciertas cualidades que lo distingan del resto. Por lo tanto, de un listado de cualidades, se les pidió a los empleadores que ordenaran de mayor a menor su importancia. En tercer lugar de importancia, con un 28%, que los egresados posean habilidades y actitudes, el 24% tengan valores, el 16% tenga conocimientos técnicos, el 8% cuente con conocimientos de administración, el 8% experiencia profesional y el 4% dominio del idioma inglés. (Figura 8).

Figura No. 8:



Correspondiente al desarrollo de habilidad y actitudes del personal de ingeniería egresado de la UABC, el sector empleador definió los 5 aspectos más valiosos los cuales se presentan en la siguiente gráfica. En cuanto a “Perseverancia” el 76% de los empleadores decidieron “SI” como el aspecto más valioso y un 56% “SI para la resolución de problemas. (Figura 9).

Figura No. 9:



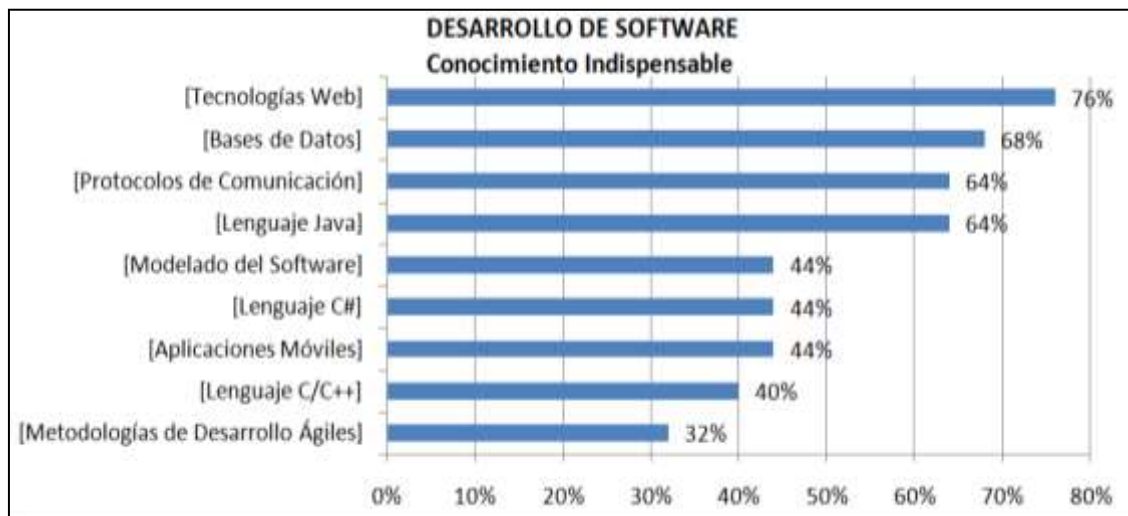
Correspondiente al desarrollo de valores del personal de ingeniería egresado de la UABC, el sector empleador definió los 5 aspectos más valiosos que distinguían al egresado para su organización. Para el caso de la “empatía” se tiene un 72% que dijo “Si”, un 68% dijo para “tenacidad” y “honradez”. En cuanto a la “responsabilidad” el 52% dijo “Si”, un 48% dijo “Si” para el caso de ser “positivo” y en lo que respecta a la “tolerancia” se presentó un 44% con respuesta positiva. (Figura 10).

Figura No. 10:



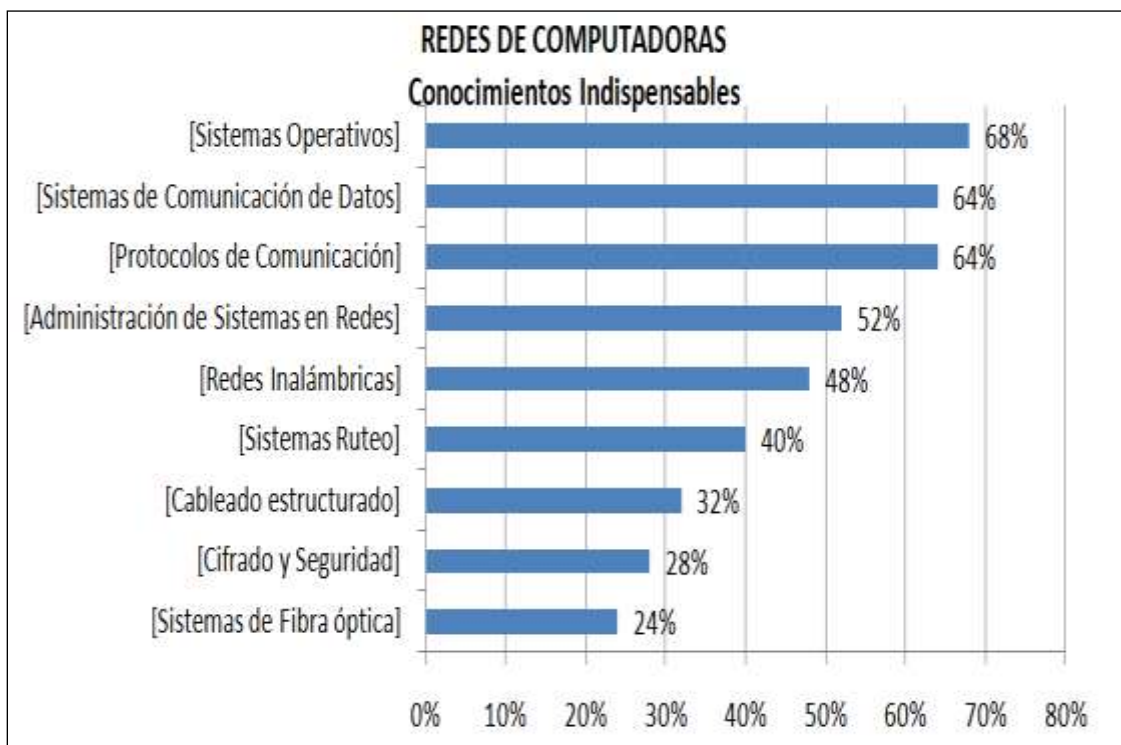
En cuanto a los conocimientos del Ingeniero en Computación indispensables según el área de énfasis, los empleadores y tomando en cuenta determinadas áreas de conocimiento expuestas por el CENEVAL, se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de indispensable que debe poseer un Ingeniero en Computación en el Desarrollo de Software? , mencionando los 5 primero tenemos que un 76% respondió que la “Tecnologías Web”, un 68% en “Bases de Datos”, con un 64% se tiene “Protocolos de Comunicación” y “Lenguaje Java”, y finalmente con un 44% el “Modelado del Software”. (Figura 11).

Figura No. 11:



Para el caso de énfasis en el área de redes de computadoras se les cuestiono lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de indispensable que debe poseer un Ingeniero en Computación en Redes de Computadoras?, mencionando los 5 primero tenemos que un 68% respondió que la “Sistemas Operativos”, un 64% en “Sistemas de Comunicación de Datos” y “Protocolos de Comunicación”. En el caso de “Administración de Sistemas en Redes” se tuvo un 52% y en quinto lugar las “Redes Inalámbricas” con un 48%. (Figura 12).

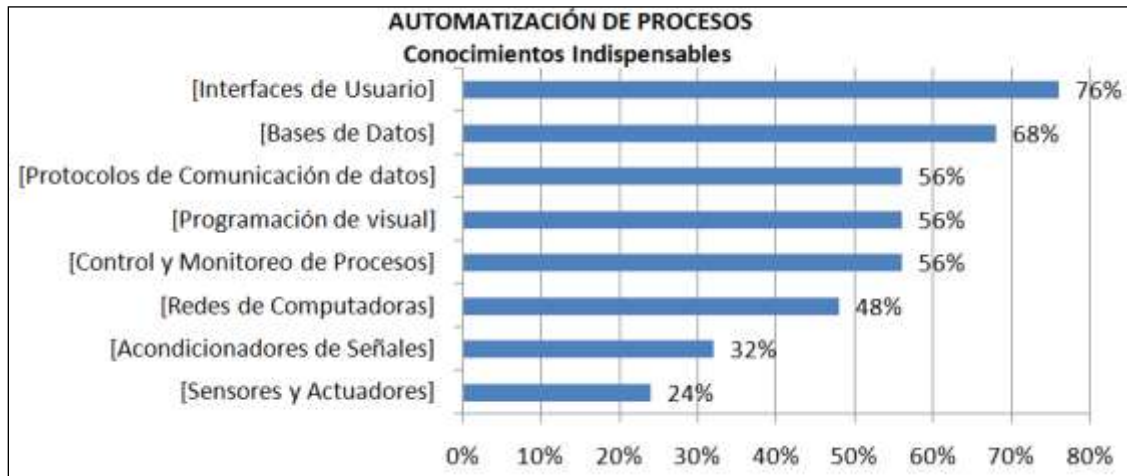
Figura No. 12:



En lo que corresponde al énfasis en el área de automatización y control se les cuestionó a los empleadores lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de indispensable que debe poseer un Ingeniero en Computación en Automatización y Control? , mencionando los 5 primero tenemos respuestas orden de importancia se tiene que 76% respondió “Interface de Usuario”, un 68% en “Bases de Datos”, un 56% los “Protocolos de Comunicación de Datos” y mismo porcentaje para

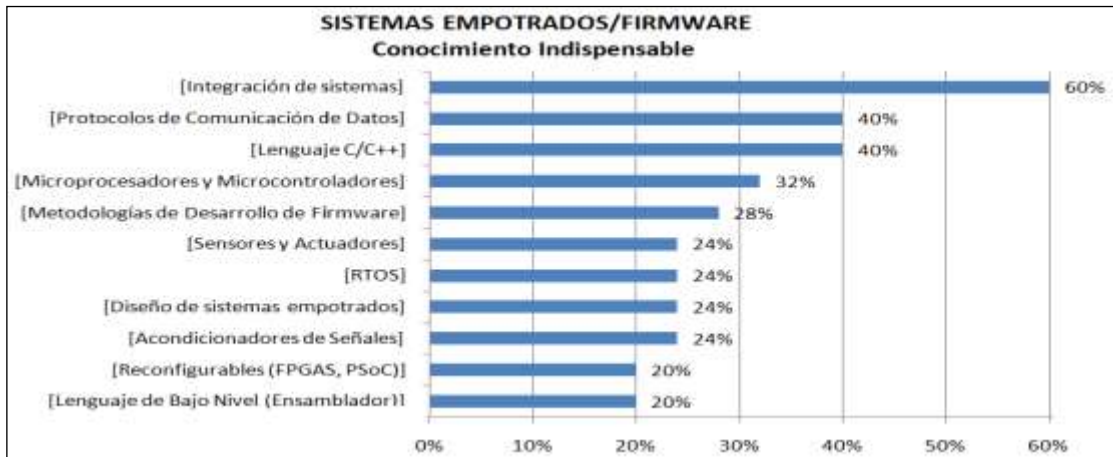
“Programación Visual”. En el caso de “Control y Monitoreo de Procesos” se tuvo igualmente un 56%. (Figura 13).

Figura No. 13:



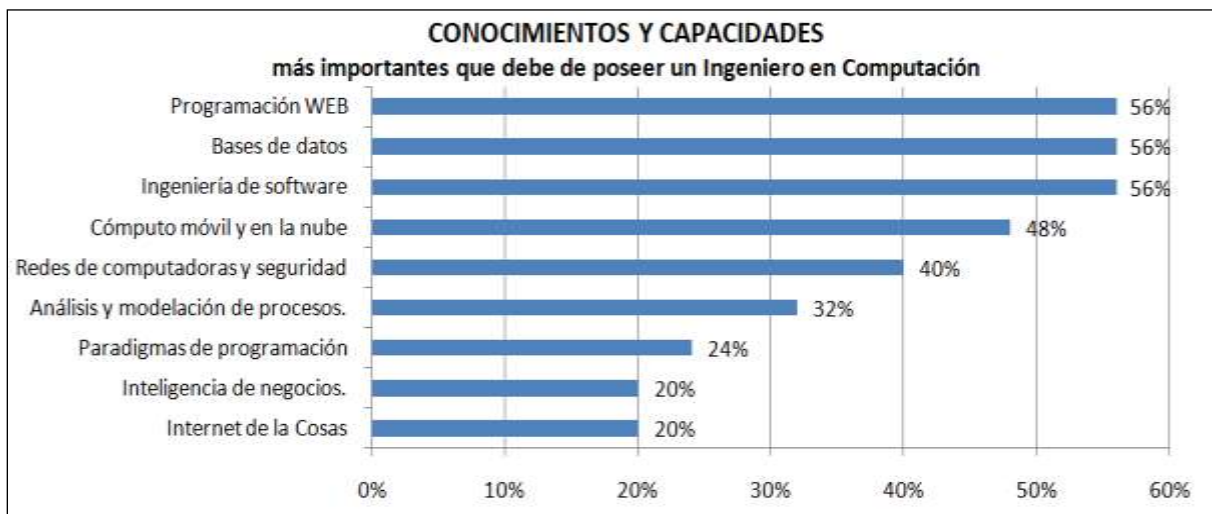
Finalmente para el énfasis en el área de Sistemas Empotrados se les cuestionó a los empleadores lo siguiente: ¿Cuáles son los conocimientos y capacidades de indispensable que debe poseer un Ingeniero en Computación en Sistemas Empotrados/Firmware?, mencionando los 5 primero tenemos respuestas en orden de importancia se tiene que 60% respondió “Integración de Sistemas”, un 40% los “Protocolos de Comunicación de Datos”, y mismo porcentaje para el “Lenguaje C”. En el caso de “Microprocesadores y Microcontroladores” se tuvo un 32% y un 56% para “Metodologías de Desarrollo de Firmware”. (Figura 14).

Figura No. 14:



Como forma de sondeo se le solicito a los empleadores, que seleccionaran de una lista de conocimientos más importantes para un Ingeniero en Computación. Esto considerando las tecnologías actuales y futuras. Esto con el fin de determinar tendencias desde el punto de vista de empleadores con respecto al campo laboral.

Figura No. 15:



Con base a lo anterior, el 56% de los empleadores mencionaron que se requiere de conocimientos en “Programación Web”, “Bases de Datos” e “Ingeniería de Software”. Un 48% mencionó el “Computo móvil y en la nube”, un 40% “Redes de Computadoras

y seguridad”. Sin embargo, para conocimientos de vanguardia como lo son “Inteligencia de negocios” e “Internet de las Cosas”, y que estudios reportan una tendencia de crecimiento en los próximos 15 a 20 años solo se mencionaron el 20%. (Figura 15).

Conclusiones

Conforme a la revisión del contexto nacional y regional en relación a lo que actualmente demandan los empleadores en área del desarrollo de software, y el estado actual del programa educativo Ingeniero en Computación se identifican las siguientes fortalezas.

- Las competencias en las unidades de aprendizaje relacionadas con programación están basadas en lenguaje Java, el cual sigue siendo altamente utilizado entre los empleadores.
- Las competencias en las unidades de aprendizajes que se relaciona al diseño e implementación de bases de datos están orientadas principalmente en MySQL, que es un manejador ampliamente usado por los empleadores.
- Así mismo en la revisión se detecta que el programa presenta las siguientes debilidades al no contactar con cursos que atiendan directamente ciertas demandas de los empleadores.
- Competencias para los lenguajes de programación Javascript, C# y tecnología de front-end.
- Competencias en programación funcional.
- Competencias para plataformas de infraestructura de cómputo en la nube, tales como AWS, Docker, Azure.
- Competencias en seguridad de la información, en diferentes niveles, código seguro, seguridad en redes de datos, seguridad en infraestructura de servidores. El plan actual contempla competencias en pruebas de software, sin embargo, en la práctica no se imparten.

Por otro lado, en el ámbito internacional se están presentando necesidades que surgen de la globalización y los profesionistas de las TIC están inmersos en esta dinámica mundial, por lo esas necesidades están presentes tanto en el ámbito nacional como en el internacional. Las necesidades futuras de los empleadores a nivel mundial están relacionadas con las tendencias tecnológicas de la actualidad las cuales presentan una guía para anticipar lo que los empleadores requieren de los ingenieros en computación en el futuro. Una fuente valiosa de información al respecto es el estudio anual de Gartner sobre el Hype Cycle de las tecnologías emergentes, en el cual se presentan año con año el estado de las tecnologías de moda (hype) que aún no llegan al consumo masivo (mainstream).

El más reciente (Figura 16), se muestra que de las tecnologías relacionadas con el programa educativo Ingeniero en Computación que son altamente probables que estén suficientemente maduras para llegar al mainstream a mediano y largo plazo son:

1. Dentro de 2 a 5 años: Plataformas IoT, Deep Learning, Machine Learning, Seguridad definida por software, drones comerciales, realidad virtual.
2. Dentro de 5 a 10 años: Interfaces de usuario conversacionales, espacios de trabajo inteligente, robots inteligentes, asistentes virtuales, hogares conectados, blockchain, computación cognitiva.

Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017

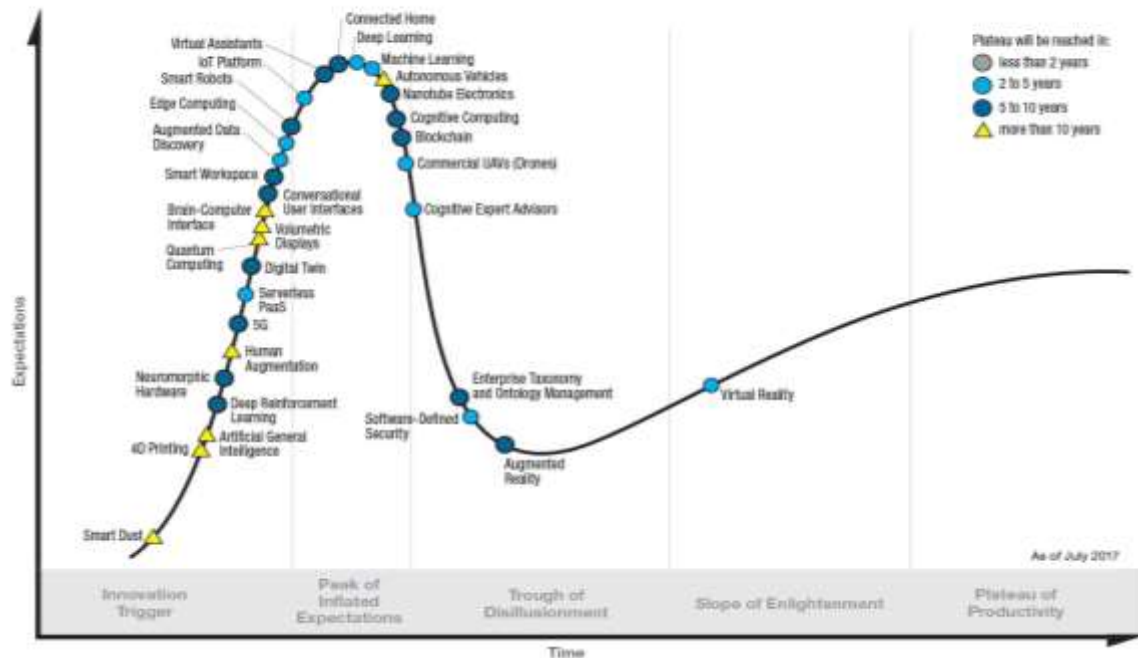


Figura 16: Gartner Hype-Cycle 2017 para tecnologías emergentes (Gartner Inc., 2017).

Atendiendo el futuro es difícil separar las necesidades nacionales de las mundiales, puesto que la brecha tecnológica entre unas y otras se han ido acortando, esto principalmente presionada por la competencia económica. Por lo que es necesario partir de las tecnologías arriba mencionadas para estructurar una visión de lo que se requiere por parte de un perfil de ingeniero en computación.

En base a lo antes mencionado en este apartado, es recomendable para el programa educativo Ingeniero en Computación actualice y refuerce las siguientes competencias ya existentes en el programa y son necesarias de forma indirecta y directa con las tecnologías emergentes.

- Competencias en matemáticas.
- Competencias en programación.
- Competencias en automatización y control.
- Competencias en Inteligencia Artificial.

Por otro lado, el programa presenta ciertas debilidades en las siguientes competencias, si bien el programa atiende de forma no obligatorias las competencias algunas de ellas deberían ser establecidas como parte fundamental y necesarias para atender las tecnologías emergentes.

- Competencias en procesamiento, análisis y visualización de datos.
- Competencias en tecnologías y desarrollo de aplicaciones web y la nube.
- Competencias en simulación y modelado de sistemas.
- Competencias en plataformas de infraestructura.
- Competencias en sensores y adquisición de datos.
- Competencias en manejo de grandes volúmenes de datos.

3.1.3 Estudio de Egresados.

Introducción

Según (Jaramillo et al, 2012), las Instituciones de Educación Superior se encuentran en una búsqueda constante de instrumentos que permitan evaluar la calidad de la educación impartida. Los estudios a egresados resultan ser una herramienta idónea para conocer la percepción del alumnado egresado de dichas instituciones. Asimismo, dichos estudios permiten conocer el recorrido laboral y académico del individuo una vez concluido sus estudios en la institución. La realización de estudios sobre el impacto social de los egresados ha despertado el interés de los directivos de educación superior y los gobiernos en conocer las competencias y empleabilidad de los egresados.

En ese mismo orden de ideas, los estudios de egresados resultan ser una estrategia para retroalimentar los programas educativos. El desempeño de los

egresados y su desenvolvimiento en el ámbito laboral son indicadores de la pertinencia, suficiencia y actualidad de los programas educativos. También son una evidencia de la calidad de la planta académica de las IES, de la pertinencia y actualidad de los programas educativos y de la idoneidad de sus estrategias pedagógicas (Fresán, 2003).

Por otro lado, el estudio de egresados se realiza para conocer la inserción al mercado laboral de los egresados de los programas educativos y su desempeño laboral con el fin de evaluar y retroalimentar a los programas educativos cursados (Navarro, 2003).

Por su parte, (Guzmán et al, 2008) señalan que el seguimiento de egresados se relaciona con el análisis y rediseño curricular, también permite articular los requisitos de ingreso a las IES, así como la inserción de los egresados al mercado laboral, todo ello con el fin de mejorar la calidad de la educación y los programas educativos.

En general, los estudios de seguimiento de egresados se utilizan para evaluar la pertinencia de los planes y programas educativos con el fin de proporcionar retroalimentación curricular y evaluación institucional. Asimismo, a través de los estudios de egresados se logran medir los resultados de los estudios superiores según la inserción de los graduados en el mundo laboral (Briseño, Mejía, Cardoso y García, 2014; Teichler, 2003).

Por ello, el objetivo de este estudio fue conocer la percepción de los egresados del programa educativo Ingeniero en Computación que se oferta en los diferentes campus de la UABC. Con la finalidad de obtener retroalimentación de la operatividad del programa de estudio.

Metodología

Para este estudio, se contemplaron los egresados de la carrera de Ingeniero en Computación del plan vigente 2009-2, mismo que ofrecen en los campus Universitarios de Mexicali (FIM), Ensenada (FIAD), Tijuana (FCQI). Se realizó una investigación empírica para conocer la percepción de los egresados en los temas descritos, consistiendo en un cuestionario de 39 preguntas estructurado en cuatro categorías: (1) Datos generales, (2) Experiencia profesional, (3) Servicios, infraestructura y actividades, (4) Competencias y una serie de cuestionamientos particulares enfocadas a áreas de conocimiento, para determinar cuál de estas son requeridas actualmente o son importantes por el mercado laboral. Estas áreas se determinaron con base en las tablas de contenidos curriculares indispensables para la profesión de Ingeniero en Computación (sistemas de información, hardware y software), del marco de referencia 2018 de CACEI en el contexto internacional.

Las preguntas fueron en diversas modalidades; algunas fueron elaboradas en una escala de Likert de cinco puntos, donde 1 representa la escala menos favorable y 5 la más favorable. En otros casos se recurrió a respuestas dicotómicas, de tipo abierta y con opción múltiple.

El cuestionario fue aplicado a través de internet, empleando la plataforma Limesurvey donde se cargó el enlace "Encuesta de Egresados", instalándose una copia del mismo para cada Unidad Académica. Al finalizar el periodo de la encuesta, se integraron las respuestas en una sola base de respuestas de los egresados de este programa.

Los egresados fueron contactados por correo electrónico, las listas de correo se obtuvieron de las coordinaciones de Formación Profesional y Vinculación Universitaria en cada una de las Unidades Académicas participantes. En el correo de contacto se les

invitó a participar en la encuesta, distribuyéndose el enlace URL de la misma. Las encuestas se aplicaron durante los meses de abril y mayo de 2017.

La obtención de la muestra se obtuvo a través de la ecuación propuesta por (D'Astous et al., 2003) para el cálculo de muestras con población conocida (ver ecuación 1).

$$n = \frac{Np(1-p)}{\frac{(N-1)ME^2}{Z_{\alpha/2}^2} + p(1-p)}$$

Ecuación (1)

Donde:

N = tamaño de la población,

p = probabilidad de ocurrencia del fenómeno,

ME = margen de error y

$Z_{\alpha/2}$ = nivel de confianza o certidumbre (este valor se obtiene de la tabla de valores de probabilidad acumulada para la Distribución Normal Estándar).

Se empleó la población de egresados del 2012-1 al 2016-2 (124, 82 y 210, 99 para la FIM, FIAD y FCQI respectivamente) tal como se puede ver en la tabla 4, con un margen de error admitido del 10%, una distribución de respuestas del 50% y un nivel de confianza del 99%.

Tabla 4. Número de encuestas aplicadas por campus.

Unidad	Egresados	Encuestas
Mexicali	124	51
Tijuana	210	37
Ensenada	82	26
Total	416	114

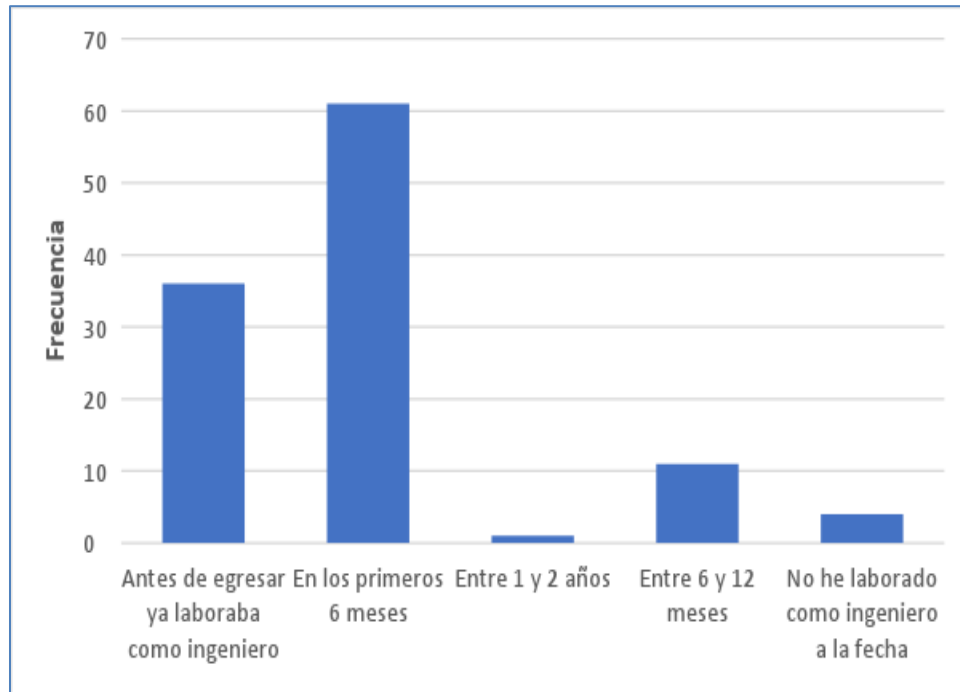
Fuente: Propia.

Resultando que la muestra significativa mínima de encuestas contestadas que se requieren para la población de estudiantes de 416 es de 92, cumpliendo adecuadamente para los requerimientos del estudio con una muestra representativa de 114 encuestas. (Tabla 4).

Resultados.

El análisis de los resultados de las 114 encuestas que se aplicaron en el estudio de egresados muestra que el 92.1% de los egresados encuestados radica en el estado de Baja California, mientras que el 1.8% se fue al interior de la república y el restante a los Estados Unidos de América. El 4% de los egresados se encuentra trabajando en puestos de gerencia, el 11% como jefes de área, el 26% como técnicos y el 48% en otras áreas. En cuanto al tiempo en que el egresado consigue trabajo como se puede ver en la (Figura 17), se determina que el 36% de ellos lo consiguió antes de egresar y otro 61% en los primeros 6 meses.

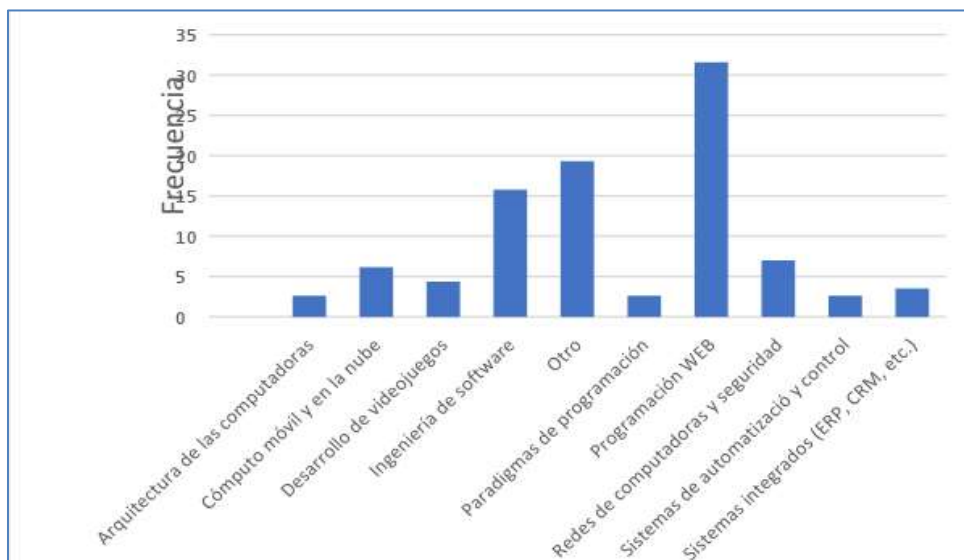
Figura No. 17: Tiempo que tarda el egresado en conseguir trabajo.



Fuente: Propia.

Si tomamos en cuenta los datos anteriores, se puede decir que el estado de Baja California tiene gran oferta laboral para el campo de conocimiento de Ingeniero en Computación, principalmente en áreas definidas como programación web e ingeniería de software, tal como se muestra en la (figura 18).

Figura No. 18: Áreas en las que se encuentran trabajando los egresados.



Fuente: Propia.

Correlacionado el tiempo de colocación en el mercado laboral y el sueldo, se puede decir que el 77% de los egresados con menos de dos años de antigüedad, tienen un sueldo no mayor a 20,000.00 M.N., mientras que el 68.4% que supera los dos 2 años tienen un sueldo mayor a los 20,000.00M.N. La inserción del egresado en el campo laboral se concentra como empleado del sector privado en un 74%, mientras que el 6.1% emprende su negocio. En el sector público se encuentra el 14.1% repartidos en el área educativa y gubernamental con un 8.8% y 5.3% respectivamente.

La satisfacción de los egresados con respecto a la formación recibida para resolver necesidades y problemáticas del mercado laboral y la sociedad muestra que un 59.6% de los egresados encuestados se manifiestan parcialmente satisfechos y un 27.1% totalmente satisfechos.

El egresado interactúa con necesidades y problemáticas del mercado laboral y de la sociedad a través de los programas de servicio social comunitario, servicio social profesional y Prácticas profesionales. Considerando como comentario positivo las opciones de excelente y bueno en las encuestas, el 57% de los egresados calificaron positivamente al servicio social comunitario. De igual manera se detectó que el 74.6% evaluó como positivo al servicio social profesional y el 84% al programa de Prácticas profesionales. Por tanto, podemos observar que al menos el 50% se encuentra conforme con estos servicios o programas, sin embargo, es necesario poner atención en el servicio social comunitario para emprender acciones que beneficien el incremento de la satisfacción de nuestros egresados.

Con respecto a los servicios e instalaciones, más del 60% de los egresados opinan que tuvieron una excelente y buena experiencia con la planta docente, la tutoría, salones de clase, la biblioteca y laboratorios. En el caso del servicio para la reinscripción, trámites administrativos y sanitarios, ronda entre el 40 y 50% y manifiesta

una experiencia regular, indicando que existen áreas de oportunidad para dichos servicios.

Los resultados demuestran que los egresados no realizan actualización continua en su área de conocimiento o no es de mucho interés, ya que en promedio solo el 11% realiza estudios o capacitaciones en su formación profesional, representados por certificaciones (28%), diplomados (6.1%), especialización (3.5%), seminarios (4.4%) y posgrado (7.9%).

La certificación es el estudio más común, debido a que la empresa en donde la mayoría de los egresados se encuentra laborando, regularmente facilita los medios para que esta se lleve a cabo como una capacitación que beneficia al empleador. Por otro lado, un diplomado o posgrado requiere de un compromiso a largo plazo y horarios posteriores a la jornada laboral.

Además, en los estudios de posgrado en el área ingeniería, como los del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias e Ingeniería de la UABC, se requiere cumplir con dedicación exclusiva a los estudios para poder acceder a estímulos o becas, como las que se encuentran en las convocatorias CONACYT. Esto dificulta los estudios o especialización de la formación profesional, ya que el egresado adquiere compromisos económicos y le es difícil dejar el campo laboral para continuar con su desarrollo profesional.

El modelo educativo de la UABC contempla distintas modalidades de aprendizaje para que el alumno desarrolle sus potencialidades intelectuales y prácticas a través de experiencias de aprendizaje creativas e innovadoras, obteniendo al mismo tiempo, créditos.

Estas modalidades pueden ser cursadas tanto en las diversas unidades académicas de la universidad, como en otras instituciones de educación superior

(nacionales o internacionales), en el sector social y en el sector productivo, lo que fortalece el perfil profesional de su área de interés, con el apoyo del profesor o tutor.

Dentro de las diferentes modalidades están los Estudios Independientes, Ayudantía Docente, Ayudantía o Ejercicio Investigativo, Ayudantía de Laboratorio y Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos.

Si tomamos como un comentario positivo las opciones Bueno y excelente en el instrumento de medición, el 84.2% de los egresados opinan que las Prácticas Profesionales contribuyen a su ejercicio profesional, ya que garantizan experiencia laboral al momento del egreso, además que en la mayoría de las ocasiones esta modalidad cataliza su contratación.

En el mismo sentido, los Proyectos de Vinculación con Valor en Créditos tienen una respuesta del 55.3%. A pesar de que esta modalidad incluye la opción de liberar Prácticas Profesionales, obtiene una calificación menor que estas últimas, lo cual puede indicar que no todas las unidades receptoras cuentan con dicha opción, probablemente debido a los trámites adicionales que involucra, los tiempos en que se pueden concluir las prácticas y la inquietud del egresado por liberar la modalidad para poder cambiar su estatus de practicante a un puesto superior.

Por otro lado, modalidades como ayudantías, ejercicio investigativo y estudios independientes se encuentran en término medio de las modalidades con un 62.3%.

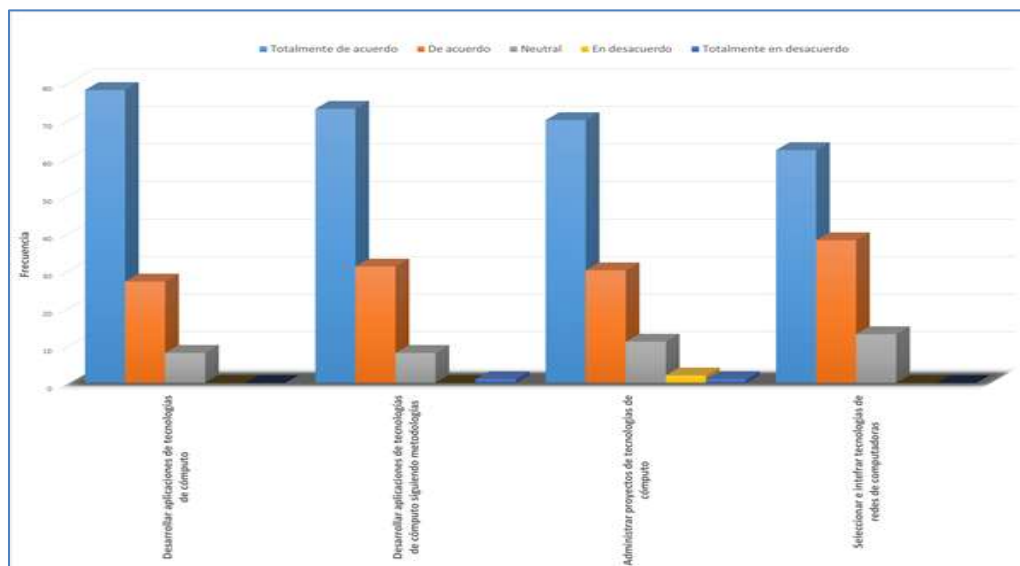
La retroalimentación de los egresados indica que las competencias predominantes y emergentes requeridas actualmente en el mercado laboral. Con una frecuencia de 78 egresados, la competencia mejor evaluada fue desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo a partir de la identificación de necesidades en los procesos de producción para dar respuesta a los requerimientos de las organizaciones tomando en consideración el impacto social y ambiental. Con muy poco margen la segunda

competencia mejor evaluada es desarrollar sistemas de cómputo siguiendo metodologías formales para asegurar la calidad de los procesos en forma disciplinada y ordenada, con un total de 73 egresados. En la tercera posición se encuentra administrar proyectos de tecnología de cómputo (hardware- software) mediante la utilización de herramientas de gestión para la optimización de recursos humanos y financieros involucrados en proyectos de tecnologías de cómputo con actitud emprendedora, con un total de 73 egresados.

Por último, 62 egresados eligieron la competencia de seleccionar e integrar las tecnologías de redes de computadoras siguiendo metodologías de diseño, instalación y configuración con el fin de lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros, de manera responsable hacia las necesidades de las organizaciones. Resumiendo lo anterior, se puede decir que la prioridad del Mercado laboral actual prefiere a profesionistas competentes en el desarrollo de sistemas o aplicaciones a partir de identificar necesidades y seguir una metodología para asegurar calidad del desarrollo.

Las recomendaciones de los egresados valoran que las áreas de conocimiento relevantes según el mercado laboral son bases de datos, programación web, ingeniería de software y cómputo móvil y en la nube, lo cual concuerda con las áreas en la que se encuentran laborando los egresados. Por otro lado, se observa que las áreas de conocimiento seleccionadas fueron marcadas con muy poca frecuencia en “Nada relevante”, lo que se traduce que si no son muy relevantes cuando menos son necesarias.

Figura No. 19: Competencias necesarias que el egresado considera relevantes, según su experiencia profesional.



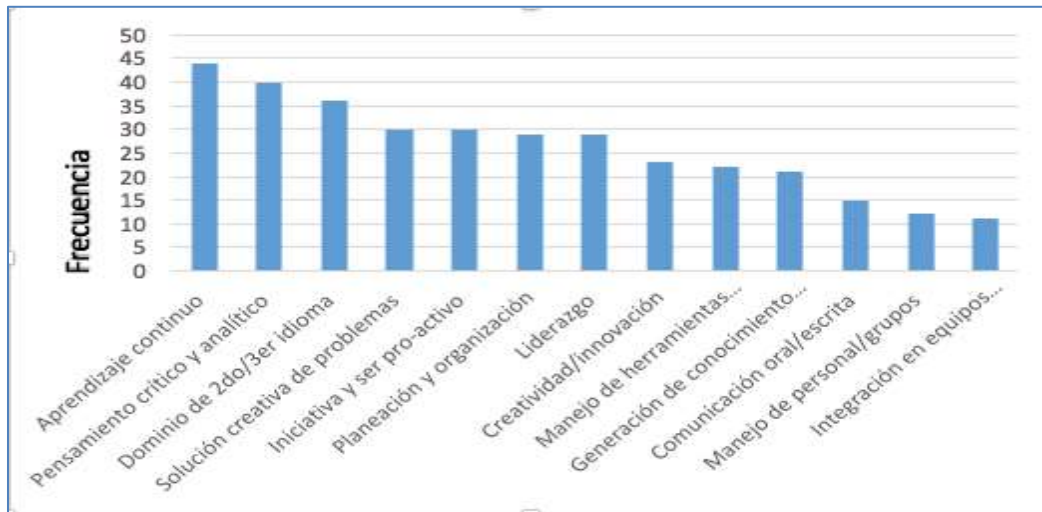
Fuente: Propia.

El objetivo de obtener la retroalimentación de los egresados es que se ésta traduzca en mejora del programa educativo. La recomendación de los egresados para mejorar el programa educativo, en cuestión de infraestructura es la mejora de sanitarios, equipos, instrumentos y software. En servicios es el de reinscripción y trámites administrativos. Por último, se obtuvo que el 46% de los egresados coinciden que se debe mejorar con urgencia el proceso para acreditar el segundo idioma, el cual un requisito para obtener el título profesional.

Los egresados coinciden que las tres habilidades más importantes de acuerdo a su experiencia es primero de ellos es el aprendizaje continuo, que tiene que con actualización o autodidacta, el pensamiento analítico que les permite determinar si su trabajo o las instrucciones a realizar son claras o es necesario realizar un ajuste, y una de las habilidades recurrentes en los estudios presentados, es el dominio de un segundo o tercer idioma, esto se debe a que el inglés es una idioma muy popular

utilizados en las mayores partes del mundo, además de que los campus de UABC y el lugar de empleo se sitúa en una zona fronteriza.

Figura No. 20:



Conclusiones

De acuerdo a las encuestas realizadas a los 114 egresados del programa educativo Ingeniero en Computación de la universidad Autónoma de Baja California del 2012 a 2016, de los campus Mexicali, Tijuana y Ensenada, se concluye que.

- En el estado de baja california existe demanda laboral para los egresados del área de la Ingeniería en Computación, principalmente en el área de conocimiento o perfil de programación web, ingeniería de software y programación de dispositivos móviles. Por lo que estas temáticas deben incluirse obligatorias en el plan de estudios.
- El egresado consigue trabajo dentro de los primeros 6 meses y aproximadamente dos años de antigüedad para obtener un sueldo competitivo.
- Existen áreas de oportunidad para mejorar, principalmente en el aspecto de mejora de servicios y trámites y actualización del equipo y software.
- Los egresados del programa educativo tienen poco interés en continuar su formación profesional formalmente.

- Es necesario incrementar y fomentar las modalidades de proyectos de vinculación con valor en créditos, debido que se obtuvo una baja respuesta de los egresados, cuando esta modalidad puede ofrecer acreditar prácticas profesionales y unidades de aprendizaje, lo que ayuda a liberar horas de clases al alumno para que obtenga experiencia laboral de hasta un año. Por lo que incluir de manera obligatoria en el plan de estudios ayudaría a que los alumnos tengan entre uno a dos semestres de experiencia laboral.
- Actualmente el egresado se inserta en el mercado laboral en el área de desarrollo de software, debido a esto, es necesario incrementar los proyectos de vinculación con valor en créditos, en el área de hardware para propiciar que el Ingeniero en Computación labore y aplique los conocimientos señalados por el perfil de egreso.
- Es necesario implementar instrumentos que nos ayuden a medir y mejorar, el proceso de la obtención del segundo idioma.
- Las áreas de conocimiento que indican los egresados que son relevantes, coinciden con las indican los empleadores, sin embargo, es una necesidad regional, ya que el análisis prospectivo del mercado laboral a nivel internacional indica otras áreas. Por lo que en las mejoras hay que considerar ambos escenarios, preparar al ingeniero en computación en un contexto regional e internacional.
- Es importante reforzar los mecanismos de evaluación de la obtención del segundo idioma, así como incorporar cursos y materias en ingles en el Programa Educativo.
- Incluir competencias o herramientas de evaluación que permita que los alumnos adquieran habilidades de autoaprendizaje.

3.1.4 Análisis de la oferta y la demanda

Introducción.

En los años 90's el acceso a la educación superior era menor que en la actualidad, esto es, anteriormente 12 de cada 100 personas entre los 19 y 23 años tenían acceso a ella, mientras que en la actualidad el acceso es de una de cada cinco personas. El ritmo de crecimiento en la población estudiantil en las Instituciones de Educación Superior se ha mantenido de forma exponencial, en ese sentido las Instituciones de Educación Superior han creado oportunidades de desarrollo personal, de movilidad social y de crecimiento económico, esto ha permeado a una contribución importante en el crecimiento del país. Aún con ello, las oportunidades educativas siguen siendo escasas con relación a la demanda, además de estar mal distribuidas en el territorio nacional, esto se visualiza ya que no se encuentran disponibles para los grupos con mayor marginación (Schmelkes, 2005).

Las presiones demográficas han influenciado en la expansión de la oferta y la demanda de las oportunidades educativas, otros factores que han incrementado estas ofertas educativas son el proceso de urbanización del país, la rentabilidad del mercado laboral y a la expectativa de movilidad social. Esto es, mientras la población vaya creciendo y se haga más urbana, el crecimiento de la demanda por la educación superior seguirá en aumento, y en medida que las instituciones educativas crezcan la oferta educativa hará lo mismo. Así mismo, este crecimiento también obedece a los incentivos económicos del mercado laboral (Díaz, 2008).

Las Instituciones de Educación Superior deben esforzarse por atraer a los estudiantes que mejor se adecuen a su oferta, con la finalidad de reducir la deserción escolar, de ahí la importancia de que el programa no solo satisfaga la demanda, sino que también debe cumplir con las expectativas de calidad de los demandantes. (Rincón, 2013).

El propósito de este análisis es identificar la oferta de programas educativos que sean afines al programa educativo que se está evaluando, que es Ingeniero en Computación; iniciando con la revisión de los niveles de población en las Instituciones de Educación Superior que se encuentran en el estado de Baja California con los que el programa compite. Por otro lado, el análisis de la demanda consiste en la identificación y análisis de la demanda vocacional a nivel estatal que existe para cursar el Programa Educativo.

Metodología.

Se realizó una investigación documental donde se consultaron diversas bases de datos, documentos y reportes nacionales de instituciones oficiales, con lo que se genera un panorama suficientemente fundamentado del análisis de la oferta del programa de estudios de Ingeniería en Computación.

A continuación, se mencionan los documentos de referencia:

- ✓ Base de datos del Sistema Nacional de Información de Escuelas (Portal de la SEP), en donde se encuentra información relevante y actualizada referente a estadísticas e indicadores del Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos;
- ✓ Anuarios de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), de donde a través de una revisión a los documentos publicados se obtuvo información pertinente y actualizada;
- ✓ Estudios de Precisa, Marketing Group realizados para U.A.B.C. en 2015 realizada con una muestra estatal de 2000 (95% de confianza y 2.1% de margen de error) encuestas con segmentos determinados (Últimos semestres de preparatoria);
- ✓ El estudio de la empresa Select que realizó en 2014 para la Secretaría de Economía “Estado actual y perspectivas del capital humano en el sector TI y servicios relacionados”, que contiene un análisis de las brechas de oferta y demanda de recursos humanos en TI; y

- ✓ Otro estudio de la Secretaría de Economía y la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnología de Información (AMITI) denominado “Estudio para la identificación y definición de indicadores del sector de TI en México” realizado por IDOM consulting, buscando establecer un sistema de indicadores de medición del sector de TI de acuerdo a lo establecido por el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND).

Para fundamentar el análisis de la demanda vocacional se utilizó el estudio solicitado por la UABC en julio de 2016, a la empresa Precisa Marketing Group, Identificación de áreas de oportunidad para profesionales en Baja California.

El estudio evalúa la congruencia entre tres áreas, la demanda del bachillerato, la población estudiantil de la UABC y la demanda externa. La metodología utilizada para la homogeneización de los datos, dado que contempla tres estudios independientes, fue la de utilizar una escala numérica del 1 al 4 para correlacionar los diferentes programas educativos por campus respecto a las áreas mencionadas.

El estudio cuantitativo para evaluar la demanda entre los estudiantes de bachillerato del estado de Baja California, utilizó la siguiente metodología: Un criterio del 20.4% del total de los planteles de bachillerato para la selección de la muestra, que representa a 31 planteles educativos a nivel estatal.

La selección de los planteles se realizó utilizando el muestreo probabilístico polietápico de conglomerados por áreas, partiendo de la población estudiantil de los semestres quinto y sexto que suman en total 63,964 estudiantes en todo el estado y de todos los sistemas.

La muestra total captada es de 10,846 estudiantes, la cual corresponde estadísticamente a un 95% de confianza y 0.94% de margen de error estadístico.

$$n = \frac{NZ^2 pq}{e^{2(N-1)+Zpq}}$$

Para el estudio cuantitativo entre los estudiantes en proceso de formación en la Universidad Autónoma de Baja California, se realizó un análisis de la población para determinar la cantidad de estudiantes que se encontraban en proceso de formación en las 62 carreras que se ofertan en todo el Estado de Baja California (en 2016).

La metodología del análisis de megatendencias y vocaciones productivas (demanda externa) se realizó a través de la información presentada en el Observatorio Laboral, portal de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), donde se identificaron las tendencias del mercado de trabajo profesional, las características y el comportamiento de las profesiones más representativas en México a nivel nacional y por estados.

Resultados.

El comportamiento de la población estudiantil del programa educativo Ingeniero en Computación ofertado en la Universidad Autónoma de Baja California muestra un decremento global de aproximadamente un 11% de 2012 a la fecha; observando las cifras con mayor detenimiento se nota que en realidad presenta un aumento del 9% del periodo 2015-1 al 2017-1.

Se observa que de los periodos analizados, el 2014-1 registró una matrícula menor (De 497), pero no muy significativa debido a que el promedio de matrícula en los periodos observados fue de 545 estudiantes. De los datos obtenidos en esta (tabla 5), puede observarse en cuanto a la tendencia de registro de matrícula, que la Unidad Académica que concentra una mayor cantidad de estudiantes en el programa educativo

Ingeniero en Computación, es Tijuana en contraste con las Unidades de Guadalupe Victoria y San Quintín, quienes en sus registros presentan un número menor.

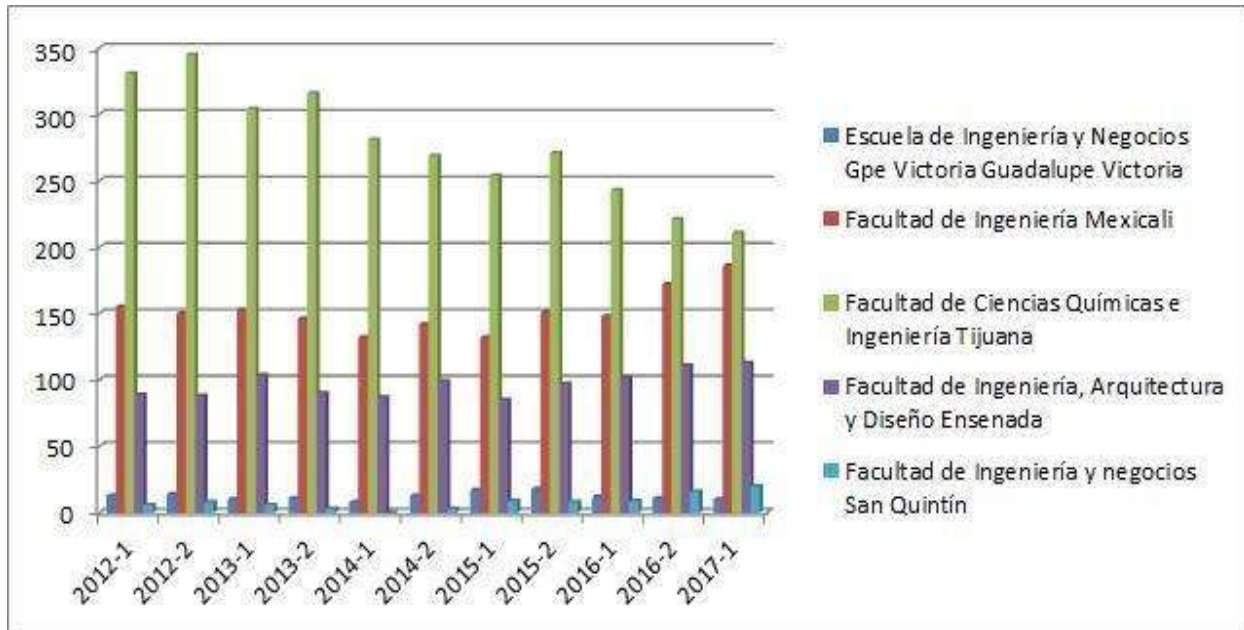


Figura No. 21: Población Estudiantil por Escuelas/Facultades.

Tabla 5. Población Estudiantil de Ingeniero en Computación en la U.A.B.C.

Ingeniero en Computación U.A.B.C.												
Escuela o Facultad	UNIDAD	2012-1	2012-2	2013-1	2013-2	2014-1	2014-2	2015-1	2015-2	2016-1	2016-2	2017-1
Escuela de Ingeniería y Negocios Gpe. Victoria	Guadalupe Victoria	13	14	10	11	8	13	17	18	12	11	10

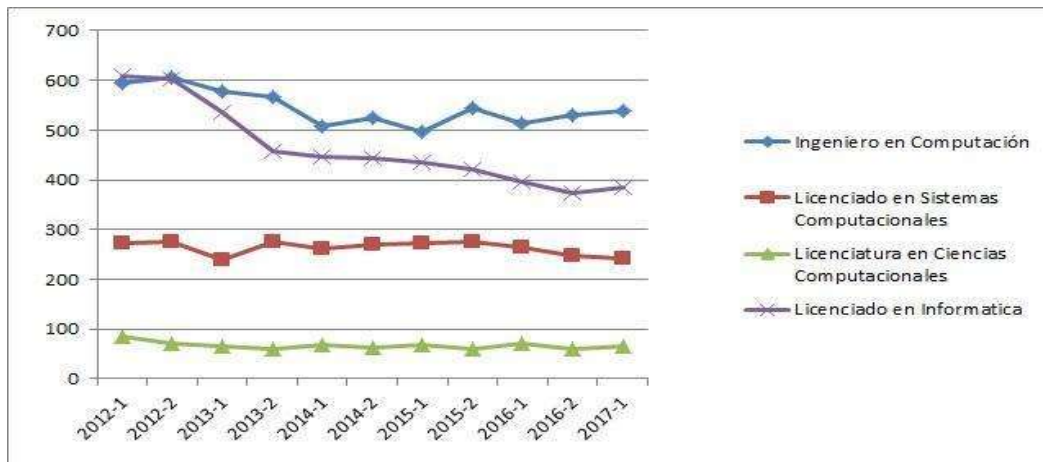
Facultad de Ingeniería	Mexicali	155	150	153	146	132	142	132	151	148	172	186
Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería	Tijuana	331	345	304	316	281	269	254	271	243	221	211
Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño	Ensenada	89	88	104	90	87	99	85	97	102	111	113
Facultad de Ingeniería y negocios	San Quintín	6	8	6	3	0	3	9	8	9	16	20
	Totales	540	531	514	545	497	526	508	566	577	605	594

Al revisar el comportamiento por escuela o facultad se observa (figura 21) que la Facultad de Ingeniería en Mexicali y la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño en Ensenada coinciden con ese comportamiento global; no ocurre lo mismo con la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, que aunque presenta unos indicios de crecimiento en 2013-2 y 2015-2 sigue en descenso su población; el caso de la Escuela de Ingeniería y Negocios Guadalupe Victoria, indica un comportamiento estable sin variación significativa en el periodo de tiempo observado.

Tabla 6. Población Estudiantil de Ingeniero en Computación y carreras afines en la U.A.B.C.

Ingeniero en Computación y carreras afines en U.A.B.C.											
Programa de Estudios	2012	2012	2013	2013	2014	2014	2015	2015	2016	2016	2017
	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1
Ingeniero en Computación	594	605	577	566	508	526	497	545	514	531	540
Licenciado en Sistemas Computacionales	273	276	239	275	262	271	274	277	265	249	243
Licenciatura en Ciencias Computacionales	85	71	66	60	69	62	68	60	72	61	65
Licenciado en Informática	609	604	537	458	447	443	434	420	395	375	385
	1561	1556	1419	1359	1286	1302	1273	1302	1246	1216	1233

Figura No. 22: Población Estudiantil Ingeniero en Computación con carreras afines.



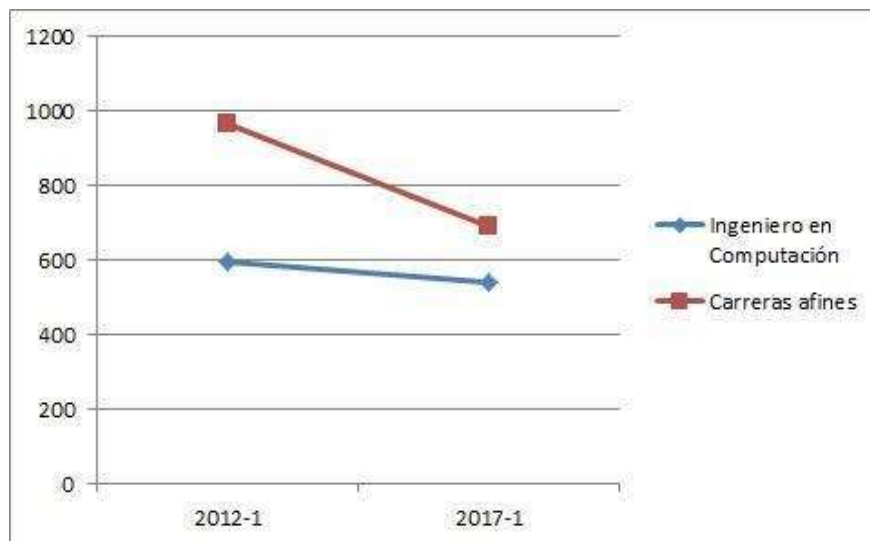
Fuente: Propia.

Las carreras similares o afines a Ingeniero en Computación que se ofertan a nivel institucional son: licenciado en ciencias computacionales, en la Facultad de Ciencias, en Ensenada; licenciado en sistemas computacionales, en la Facultad de Ingeniería, en Mexicali; y licenciado en informática, ésta se oferta en Facultad de Ciencias Administrativas (Mexicali), Facultad de Contaduría y Administración (Tijuana) y Facultad de ciencias Administrativas y Sociales (Ensenada).

El análisis del comportamiento de la población estudiantil del programa de Ingeniero en Computación con los afines o similares (tabla 6), indica un descenso en

todos los programas, gradual en la mayoría de ellos; al realizar una comparación gráfica (figura 22) se aprecia el comportamiento individual de cada una de ellas, la licenciatura en sistemas computacionales muestra un decremento gradual de 11%, la licenciatura en ciencias computacionales presentan un comportamiento estable, con un decremento de 24%; la licenciatura en informática es la que muestra un descenso mayor y evidente del 37%.

Figura No. 23: Población Estudiantil Ingeniero en Computación con carreras afines (totales).



Fuente: Propia.

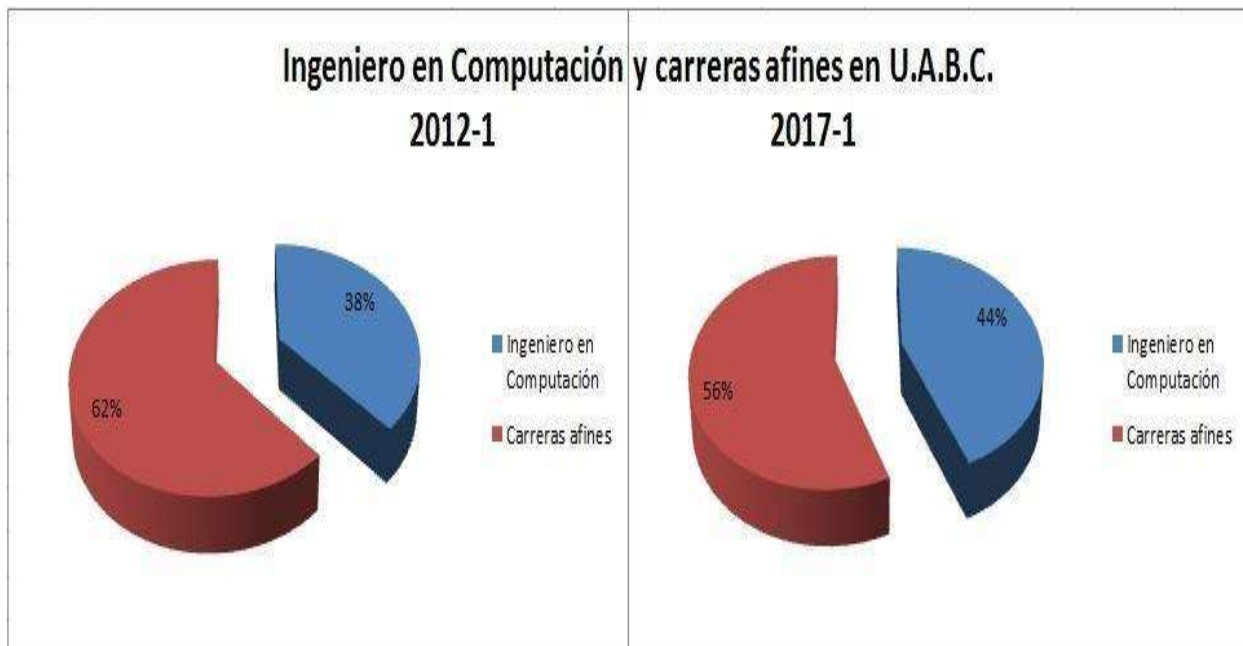
Al realizar un contraste considerando el total de la población de carreras afines o similares en la U.A.B.C. (Tabla 7) se puede visualizar (Figura 23), que el programa de Ingeniero en Computación tiene un comportamiento más estable que el conjunto de programas similares o afines que compiten con él en la institución.

Las causas son multifactoriales: Puede deberse a tendencias internacionales y nacionales sobre la demanda laboral de este tipo de profesionista; al desarrollo y evolución que han tenido las herramientas tecnológicas y que se han convertido en un recurso más accesible a la población, permitiendo su uso continuo a temprana edad,

propiciando de forma incipiente el interés de los niños y jóvenes por acercarse a ese tipo de conocimiento, abriendo expectativas para la profesión de ingeniero en Computación.

Para enfatizar lo anterior, se analizan ahora los totales del inicio y final del periodo evaluado (figura 23), con claridad se hace evidente que la población estudiantil en los programas afines o similares disminuye, mientras que la de ingeniería en computación se mantiene estable con indicios de ir en aumento. (Figura 24).

Figura No. 24: Población Estudiantil Ingeniero en Computación con carreras afines (contraste).



Fuente: Propia.

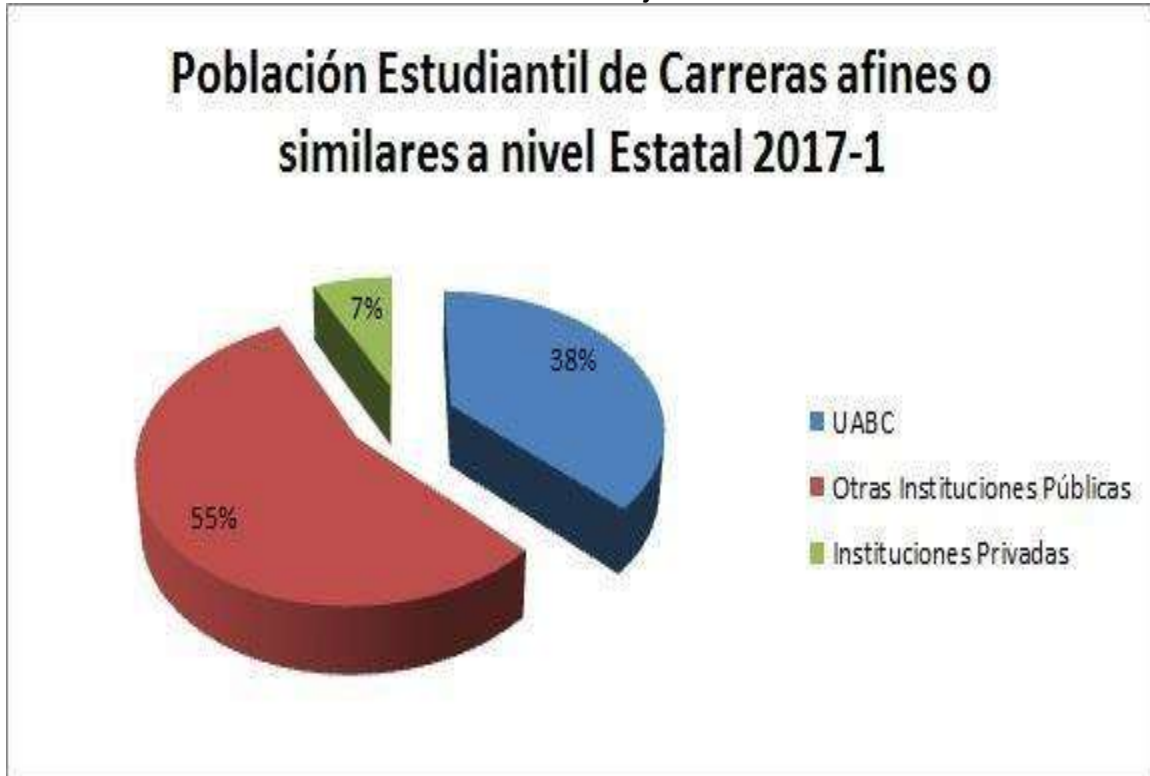
Tabla 7. Población Estudiantil de Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California.

Ingeniero en Computación y carreras afines en U.A.B.C.		
Programa de Estudios	2012-1	2017-1

Ingeniero en Computación	594	540
Carreras afines	967	693
Total	1561	1233

Fuente: Propia.

Figura No. 25: Porcentaje de Población Estudiantil de Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California.



Fuente: Propia.

Tabla 8. Población Estudiantil de Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California (mayo 2017).

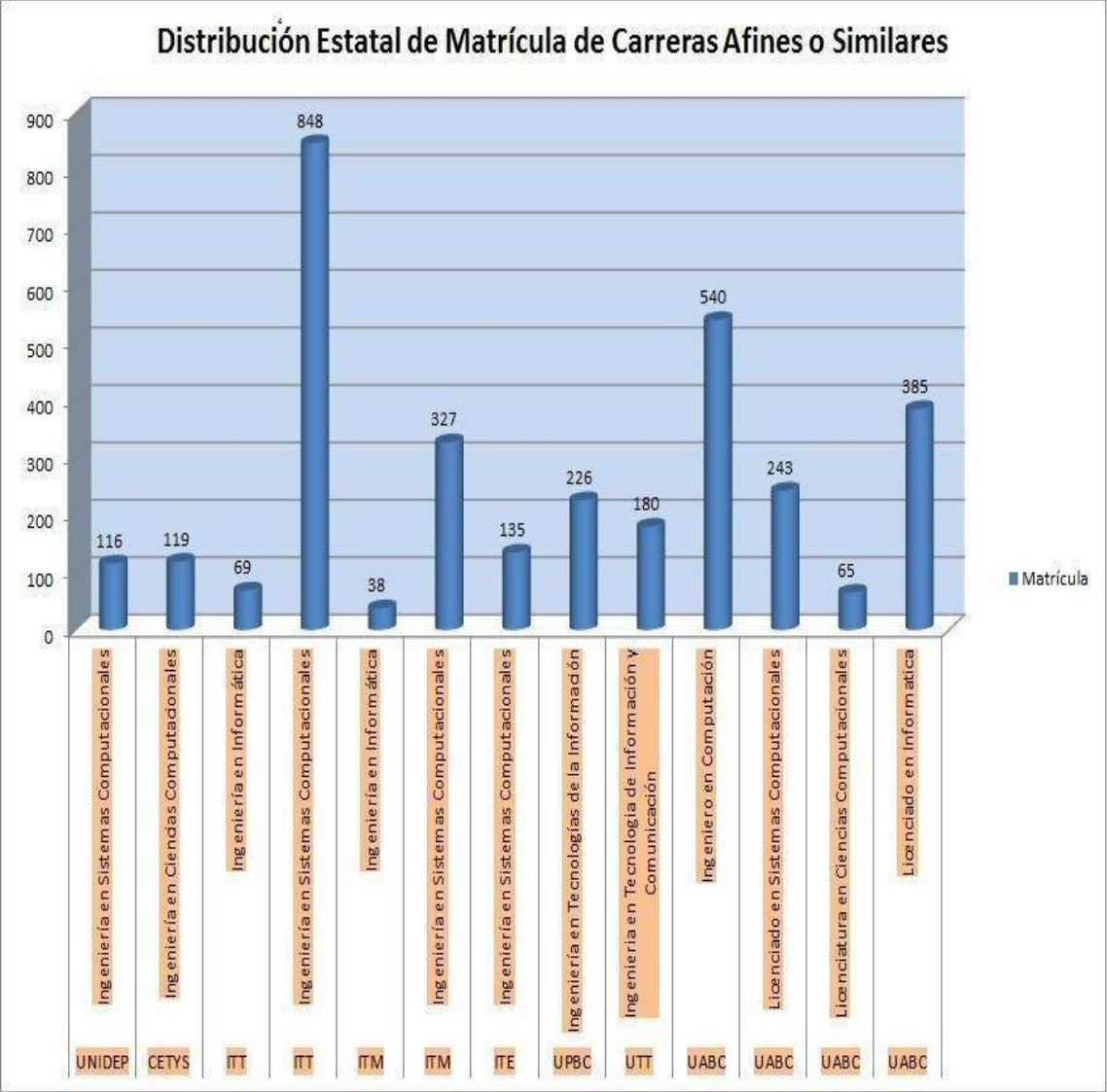
Tipo	Institución de Educación Superior	Programa de Estudio	Matrícula
Privado	Universidad del Desarrollo Profesional UNIDEP	Ingeniería en Sistemas Computacionales	116
Privado	Centro de Enseñanza Técnica y Superior CETYS	Ingeniería en Ciencias Computacionales	119

Tipo	Institución de Educación Superior	Programa de Estudio	Matrícula
Público	Instituto Tecnológico de Tijuana ITT	Ingeniería en Informática	69
Público	Instituto Tecnológico de Tijuana ITT	Ingeniería en Sistemas Computacionales	848
Público	Instituto Tecnológico Mexicali ITM	Ingeniería en Informática	38
Público	Instituto Tecnológico Mexicali ITM	Ingeniería en Sistemas Computacionales	327
Público	Instituto Tecnológico de Ensenada ITE	Ingeniería en Sistemas Computacionales	135
Público	Universidad Politécnica de Baja California UPBC	Ingeniería en Tecnologías de la Información	226
Público	Universidad Tecnológica de Tijuana UTT	Ingeniería en Tecnología de Información y Comunicación	180
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Ingeniero en Computación	540
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Licenciado en Sistemas Computacionales	243
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Licenciatura en Ciencias Computacionales	65
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Licenciado en Informática	385
		Total	3291

Fuente: Propia

En esta (Tabla 8), puede observarse que la Universidad Autónoma de Baja California a diferencia de aquellas públicas y privadas existentes, 8 en el Estado, concentra el 37.5% de la matrícula total, (1233 alumnos inscritos en Ingeniería en Computación del total estatal). De los que registran menor matrícula so Universidad de Desarrollo Profesional UNIDEP y el Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS).

Figura No. 26: Matrícula de Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California.



Fuente: Propia.

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información de Escuelas, portal administrado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) existen en el estado de Baja California 3291 alumnos inscritos en programas afines o similares a ingeniería en computación, en instituciones públicas y privadas (Tabla 8); distribuidos de la siguiente

manera: 38% en la Universidad Autónoma de Baja California, 55% en otras universidades públicas y el 7% en universidades privadas (Figura 26).

Tabla 9. Solicitudes a primer ingreso de Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California.

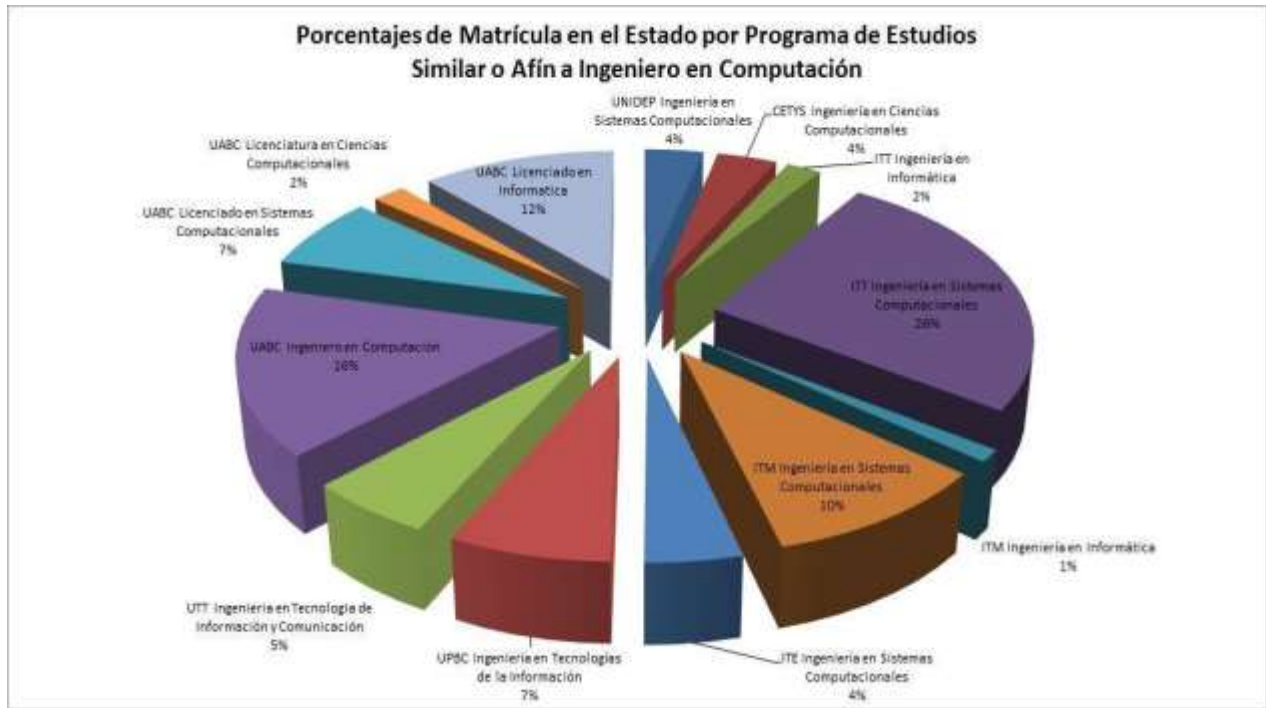
SOLICITUDES DE PRIMER INGRESO EN EL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA (ANUIES)						
Tipo	Institución de Educación Superior	Programa de Estudio	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016
Privado	Universidad del Desarrollo Profesional UNIDEP	Ingeniería en Sistemas Computacionales	15	20	75	82
Privado	Centro de Enseñanza Técnica y Superior CETYS	Ingeniería en Ciencias Computacionales	26	53	45	47
Público	Instituto Tecnológico de Tijuana ITT	Ingeniería en Informática	0	0	51	102
Público	Instituto Tecnológico de Tijuana ITT	Ingeniería en Sistemas Computacionales	0	0	0	0
Público	Instituto Tecnológico de Mexicali ITM	Ingeniería en Informática	0	0	0	0
Público	Instituto Tecnológico de Mexicali ITM	Ingeniería en Sistemas Computacionales	102	80	114	91
Público	Instituto Tecnológico de Ensenada ITE	Ingeniería en Sistemas Computacionales	78	47	45	49
Público	Universidad Politécnica de Baja California UPBC	Ingeniería en tecnologías de la Información	149	115	105	112
Público	Universidad Tecnológica de Tijuana UTT	Ingeniería en tecnologías de Información y Comunicación	0	0	0	0
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Ingeniero en Computación	586	463	492	482
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Licenciado en Sistemas Computacionales	112	105	145	96
Público	Universidad Autónoma de Baja California	Licenciado en Ciencias	42	34	33	31

	UABC	Computacionales				
Público	Universidad Autónoma de Baja California UABC	Licenciado en Informática	285	249	257	253
			1395	1166	1362	1345

Fuente: ANUIES.

En la institución el programa educativo Ingeniero en Computación compite con tres programas que son similares o afines, licenciado en sistemas computacionales (Facultad de Ingeniería, UABC), que es ofertado como ingeniería en sistemas computacionales en la Universidad del Desarrollo Profesional (UNIDEP), institución privada, en el Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT), en el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM) y en el Instituto Tecnológico de Ensenada (ITE); licenciado en informática, la segunda ofertada en la U.A.B.C., se encuentra como ingeniería en informática en el Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT), y en el Instituto Tecnológico de Mexicali (ITM); la tercera, la licenciatura en ciencias computacionales solo es ofertada en el Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS), institución privada; la universidad Tecnológica de Tijuana (UTT), tiene ingeniería en tecnología de información y comunicación, y la Universidad Politécnica de Baja California (UPBC) oferta ingeniería en tecnologías de la información, en el estado ninguna otra institución tiene ingeniería en computación (tabla 9).

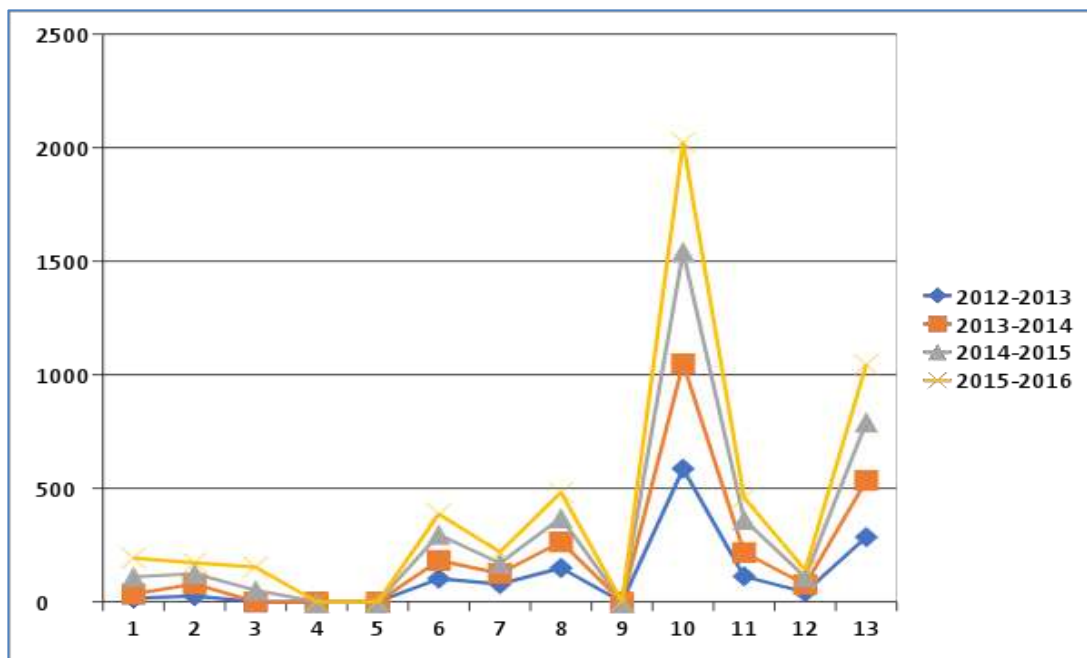
Figura No. 27: Porcentajes de matrícula de Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California.



Fuente: ANUIES.

Al comparar la matrícula de todas ellas (figura 27), es evidente que la de mayor matrícula es ingeniería en sistemas computacionales del I.T.T., con 848, que representa el 26% (figura 28) a nivel estatal, en segundo lugar se encuentra ingeniería en computación con el 16%, seguido de licenciado en informática de la U.A.B.C. con el 12%, en cuarto lugar ingeniería en sistemas computacionales con el 10%, y en quinto lugar ingeniería en tecnologías de la información con un 7%; esto indica que al encontrarse entre las primeras cinco carreras y ubicada en tan buena posición tiene demanda entre las personas que eligen una carrera universitaria relacionada con las ciencias computacionales.

Figura No.28: Solicitudes a Ingeniero en Computación y carreras afines en Baja California.



Fuente: Propia.

Para analizar la demanda se realizaron consultas a la base de datos del Sistema Nacional de Información de Escuelas, y se encontró que, en mayo de 2017, existen en el estado de Baja California 126 planteles que imparten clases a nivel bachillerato, públicos y privados, en donde la población del tercer año son 11306 alumnos; ahí es donde se encuentra la demanda potencial para ingeniería en computación.

Al consultar los anuarios de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) se recopilaron los datos de las solicitudes de primer ingreso de los 12 programas afines o similares a Ingeniero en Computación desde 2012 a 2016 (tabla 5); se observa que aun cuando ha existido un decremento en la demanda (ilustración 28) se mantiene por encima de la mayoría.

En enero de 2015, la U.A.B.C. solicitó un estudio a Precisa, Marketing Group, este proyecto consistió en un estudio cuantitativo entre los estudiantes de preparatorias del estado de Baja California, cuyo objetivo general era: Conocer las principales carreras

universitarias que le interesan a los estudiantes de preparatoria en el estado de Baja California e identificar las áreas profesionales por las que tienen mayor interés, algunos de los hallazgos fueron que las principales áreas de especialidad son administración, informática, contabilidad, electrónica y producción de alimentos, 9 de cada 10 alumnos habían recibido orientación vocacional de diferentes fuentes o medios, y 42% indicaba que la orientación vocacional recibida no era suficiente.

En julio de 2016, se solicitó otro estudio a la misma compañía, el proyecto se nombró Identificación de áreas de oportunidad para profesionales en Baja California, este contempló conocer la demanda del bachillerato, la población estudiantil y la demanda externa, considerada como la demanda Laboral.

En este estudio se encontró que el programa de Ingeniero en Computación tenía una demanda media entre la población estudiantil próxima a egresar de bachillerato, pero que la demanda Laboral de este programa es muy alta.

Conclusiones.

Al analizar la oferta y la demanda del programa de Ingeniero en Computación se percibe que tiene una gran ventaja, en el estado de Baja California es el único programa de su tipo, los demás son programas afines o similares que comparten algunas áreas de conocimientos, sobre todo en el área de software; para aprovechar esta situación es de vital importancia que se haga una clara diferenciación en las áreas de conocimiento de Ingeniero en Computación y el alcance de cada una de ellas.

- Se aprecia que la oferta sigue vigente y con una tendencia al aumento, consecuencia directa del aumento en desarrollo tecnológico e innovación que ocurre en la actualidad.
- Respecto a la demanda podemos concluir que se tiene indicios claros de que ingeniería en computación es un programa que tiene una muy buena aceptación entre los alumnos potenciales que se encuentran en bachillerato, lo que es crítico es

que debe existir una mejor orientación vocacional que permita tomar mejores decisiones, que considere las habilidades y conocimientos del candidato, y que brinde información clara y vigente de cada uno de los programas a los que tenga acceso; en apoyo a la orientación vocacional los programas de la UABC determinaron que los perfiles de las carreras ofertadas que son licenciado en informática, licenciado en ciencias computacionales, licenciado en sistemas computacionales e ingeniero en computación podían ser diferenciados de acuerdo a la clasificación de perfiles que establece el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL) .

- También se tiene que tomar en cuenta que el desarrollo tecnológico ocasiona el surgimiento de nuevos programas de estudio, éstos por ser novedad despiertan el interés, sobre todo de los jóvenes; la clave aquí sería que el programa de Ingeniero en Computación se debe preparar para poder interactuar con esas nuevas tecnologías, lo que le permitiría mantenerse vigente.

3.2 Estudio de Referentes

El estudio de referentes se compone del análisis de aspectos estratégicos en los que se inscribe el programa educativo tales como la disciplina y la profesión, así como el análisis de programas educativos similares o afines existentes en el estado, la región y el extranjero, y el análisis de referentes nacionales e internacionales que permitan modificar o actualizar los programas educativos para obtener su acreditación y ser reconocidos por su buena calidad.

3.2.1 Análisis Prospectivo de la Disciplina

Introducción

Los avances tecnológicos y la innovación continúan impulsando a la Ingeniería en Computación. Hoy en día, hay una convergencia de varias tecnologías establecidas que han resultado en que dispositivos basados en computadoras se encuentren presentes, directa o indirectamente, en todas las actividades del ser humano, dando un acceso amplio y fácil a la información en una escala enorme. Esta convergencia de tecnologías y la innovación asociada se encuentran en el corazón del desarrollo económico y el futuro de muchas organizaciones, creando un sinnúmero de oportunidades y desafíos para los ingenieros en computación.

En el futuro, las soluciones y mejoras desarrolladas por la Ingeniería en Computación ofrecerán soporte en todas las áreas de la vida humana. Deben mencionarse los sistemas de asistencia en el cuidado de la salud, el tráfico, la tecnología automotriz o la robótica, estos desarrollos tecnológicos deben llevarse a cabo con una conciencia ambiental, optimizando el uso de materias y recursos.

Enfrentarse a estos objetivos plantea grandes desafíos para la Ingeniería en Computación.

Metodología.

Se consultan diversas bases de datos, documentos y reportes nacionales como internacionales de las instituciones más importantes dedicadas a la evaluación de estándares para la disciplina, con lo que se genera un panorama suficientemente fundamentado de la situación actual y futura de la Ingeniería en Computación.

Se realizó una investigación documental en las bases de datos y reportes de las organizaciones internacionales, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), Association for Computing Machinery (ACM), Asociación Nacional de Escuelas y facultades de Ingeniería (ANFEI), Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Canadian Academy of Engineering.

La metodología seguida para llevar a cabo el análisis prospectivo consistió en los siguientes pasos:

1. Identificar información de fuentes y bases de datos nacionales e internacionales.
2. Identificar información de la disciplina referente al estado actual, avances científicos y tecnológicos y la prospectiva y tendencias futuras en el ámbito nacional e internacional.
3. Realizar el análisis prospectivo de la disciplina para fundamentar la modificación del Programa Educativo.

Resultados.

Estado actual de la disciplina: En la actualidad, los programas educativos de Ingeniería en Computación están orientados a formar profesionales comprometidos con su entorno, abiertos al cambio, creativos y en permanente búsqueda de la innovación,

capaces de trabajar de manera individual o coordinadamente en grupos interdisciplinarios; analizando, proponiendo e implementando soluciones a problemas en las organizaciones que involucren el desarrollo de software, interconexión de computadoras y automatización de sus procesos. Esto considerando que involucra una combinación de conocimientos y bases a partir de otras disciplinas, principalmente de Ingeniero en Electrónica y de Ciencias de la Computación.

De acuerdo con organizaciones internacionales tales como IEEE y ACM un programa de estudios de Ingeniería en computación debe formar profesionales con conocimientos que abarquen tanto ciencias como tecnología. Los egresados del programa deben tener la capacidad de desarrollar componentes de software y hardware que permitan diseñar, construir, implementar y/o actualizar sistemas de cómputo moderno que involucren equipo controlado por computadora, así como redes de dispositivos inteligentes.

Los ingenieros en computación deben ser capaces de resolver problemas que se presenten tanto en hardware, software, así como redes de computadoras y procesos (ACM, 2016). Esto considerando que el programa involucra una combinación de conocimientos y bases a partir de otras disciplinas, principalmente de Ingeniero en Electrónica y de Ciencias de la Computación.

Con base al análisis realizado, se pudo observar que actualmente, a nivel internacional, ésta disciplina se enfoca en varios campos principales que son de utilidad a la sociedad y al campo laboral, entre estos campos se encuentra:

- Codificación, criptografía, y protección de información.
- Comunicaciones y redes inalámbricas.
- Compiladores y sistemas operativos.
- Redes de computadoras, cómputo móvil, y sistemas distribuidos.
- Arquitecturas, y procesamiento en paralelo.
- Visión por computadora y robótica.

- Sistemas embebidos.
- Señales, procesamiento de imágenes y voz.

Avance científico y tecnológico de la disciplina: La disciplina de Ingeniería en Computación actualmente se mantiene a la par con los avances científicos y tecnológicos para cubrir las necesidades de la sociedad, que evolucionan rápidamente. Debido a su naturaleza de desarrollo y aplicación científica, el programa debe de dar las bases mínimas en las áreas de matemáticas, física y química para que los prospectos profesionistas logren conectar las ciencias con la aplicación y solución de problemas.

Desde el punto de vista académico, el enfoque es preparar profesionistas para que estos tengan las herramientas básicas para que su entendimiento de las ciencias no se le dificulte. Aunque de manera prospectiva, y considerando la velocidad con la que tanto la ciencia como la tecnología avanza, es sumamente importante tener una visión hacia dónde se dirigen estas dos áreas. Adaptarse a futuros cambios y tendencias en la ciencia y tecnología es crítico para mantener un programa de Ingeniero en Computación dentro de la relevancia.

Prospectiva de la disciplina: De acuerdo con la ANFEI en un futuro los ingenieros tendrán que planear, diseñar y programar modelos y sistemas productivos basados en conocimientos, que además de contener los saberes tradicionales heurísticos y matemáticos de los ingenieros, incorporen las habilidades empresariales y gerenciales desde una perspectiva mercadológica social y comercial.

El ingeniero requerirá agregar a sus conocimientos tradicionales, nuevas habilidades y competencias para un nuevo ambiente productivo. Asimismo, el desarrollo de las ingenierías ha sido codependiente de los procesos de industrialización y construcción de infraestructura, y éstos les han demandado, en su evolución, ir agregando no sólo conocimientos técnicos y científicos, sino también habilidades

gerenciales, de tal manera que la especialización creciente camina hacia lo que se podría llamar un profesional con enfoque holístico.

En el estudio “Escenario Deseable-Posible para la ingeniería mexicana del año 2030 y sus escuelas y facultades”, ANFEI (2007) se menciona que en México se requiere de “Una ingeniería profunda en conocimiento, comprensiva e innovadora en su práctica, con mentalidad competitiva, abierta, práctica y nacionalista, con sensibilidad social, propositiva y vocación clara: pelear posiciones en la economía mundial”. En ese mismo estudio se determina que para lograrlo se requiere que las escuelas de ingeniería lleguen a convertirse en “industrias del conocimiento”, que además estén certificadas por su calidad. El documento también resalta que es importante que dichas escuelas se encuentren fuertemente vinculadas con la empresa y de ser posible se cuente con educación dual que se lleva a cabo en las aulas y en el sistema productivo.

En prospectiva, con base a la revisión documental (Rascón Chávez O., 2017), (Task force Canadian, 2005), se estableció que las ingenierías se desarrollarán en cuatro escenarios: la revolución científica, la revolución biotecnológica, la ecología y la sociedad del conocimiento. Las ingenierías se diversificaron desde el diseño de máquinas creativas y de fabricación personal, la nanotecnología, el uso de materiales, la biotecnología, la computación ubicua y cuántica, y la robótica, hasta las ingenierías sociales, de recursos naturales, de desastres y de pandemias.

Será preciso que las escuelas realicen pronósticos pertinentes sobre los escenarios y los nuevos campos de conocimiento, en el entendido de que se tendrá que elegir por alguno o algunos de éstos. En este sentido, el estudio de ANFEI (2007) demuestra que los campos profesionales gravitan alrededor de las ingenierías básicas (civil, mecánica, eléctrica y química), e incorporarán nuevos campos y prácticas profesionales, como ingeniería genética, teleinformática, ingeniería de materiales, nanotecnología, aeronáutica, etc. Adicionalmente se seguirán requiriendo ingenieros para resolver los rezagos en agricultura, energía, comunicaciones, transportes y teleinformática, y se

tendrá que trabajar sobre nuevos campos, tales como la biónica, la mecatrónica y la telemática.

En base al estudio realizado se identificaron las siguientes tendencias actuales dentro del área de ingeniería en computación (Patterson, 2003), (ANFEI, 2007):

- Evolución de las plataformas de cómputo como los procesadores para tabletas y dispositivos móviles
- Computación de altas prestaciones como servidores web de altas prestaciones, nuevos retos y tecnologías para el sistema de memoria
- Neuro-ingeniería e inteligencia computacional como interface con el cerebro (BCI: brain computer interface), neurociencia, neurobiótica y toma de decisiones
- Cómputo en la nube tratando los servicios, el almacenamiento, los retos y oportunidades del cómputo en la nube (cloud computing)
- Los nuevos materiales electrónicos y dispositivos periféricos
- Las nuevas tecnologías en redes y cómputo ubicuo.

También se identificaron los retos futuros para la Ingeniería en Computación, que incluyen:

- Avanzar en la informática para la salud.
- Conocer y simular la mente humana.
- Mejorar la realidad virtual.
- Desarrollo de la computación cuántica.
- Avances en robótica.
- Tecnología médica.
- Seguridad global.
- Sinergia con la humanidad: hacer que la tecnología sea compatible con las habilidades humanas.
- Confianza: crear tecnología fiable.
- Seguridad/privacidad: inventar tecnologías que ayuden a que la sociedad sea más segura sin sacrificar privacidad.

- Aprovechar los recursos de CPUs paralelos.

Aspectos, retos y oportunidades para el desarrollo:

- Desarrollar sistemas de información sobre ingeniería, destacando la urgente necesidad de tener mejores estadísticas e indicadores sobre la profesión (por ejemplo, cuántos y qué tipos de ingenieros hay en cada país).
- Transformar la enseñanza de la ingeniería, los planes de estudio y los métodos de enseñanza, para subrayar la importancia y los enfoques para resolver los problemas y abordar los proyectos reales de ingeniería.

Conclusiones.

Históricamente, la Ingeniería en Computación ha sido ampliamente vista como “el diseño de las computadoras”. Sin embargo, con la miniaturización de los dispositivos electrónicos que la componen, ha sido posible que las computadoras se encuentren empotradas en una variedad de productos, tal como televisores, consolas de videojuegos, y los teléfonos celulares, precisamente llamados teléfonos inteligentes por sus características computacionales.

Adicionalmente, las redes de comunicaciones y de sensores, permiten que estos productos se puedan conectar mediante diversas tecnologías y protocolos, permitiendo así la penetración de las computadoras en la vida diaria. Lo anterior trae consigo la necesidad de que los Ingenieros en Computación adquieran conocimientos para diseñar las computadoras que caracterizan a los sistemas empotrados en tales productos, así como habilidades para inventar y desarrollar sistemas y aplicaciones que aborden necesidades de la sociedad.

Como ejemplos están las aplicaciones del cómputo móvil (que involucra el desarrollo de aplicaciones para teléfonos inteligentes y tabletas digitales), o las del Internet de las Cosas (que requiere se diseñen redes de sensores para un ambiente

particular, componentes de software distribuido, hardware específico para las aplicaciones, entre otros). Es notorio también, con base al estudio realizado que es importante mantener mecanismos de constante actualización para incorporar las tecnologías emergentes, en este campo, el cual evoluciona continuamente. Otro aspecto importante que considerar es la relación de los estudiantes con la industria y las necesidades de la sociedad en general.

3.2.2 Análisis de la Profesión

Introducción.

El presente análisis para el programa educativo Ingeniero en Computación permitirá fundamentar la modificación o actualización y señalar la necesidad de formar a los profesionistas en el campo de acción, y asegurarse que los egresados del programa correspondan en calidad y cantidad a la demanda del desarrollo socioeconómico de la región que constituye su zona de influencia, como se menciona en el resumen de ANUIES, sus Objetivos son:

- ❖ “Formación de profesionales en los diversos campos del saber, la ciencia y la técnica, capaces de servir a su comunidad con eficiencia y responsabilidad.
- ❖ Ejercicio de la investigación como tarea permanente de renovación del conocimiento y como una acción orientada a la solución, en diversos órdenes, de problemas nacionales, regionales y locales.
- ❖ Extensión de los beneficios de la educación superior y de la cultura a todos los sectores de la comunidad, con propósitos de integración, superación y transformación de la sociedad.” (ANUIES, 1979).

Para el marco de referencia se consultaron los lineamientos de las más importantes asociaciones e instituciones dedicadas a generar y evaluar el cumplimiento de

estándares para la profesión, tal como ACM, CIEES y ANIEI`; se revisaron diversos documentos y reportes nacionales como internacionales, formándonos un panorama suficientemente fundamentado de la situación actual y futura de la profesión de Ingeniero en Computación.

- Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering: A Report in the Computing Curricula Series, (ACM, 2016)
- Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las instituciones de educación superior en México, (CIEES, 2015)
- Modelos Curriculares del Nivel Superior de Informática y Computación, (ANIEI, 2013)

Metodología.

El análisis de la profesión se efectuó mediante una investigación documental que permitió identificar el entorno de la profesión, sus campos y prácticas profesionales, su evolución y prospectiva.

El método consistió de tres etapas principales:

1. Identificar información de fuentes de bases de datos nacionales e internacionales.
2. Identificar información de la profesión: descripción de la profesión, entorno de la profesión, campo de acción y prácticas profesionales, profesiones afines, evolución y prospectiva.
3. Analizar los diversos aspectos de la profesión y fundamentar la necesidad e importancia de modificación del PE.

Las fuentes de datos que se identificaron como relevantes para el presente análisis son los documentos y reportes de asociaciones internacionales tal como: ACM (Association for Computing Machinery) e IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Asociación profesional); y de asociaciones nacionales que incluyeron a CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.),

ANIEI (Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información), y CONAIC (Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación, A.C.). Los aspectos analizados fueron los siguientes:

- Del documento (ACM, 2016) se investigó el entorno de la profesión del programa educativo Ingeniero en Computación.
- Se analizó lo que indica CIEES para la vinculación de los estudiantes con el mundo del trabajo.
- Se estudiaron los modelos curriculares de ANIEI y el CONAIC para identificar la misión de un Ingeniero en Computación en el campo laboral, también se consideran las guías curriculares de IEEE y ACM.

Resultados.

Entorno de la profesión. El entorno de la profesión del programa educativo Ingeniero en Computación es amplio, dada la diversidad de empresas e instituciones que requieren de los servicios de profesionales en esta disciplina. En este sentido, los organismos internacionales, reconocen que la mayoría de los estudiantes graduados de universidades, obtienen un empleo en el sector público o privado, como se indica en IEEE y ACM, 2016.

Vinculación. Nacionalmente, CIEES indica que aun cuando no se considera que sea responsabilidad del programa educativo conseguir empleo a los egresados o que están por egresar, es necesario vincular a los estudiantes con el mundo del trabajo (CIEES, 2015). En este sentido, el programa de Ingeniero en Computación de la Facultad de Ingeniería tiene medios formales e informales para realizar esta vinculación; esto es difundiendo las ofertas de trabajo mediante las redes sociales de la misma institución y a través de actividades organizadas por los departamentos de vinculación institucionales.

Los programas de servicio social profesional, prácticas profesionales y proyectos de vinculación con valor en créditos ayudan a que los estudiantes tengan un primer acercamiento al sector Laboral; y algunos de ellos adquieren su primer trabajo como egresado tras haber participado en estos programas institucionales.

Perfil. Los modelos curriculares del ANIEI y el CONAIC, definen que el profesional que se forma debe tener “la misión de construir, configurar, evaluar y seleccionar obras y entornos de servicios computacionales. Será capaz de generar nuevas tecnologías y de encontrar e implantar soluciones eficientes de cómputo en las organizaciones. Tendrá dominio de los principios teóricos y de los aspectos prácticos y metodológicos que sustentan el diseño y desarrollo de sistemas complejos, especificación de arquitecturas de hardware y configuración de redes de cómputo” (ANIEI, 2013). De lo anterior se observa que estos organismos nacionales enfatizan el desarrollo de sistemas complejos, no siendo claro a qué se refiere por “complejo”.

Esto podría sugerir que no compete al Ingeniero en Computación desarrollar sistemas “simples”, lo cual no necesariamente se correlaciona con su efectividad para el problema o necesidad que se aborda (esto es, no es verdad que entre más simple – menos efectiva la tecnología, ni que entre más compleja es más efectiva). Similarmente, se resaltan habilidades técnicas necesarias para implantar soluciones basadas en hardware, tal como construir, configurar, seleccionar. Pero no resalta otras habilidades que de acuerdo al ACM e IEEE, esta profesión se caracteriza: esto es el “diseño de sistemas basados en computadoras”.

Estas guías internacionales especifican que diseñar sistemas basados-en computadora es una de las habilidades que identifican a esta profesión, sin excluir aquellas necesarias para implantar y evaluar sistemas basados tanto en el enfoque de la “computadora de escritorio” y “más allá del escritorio”, tal como los sistemas empujados. Así, ACM e IEEE indican que: “la ingeniería en computación es una disciplina que abarca el “diseño, construcción, implementación y mantenimiento de los

componentes de software y hardware de sistemas de cómputo modernos” (ABET, 2017).

En México, la ANIEI describe cuatro perfiles básicos para las carreras de tecnologías de la información: Informática, Ingeniería de Software, Ciencias Computacionales, e Ingeniería en Computación. Si bien en algunos puntos suelen traslaparse los conocimientos y habilidades descritos para cada caso, el Ingeniero en Computación complementa a los otros perfiles con el diseño e implementación de arquitecturas de hardware como base para el desarrollo de soluciones basadas en computadora.

Otras instituciones educativas en México, tal como el Instituto Politécnico Nacional (IPN) han tomado como base las guías curriculares de ACM e IEEE, para actualizar su programa de estudios, por lo que han concluido que: “el egresado de Ingeniería en Computación será capaz de: Analizar, diseñar, construir y evaluar sistemas digitales, sistemas embebidos, dispositivos de ingeniería de integración, sistemas de procesamiento, comunicación de datos y software, en forma óptima; asimismo analizará y utilizará adecuadamente sistemas informáticos, todo esto, para resolver problemas de su entorno, en el área de cómputo como campo de acción” (García , 2015).

La ANIEI y el CONAIC indica que, mediante especializaciones o posgrado, el Ingeniero en Computación puede reafirmar su orientación o bien derivar hacia una orientación de tipo académico en computación, o hacia las redes y las telecomunicaciones (ANIEI, 2013). Mientras que el ACM e IEEE indican que el Ingeniero en Computación tiene bases sólidas en las teorías y principios de la computación, matemáticas, ciencias e ingeniería, que se aplican en la solución de problemas técnicos mediante el diseño de hardware computacional, software, redes y procesos.

Dado que el Ingeniero en Computación tiene bases sólidas en otras áreas (tal como matemáticas), se amplía su campo de acción, y tiene la oportunidad de convertirse en académico en instituciones a nivel secundaria y medio superior (ACM, 2016). Por otro lado, el Ingeniero en Computación puede trabajar en la industria, incluyendo la automotriz, aeroespacial, telecomunicaciones, manufactura, defensa y electrónica (ACM, 2016).

Para que el Ingeniero en Computación abarque los campos de acción mencionados anteriormente, debe tener una adecuada práctica profesional. El ACM e IEEE recomiendan que se replique mediante proyectos, las actividades que podrían realizar en el campo Laboral, (ACM, 2016).

Una distinción importante que indica ACM e IEEE es entre ingenieros en computación, ingenieros eléctricos y otros, reconociendo que las diferencias suelen ser ambiguas, así:

Un especialista en tecnologías de la información se enfoca en reunir las necesidades de los usuarios dentro de una organización o contexto social. Y el “Computer engineering technologists” ayuda a los ingenieros a instalar y operar sistemas basados en computadora, y a mantener estos productos (ACM, 2016).

Con la miniaturización de los dispositivos electrónicos que la componen, ha sido posible que las computadoras se encuentren empotradas en una variedad de productos, tal como televisores, consolas de videojuegos, y los teléfonos celulares, precisamente llamados teléfonos inteligentes por sus características computacionales. Adicionalmente, las redes de comunicaciones y de sensores, permiten que estos productos se puedan conectar mediante diversas tecnologías y protocolos, permitiendo así la incorporación de las computadoras en la vida diaria.

Lo anterior trae consigo la necesidad de que los Ingenieros en Computación adquieran conocimientos para diseñar las computadoras que caracterizan a los sistemas empotrados en tales productos, así como habilidades para inventar y desarrollar sistemas y aplicaciones que aborden necesidades de la sociedad.

Como ejemplos están las aplicaciones del cómputo móvil (que involucra el desarrollo de aplicaciones para teléfonos inteligentes y tabletas digitales), o las del Internet de las Cosas (que requiere se diseñen redes de sensores para un ambiente particular, componentes de software distribuido, hardware específico para las aplicaciones, entre otros).

Para que el programa educativo atienda la prospectiva de la profesión, CIEES indica que el plan de estudios debe ser complementado con un mapa curricular, una descripción detallada de las asignaturas y con la relación de la tecnología educativa de la que dispone el programa para el aprendizaje. Es de especial importancia que quienes aspiran a ingresar a un programa educativo conozcan esta información, ya que les permitirá saber el alcance de su formación (CIEES, 2015).

Conclusiones.

El profesional del programa educativo Ingeniero en Computación tiene las competencias y habilidades para el desarrollo de sistemas y soluciones que atiendan a diversos sectores y otras disciplinas por medio del uso, diseño e implementación de tecnología de cómputo.

La creciente penetración de los dispositivos móviles y dispositivos basados en sensores tanto en el ámbito social como industrial, pone de manifiesto la importancia de contar con profesionales altamente capacitados y preparados para brindar las soluciones requeridas por los diversos sectores.

Por lo anterior, consideramos que es importante que se incluyan unidades de aprendizaje obligatorias que permita a los estudiantes adquirir los conocimientos y habilidades para proponer, diseñar e implementar, sistemas de cómputo basados en el Cómputo Móvil, Internet de las Cosas, y Redes de Sensores.

3.2.3 Análisis comparativo de programas educativos

Introducción.

Con el presente análisis comparativo de los programas educativos, se pretende identificar los programas educativos actuales, nacionales e internacionales más reconocidos por su calidad y que son afines o similares al programa educativo Ingeniero en Computación. A nivel Nacional e Internacional la información presentada de los programas educativos es la que brinda una perspectiva general al aspirante, con lo que se observan datos como su perfil de egreso, perfil de ingreso, tiempo estimado para cursar el programa, modalidades de enseñanza, áreas de especialización, campo ocupacional y un listado del tipo y cantidad de cursos obligatorios u optativos. Se contrastaron las características más comunes de los programas educativos afines a ingeniero en computación con el fin de identificar los atributos comunes y evaluar si las diferencias son carencias que impiden a los egresados ser competentes en el área de la ingeniería en computación.

Metodología.

Para el análisis comparativo, las fuentes de información utilizadas como referencia en la comparación de los programas internacionales fueron los programas mejor colocados en ABET (Organización acreditadora de programas de educación universitaria) [Quacquarelli], y de los que están en el ranking de QS World University Rankings 2017. En este análisis se consultó a las páginas Web de las instituciones

consideradas, entre la información considerada están los objetivos, créditos, áreas de conocimiento, duración del programa, perfil de egreso, entre otros. Para los programas educativos nacionales se consultó información de la Secretaría de Educación Pública y se eligieron a las 10 de mayor prestigio o que fueran acreditados por algún organismo nacional, en el análisis de las instituciones internacionales se consideraron los mismos criterios que la de las nacionales.

Para cada institución considerada, se determinaron los siguientes aspectos, características o factores como puntos factibles para un análisis comparativo de programas educativos, objetivos, créditos, áreas de conocimiento, duración del programa, perfil de egreso, estructura académica, fecha de creación del programa, es decir los aspectos relevantes que definen a un programa educativo.

Se seleccionaron 10 programas educativos nacionales y 10 internacionales con los cuales se realizó el análisis comparativo tomado en cuenta el lugar que ocupaban en el ranking internacional establecido por QS World University Rankings sitio que utiliza las siguientes métricas para evaluar a las instituciones de Educación Superior, reputación académica, reputación entre empleadores, la razón entre profesores y estudiantes, cantidad de citas del trabajo de investigación de los profesores, y por último considera la movilidad de profesores y alumnos.

La información identificada como puntos importantes a comparar entre los programas educativos fue: nombre del programa educativo, que debe describir de manera correcta la profesión; duración del programa y tipo de periodo, que describe si los periodos de tiempo son en cuatrimestre, semestre o año escolar; las modalidades de enseñanza, presenciales, a distancia o mixtas, y si el plan es rígido o flexible en la organización del currículo; la cantidad de cursos ofertados, que depende de la duración del periodo escolar; las áreas de especialización, si las contempla, cuales son; el perfil de egreso que describe las capacidades que adquirirán los aspirantes al cursar un programa de estudios, además de actuar como una referencia guía en su creación o

modificación; y el campo ocupacional, que da una perspectiva del impacto que tiene el egresado en la sociedad.

La información se obtuvo a través de un estudio documental de la información presentada en las páginas web de las instituciones educativas seleccionadas.

Se analizó la información obtenida, para ello se realizaron dos tablas comparativas con las características, aspectos, prácticas o estrategias desarrolladas en los mejores programas educativos, determinados como mejores por el lugar que ocupaban en el listado de QS World University Rankings; con una tabla se hizo el análisis comparativo de los mejores programas educativos nacionales y otra para el análisis comparativo de los mejores programas educativos Internacionales.

Resultados.

Las 10 Universidades Nacionales elegidas, de acuerdo al listado de QS Rankings en Latinoamérica, fueron la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ITESM), la Universidad Iberoamericana (UIA), la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM), la Universidad de Guadalajara (UDG), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex), Universidad de las Américas Puebla (UDLAP), y la Universidad autónoma de San Luis Potosí (UASLP), en este listado encontramos a 6 instituciones públicas y a 4 privadas. El listado de instituciones con nombre, lugar que ocupan en el ranking y tipo de sistema educativo al que pertenecen se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Universidades nacionales consideradas para el análisis comparativo.

Ranking QS Latinoamérica	Institución	Tipo de Sistema
4	Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	Pública
7	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	Privada
23	Universidad Iberoamericana (UIA)	Privada
30	Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)	Pública
32	Instituto Politécnico Nacional (IPN)	Pública
39	Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM)	Privada
51	Universidad de Guadalajara (UDG)	Pública
55	Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex)	Pública
56	Universidad de las Américas Puebla (UDLAP)	Privada
98	Universidad Autónoma de San Luis de Potosí (UASLP)	Pública

Fuente: Propia

La tabla 11 muestran las Universidades Internacionales seleccionadas para este análisis comparativo. Colocar los aspectos mencionados anteriormente (objetivos, créditos, etc.) en una matriz para cada uno de los programas educativos considerados, permite establecer las convergencias y discrepancias entre los programas afines al programa de Ingeniero en computación.

Las Instituciones consideradas tienen programas de estudios denominados Ingeniero en Computación, cabe notar que éstas se encuentran en los primeros 34 lugares de una lista del área de Ingeniería y Tecnología que muestra 501 Instituciones de Educación Superior ubicadas en diversos países.

Tabla 11. Universidades internacionales consideradas para el análisis comparativo.

Ranking QS Internacionales	Institución	Tipo de Sistema
4	Nanyang Technological University, Singapore	Pública
6	Imperial College London	Pública
7	National University of Singapore	Pública
15	The Hong Kong University of Science and technology	Pública
17	University of Georgia	Pública
20	Delft University of Technology	Pública
27	The University of Hong Kong	Pública
31	University of New South Wales	Pública
31	Carnegie Mellon University	Pública
34	University of Toronto	Privada

Fuente: Propia.

La ubicación geográfica de las Instituciones de Educación Superior Internacionales es muy variada las ciudades y los países donde se encuentran son Nanyang, Kent Ridge, Butik Timah y Outram en República de Singapur; Londres en Reino Unido; Kowloon, Pokfulam y Hong Kong en Hong Kong; Atlanta, Pittsburgh en Estados Unidos; Delft en los Países Bajos; Canberra y Sydney en Australia; Toronto, Scarborough y Mississauga en Canadá.

Nueve de las diez Instituciones de Educación Superior son públicas y solo la Universidad de Toronto en Canadá es privada.

A continuación, se muestra la tabla comparativa de los programas nacionales, contiene información de las diez Instituciones de Educación Superior listadas en la tabla 11 de Universidades Nacionales; seguida de la tabla comparativa entre Programas de Estudios de Ingeniero en computación o afines ubicados en Universidades Internacionales.

Tabla No. 12: Análisis comparativo de programas educativos de Ingeniería en Computación, en Universidades Nacionales y Acreditaciones obtenidas, Objetivos y Eje Terminal.

Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos /Materias
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Ingeniería en Computación 2014	El ingeniero en computación es un profesional de alto nivel científico y tecnológico, con conocimientos sólidos y generales que se desempeña en alguna de las siguientes áreas de desarrollo profesional: Organización de Sistemas Computacionales, Ingeniería de Software, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).	Flexible 9 semestres 408 (360 obligatorios y 48 optativos)
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	La Carrera de Ingeniero en Computación tiene como objetivo formar profesionales capaces de planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte técnico a los sistemas electrónicos para el procesamiento de datos, a los sistemas de programación -de base y de aplicación del equipo de cómputo-, así como efectuar el control digital de procesos automáticos.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización de Sistemas Computacionales • Ingeniería de Software • Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos /Materias
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) Ingeniería en Sistemas Digitales y Robótica 2011	Un Ingeniero en Sistemas Digitales y Robótica es un profesionista con una alta capacidad para aprender por cuenta propia, que integra las áreas de Ingeniería Computacional, Sistemas Digitales y Robótica para generar soluciones tecnológicas innovadoras de productos electrónicos cotidianos de alto consumo como: robots, teléfonos celulares, cámaras fotográficas y de video digitales, reproductores de música y video, videojuegos; así como de aplicaciones biomédicas, industrial y de las empresas de servicio considerando su impacto social, económico y ambiental.	Rígido, Modalidades Flexibles 9 semestres 472, 61 materias
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	El programa Ingeniero en Tecnologías Computacionales tiene como objetivo: Preparar profesionistas especializados en el desarrollo de software para mejorar la calidad de vida de la sociedad, apoyar la competitividad de las organizaciones y el desarrollo sustentable del país. Su formación profesional está basada fuertemente en las áreas	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniero de software, • Desarrollador de aplicaciones móviles

	de Ingeniería de Software y Ciencias Computacionales, lo que le permite crear todo tipo de aplicaciones computacionales, desde las de uso personal y cotidiano, hasta las especializadas en el ámbito científico, técnico, ingenieril y de negocios; utilizando siempre tecnología de vanguardia.	
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos /Materias
Universidad Iberoamericana (UIA) Ingeniería en Tecnologías de Cómputo y Telecomunicaciones No especifica	Las principales funciones que un egresado será capaz de realizar son: Solucionar problemas del manejo de información mediante la implementación de sistemas de cómputo y telecomunicaciones. Implementar tecnología digital para mejorar el desempeño en los procesos de la organización por medio del uso novedoso de sistemas de hardware digital, software y comunicaciones. Gestionar los recursos tecnológicos de convergencia digital para mejorar la eficiencia de la organización por medio de herramientas y técnicas de administración.	Flexible 8 semestres 390 (350 obligatorios y 40 optativos) 45 materias + Practica profesional
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	Formar profesionales capaces de gestionar la infraestructura tecnológica mediante el diseño, la construcción y la integración de sistemas de cómputo y telecomunicaciones, conscientes con la seguridad y bienestar de la sociedad y el medio ambiente, con una base ética y cultural sólida.	No especifica.
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos /Materias
Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) Ingeniería en Computación 2016	Al concluir el plan de estudios, el egresado de la Licenciatura en Ingeniería en Computación poseerá: Capacidades básicas de un ingeniero, que le permitirán: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver, combinando teoría y práctica, problemas de su disciplina. ✓ Colaborar en equipos inter y multidisciplinarios para enfrentar problemáticas complejas y desarrollar avances tecnológicos innovadores. ✓ Adaptarse a las circunstancias cambiantes del ámbito profesional y a los avances del conocimiento, a través de la búsqueda y gestión del conocimiento y el autoaprendizaje. ✓ Comunicar eficazmente el contenido y resultados de su trabajo, tanto en español como en inglés. ✓ Desarrollar actitudes de liderazgo, colaboración, innovación, investigación y emprendimiento. 	Flexible 12 trimestres 471 (371 obligatorios y 100 optativos)

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejercer su profesión en un contexto de compromiso social, sustentabilidad, responsabilidad y ética profesional. ✓ Continuar estudios de posgrado y cursos de actualización en su entorno profesional. <p>Capacidades propias de un Ingeniero en Computación, que le permitirán:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Resolver problemas que requieran de la integración de software, hardware y redes, con el fin de contribuir al bienestar de la sociedad. ✓ Aplicar sus conocimientos y habilidades en el análisis, diseño, desarrollo y mantenimiento de proyectos de computación, buscando el mejor aprovechamiento de los recursos. 	
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	Formar profesionales portadores de una actitud ética en la aplicación de su conocimiento y en su ejercicio profesional que les comprometa con la transformación de la sociedad y la búsqueda del bien común.	Sistemas Multimedia, Programación, Negocios, Procesos.
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos /Materias
Instituto Politécnico Nacional (IPN) Ingeniería en Computación 2006	El egresado de Ingeniería en Computación de la ESIME Culhuacan, a través del proceso educativo, obtiene una formación profesional con espíritu crítico ante la realidad que le permitirá emplear recursos altamente calificados; utilizando la tecnología más reciente para estar a la vanguardia y adquirir el control de la calidad total en los procesos industriales, junto con un sentido de responsabilidad social de transformación, preservando el medio ambiente, y realizar su actividad profesional en empresas del sector público o privado desarrollando actividades como: Diseño e Implementación de Bases de Datos, Diseño y Construcción de Redes de Información, Diseño e Implementación de Sistemas Embebidos, Diseño y Construcción de Sistemas de Inteligencia Artificial y Súper Cómputo, Desarrollo en Instituciones de investigación, etc.	No Especificado 8 semestres 413
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	Es un espacio académico, creado para el crecimiento personal y profesional de sus estudiantes, en el cual se proveen los recursos necesarios para el desarrollo de las habilidades y competencias requeridas por un entorno laboral altamente competitivo y exigente. Adicionalmente, la Carrera de Ingeniería en Computación se ha caracterizado por ser una	Diseño de sistemas digitales. Procesamiento de señales. Procesamiento de imágenes. Telecomunicaciones. Redes de computadoras. Arquitectura de computadora. Diseño de sistemas

	incubadora de talentos científicos, los cuales ocupan puestos clave en los programas de investigación tecnológica y científica nacionales e internacionales.	operativos.
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos / Materias
Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) Ingeniería en Computación / Ingeniería en Telecomunicaciones 2013	Todos nuestros egresados son caracterizados por su creatividad, habilidades de liderazgo, pensamiento independiente y un espíritu innovador además de estar acostumbrado a altas dosis de trabajo y bajo presión. Los conocimientos técnicos se apoyan en materias multidisciplinarias con compañeros de clase de todas las carreras del ITAM para tener un trabajo en equipo más eficiente.	Flexible 8 ó 10 Semestres 334+OPT (334 obligatorios y ¿? optativos) 48 materias
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CONAIC y ABET	El Programa de Ingeniería en Computación tiene como objetivo general la formación de profesionistas que estén plenamente capacitados para innovar y crear aplicaciones, basadas en tecnologías de información, que mejoren el desempeño y los procesos de las organizaciones. Los egresados tendrán una formación integral que promueve un comportamiento ético, una actitud crítica y un conocimiento global de la realidad en la que se espera que influyan con responsabilidad y compromiso para el desarrollo de una sociedad más próspera, más justa y más libre.	Tecnologías de Información, Sistemas Inteligentes, Redes Telemáticas, Matemáticas y Administración, Logística y Simulación, Manufactura Asistida por Computadora y Mecatrónica
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos / Materias
Universidad de Guadalajara (UDG) Ingeniería en Computación 2013	Se establece por objetivo formar profesionales orientados hacia el hardware y el software de los sistemas de cómputo. El profesional de ingeniería en computación con especialidad en software de sistemas podrá diseñar y desarrollar sistemas de software de base (los sistemas de programación primordiales en una computadora); interactuar con subsistemas digitales y de telecomunicaciones (redes); diseñar e implantar sistemas operativos; diseñar y concebir nuevos lenguajes de programación, así como construir traductores (compiladores); especificar arquitecturas de computadora y desarrollar el software de aplicación que le compete. El profesional de ingeniería en computación con especialidad en sistemas digitales podrá diseñar, construir, instalar, operar y dar mantenimiento a	Flexible 8 semestres 407, 48 materias

	sistemas digitales e interfaces aplicables a la tecnología computacional y a la teleinformática; diseñar e implantar organizaciones de computadoras y desarrollar la realización electrónica que le compete; diseñar e instrumentar herramientas de software necesarias para el manejo del hardware; concebir, diseñar y construir hardware computacional que satisfaga definiciones de funcionalidad y/o fines específicos.	
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	Los avances en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) implican una notoria capacidad de éstas para modelar digitalmente más fenómenos y actividades cotidianas de la sociedad, sean actividades triviales o sofisticadas, por ejemplo: trámites en línea, comunicaciones entre individuos, la colaboración en proyectos comunes sin barreras como la distancia o el tiempo, el fenómeno de movilidad y las implicaciones para desarrollar aplicaciones distribuidas, paralelas y tolerante a fallos, entre otros. Por lo que el desafío de un estudioso de la computación ha sido, es y será, encontrar la representación computable de toda clase de fenómenos manifestados en la realidad.	Arquitectura y programación de Sistemas, Sistemas Inteligentes, Sistemas Distribuidos
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos / Materias
Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMex) Ingeniería en Computación 2004	El egresado de la Licenciatura en Ingeniería en Computación será capaz de: Realizar el análisis, el diseño, la implementación y el mantenimiento de sistemas computacionales; Realizar el diseño y mantenimiento de circuitería de computadoras, así como la administración de redes de comunicación; Desarrollar una actitud de actualización constante, indispensable en un campo tan cambiante como lo es la computación. Poseer la capacidad de observación abstracción para reconocer y resolver problemas propios de otras disciplinas, mediante el uso de herramientas computacionales. Administrar recursos de cómputo. Poseer la capacidad de crear tecnología, basándose en una integración de Hardware y software. Proporcionar servicios de cómputo, Poseer habilidades, así como dominio de la comunicación y relaciones personales para poder adaptarse al entorno y a la sociedad.	Presencial Flexible Modalidad Escolarizada. Calendario escolar anual, con dos periodos regulares y un intensivo. 5 años, 10 Semestres 430-450 (406 obligatorios y 22-44 optativos)
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
No	Formar profesionales que obtengan los conocimientos y habilidades en el desarrollo de sistemas computacionales, diseño y mantenimiento de hardware, comunicaciones y redes de	No especifica.

	computadoras, así como la administración de recursos computacionales. Conocerá y aplicará aspectos relativos a metodologías y facilidades para el desarrollo de software, sistemas expertos, gráficas por computadora y sistemas distribuidos, además elaborará programas de cómputo que permitan el uso de modelos matemáticos para simulación y optimización, con el fin de encontrar soluciones innovadoras, proponiendo metodologías, técnicas y herramientas que puedan constituirse en aportes a la tecnología nacional. Será en esencia un solucionador de problemas, un profesional que moldea sistemas a través del uso de sistemas electrónicos y de cómputo.	
Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos / Materias
Universidad de las Américas Puebla (UDLAP) Ingeniería en Sistemas Computacionales 2012	Al culminar tu carrera, además de haber ampliado tus aptitudes de ingreso, contarás también con: Capacidad para el análisis, diseño, desarrollo y evaluación de sistemas computacionales que respondan a propósitos específicos: aplicaciones administrativas, entretenimiento e industria. Disponibilidad en la interacción efectiva con profesionales de otras áreas, formando grupos multidisciplinarios y multiculturales. Comprensión del impacto que pueden generar las soluciones de informática en el contexto social, económico y ambiental del mundo globalizado. Habilidad para identificar áreas de oportunidad en las empresas de software. Liderazgo en el desarrollo de innovaciones computacionales. Suma experiencia al desarrollar software de acuerdo a las necesidades del usuario.	No Especificado 8 semestres 300(xxx obligatorios y optativos) 61 materias
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
COPAES, CIEES	La Licenciatura en Ingeniería en Sistemas Computacionales está enfocada en ofrecerte conocimientos amplios que te permitirán formarte como un profesional líder y capaz de innovar, administrar, explotar y desarrollar tecnologías de cómputo para su aplicación en las áreas en que requieran soluciones tecnológicas. A su vez, te capacitarás para dominar los elementos teóricos y prácticos de diseño, desarrollo y mejoramiento de los sistemas computacionales. Asimismo, contarás con la capacidad para aplicar tus conocimientos en la implantación de alternativas tecnológicas en el desarrollo de software y manejo de las herramientas computacionales para el diseño de sistemas complejos, dominando los conocimientos que te permiten evaluar los procesos para su mejora.	Como licenciado en Ingeniería en Sistemas Computacionales, estarás altamente capacitado para analizar, diseñar, desarrollar y evaluar ingeniería de software, inteligencia artificial, entre otros. Además, podrás ofrecer sistemas computacionales estratégicos que respondan para aplicaciones administrativas, entretenimiento e industria.

Institución / Programa de Estudios / Año de Registro	Perfil de Egreso	Sistema de Enseñanza / Duración del Programa/ Créditos / Materias
Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) Ingeniería en Computación 2015	Las principales funciones que el egresado podrá desempeñar son: Diseño, implementación, configuración, evolución y pruebas de sistemas hardware software. Desarrollo de software de base. Administración, implementación y mantenimiento de redes informáticas.	Flexible 10 semestres 517(380 obligatorios y 137 optativos) 67 materias
Organismo Acreditador	Objetivos	Eje Terminal
CACEI	<p>Preparar a los estudiantes mediante el otorgamiento de principios teórico-prácticos propios de su profesión para definir, plantear, analizar, operar, mantener y administrar sistemas computacionales.</p> <p>Preparar profesionales del más alto nivel en el ámbito de las ciencias computacionales, para la obtención eficiente de soluciones en las diferentes áreas de su desarrollo profesional.</p> <p>Fomentar en el estudiante la responsabilidad en el desarrollo de la Ingeniería en Computación, para mantener la calidad en sus productos cuidando siempre su impacto social.</p> <p>Preparar ingenieros capaces de resolver problemas que involucren sistemas computacionales de hardware y software.</p> <p>Apreciar la importancia de la búsqueda de nuevos conocimientos.</p> <p>Proporcionar los medios para desarrollar su intuición y habilidad creadora que les permitan solucionar problemas relacionados con su actividad profesional.</p> <p>Proporcionar la forma para comprender la estructura social, económica y moral de nuestra civilización, considerando su interacción con la tecnología moderna.</p> <p>Facilitar la obtención de la doble titulación en la Facultad de Ingeniería de la UASLP como en la Universidad City-U con reconocimiento en Estados Unidos para alumnos inscritos en el programa de doble titulación</p>	No especifica.

Tabla No. 13: Análisis comparativo de programas educativos de Ingeniería en Computación, en Universidades Internacionales y Áreas de Especialización y Campo Ocupacional.

Universidad QS Ranking Programa 1	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introdutorios? / Duración / Flexible / Número de cursos ofertados
<p>National University of Singapore (Pública)</p> <p>7 Computer Engineering</p>	<p>a. Aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias naturales, fundamentos de ingeniería y una especialización de ingeniería para la solución de problemas complejos de ingeniería.</p> <p>b. Identificar, formular, investigar en literatura y analizar problemas complejos de ingeniería, alcanzando conclusiones substanciales usando primeros principios de matemáticas, ciencias naturales y ciencias ingenieriles.</p> <p>c. Diseñar soluciones para problemas complejos de ingeniería y diseñar componentes de sistemas o procesos que satisfacen las necesidades específicas con consideraciones apropiadas para salud y seguridad pública, y consideraciones ambientales, culturales y sociales.</p> <p>d. Conducir investigaciones y problemas complejos usando conocimiento basado en investigación y métodos de investigación incluyendo diseño de experimentos, análisis e interpretación de datos, y síntesis de información para proveer conclusiones válidas.</p> <p>e. Aplicar razonamiento informado, basado en el conocimiento contextual para valorar problemas sociales, legales y culturales y las responsabilidades consecuentes relevantes a la práctica profesional de la ingeniería.</p> <p>f. Entender el impacto de las soluciones profesionales en contextos sociales y ambientales, y demostrar el conocimiento y necesidad de desarrollo sustentable.</p> <p>g. Aplicar principios éticos y comprometerse con responsabilidades y ética profesional y normas de la práctica de la ingeniería.</p> <p>h. Funcionar efectivamente como individuo y como miembro o líder en equipos diversos y multidisciplinarios.</p> <p>i. Comunicarse efectivamente en actividades complejas de ingeniería con la comunidad ingenieril y con la sociedad, tales como, comprender y escribir reportes efectivos y diseñar documentación, hacer presentaciones efectivas, y dar y recibir instrucciones claras.</p>	<p>Si</p> <p>4 años</p> <p>Si</p> <p>23 obligatorios + 60 optativos = 83 cursos (160 créditos requeridos)</p>

	<p>j. Demostrar conocimiento y entendimiento de los principios de ingeniería y administración, y toma de decisiones económicas, así como aplicarlos al trabajo propio, como miembro y líder en un equipo, para administrar proyector y en ambientes multidisciplinarios.</p> <p>k. Reconocer la necesidad, y tener la preparación y habilidad para comprometerse en un aprendizaje independiente y de por vida, el en contexto más amplio del cambio tecnológico.</p> <p>l. Entender los principios y aplicaciones de matemáticas avanzadas, incluyendo probabilidad y estadística, cálculo diferencial e integral, matemáticas discretas, álgebra lineal y variables complejas.</p>	
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
<p>Redes y telecomunicaciones Computo embebido Computo a gran escala Sistemas inteligentes Multimedia digital interactiva Diseño de System-on-a-Chip</p>	<p>Los graduados de la Carrera están empleados en: Accenture, Barclays Capital, Citibank, Cooliris (Startup), DSO National Laboratories, Freshmentors (Startup based in Silicon Valley), Google Mountain View, Google, Singapore, Lucas Film, Microsoft Asia, Microsoft Redmond, Republic of Singapore Air Force, Republic of Singapore Navy, ST Electronics, VSee (Startup based in Silicon Valley).</p> <p>http://www.ceg.nus.edu.sg/</p>	
<i>Universidad / QS Ranking Programa</i> 2	<i>Perfil de egreso</i>	<i>¿Tiene cursos introductorios? / Duración Flexible/ Número de cursos ofertados</i>
<p>The Hong Kong University of Science and Technology (Pública) 15 BEng in Computer Engineering</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería informática. 2. Capacidad para analizar un problema de ingeniería e identificar los requisitos de hardware y / o software apropiados para su solución. 3. Capacidad para diseñar e implementar un sistema informático que incluya sistemas integrados que abarquen hardware y / o software para satisfacer las necesidades deseadas. 4. La capacidad de llevar a cabo el trabajo en equipo, 	<p>Si 4 años Si</p> <p>147 de los cuales Inteligencia artificial: 11 Comunicaciones: 8 Sistemas embebidos: 7 Multimedia/Graficación: 8 Semiconductores: 7 Procesamiento de señal: 6 Software/Bases de datos: 13 Sistema/Redes: 9</p>

	<p>especialmente en un entorno multidisciplinario.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería informática sujetos a limitaciones prácticas. 6. Una capacidad para comprender la responsabilidad profesional y ética. 7. Una habilidad para comunicarse efectivamente con un rango de audiencia. 8. La capacidad de comprender el impacto local y global de las soluciones de ingeniería informática en individuos, organizaciones y la sociedad. 9. La capacidad de comprender los problemas contemporáneos globales, económicos, ambientales y sociales, y su posible conexión con la ingeniería informática. 10. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería modernas necesarias para resolver problemas de ingeniería informática. 11. La capacidad de utilizar herramientas de hardware y / o software para resolver eficazmente problemas de ingeniería con una comprensión de sus procesos y limitaciones. 	
<p>Áreas de Especialización</p>	<p><i>Campo Ocupacional / URL</i></p>	
<p>8 especialidades: Inteligencia artificial, Comunicaciones, Sistemas embebidos, Multimedia / Graficación, Semiconductores, Procesamiento de</p>	<p>Los estudiantes están expuestos a un entrenamiento equilibrado que cubre hardware y software. Como consecuencia, los graduados se benefician de oportunidades profesionales más amplias. Algunos ejemplos son: analista de sistemas, especialista en redes, diseñador de redes y muchos otros puestos gerenciales y técnicos. Los empleadores de graduados en Ingeniería en computación están en todos los sectores de negocios e incluyen bancos, telecomunicaciones, transporte, ventas de computadoras, consultores</p>	

señales, Software/Bases de datos, Sistema/Redes.	de proyectos, fabricación, construcción y gobierno. http://www.cpeg.ust.hk/eng/programs/beng_4yr.html	
Universidad / QS Ranking Programa 3	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introductorios? / Duración Flexible/ Número de cursos ofertados
Imperial College London (Pública) / 6 / BE/Meng in Computing Faculty of Engineering		Si / 4 años / Si / 63 / 3 años, +20 por especialidad
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
5 especialidades: computación internacional, computación en la medicina, ingeniería de software, IA, Juegos, visión e interacción y Administración	Las empresas asisten a dar pláticas técnicas dos veces al año sobre aplicaciones de la computación en la industria, tales como: Amazon, Spotify, Microsoft, entre otras reconocidas. https://www.imperial.ac.uk/study/ug/courses/computing-department/	
Universidad / QS Ranking Programa 4	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introductorios? / Duración Flexible/ Número de cursos ofertados
University of Georgia (Pública) 17 / BS Computer Systems Engineering		Si / 4 años / Si / 70
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
No	Combina ingeniería e informática para diseñar soluciones técnicas a una amplia variedad de problemas multidisciplinares http://www.engr.uga.edu/bs-computer-systems-engineering	
Universidad QS Ranking Programa 5	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introductorios? / Duración Flexible/ Número de cursos ofertados

Nanyang Technological University, Singapore (Pública) / 4 / Ingeniería en Computación	El programa combina entre teoría y práctica. Los egresados tienen amplia experiencia en laboratorios prácticos y aprendizaje basado en proyectos. Las prácticas profesionales están orientadas a desarrollar capacidades de comunicación y habilidades profesionales. Tienen amplia experiencia en proyectos multidisciplinarios, que motivan la creatividad e innovación.	SI / 4 años / Si / 47 + 10 / especialidad
Áreas de Especialización		Campo Ocupacional / URL
8 especialidades: Computo de alto rendimiento, Medios digitales, redes y movilidad, sistemas embebidos, ciber seguridad, sistemas de información, sistemas inteligentes		Con base a la encuesta realizada por el Ministerio de educación de Singapur, los graduados se encuentran entre los que tienen mayor salario, y 90% de los graduados encuentran trabajo después de graduarse en varias industrias. http://scse.ntu.edu.sg/Programmes/CurrentStudents/Undergraduate/Pages/CE.aspx
Universidad QS Ranking Program 6	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introductorios? / Duración / Flexible / Número de cursos ofertados
Delft University of Technology (Pública) 20 Computer science and engineer	Diseña y desarrolla software para procesar grandes cantidades de datos de manera eficiente. Permite a los usuarios utilizar sistemas digitales inteligentes de forma intuitiva. Desarrolla software y está capacitado para administrar y testear estos. Trabaja con software para aplicaciones web, aplicaciones móviles, planificadores de rutas, robots, sistemas de salud, servicios financieros y mucho más. Además, no solo se preocupan por la programación, sino que también participan en la comprensión y el análisis del software y sus resultados.	Si / 3 años / Si / 23 Obligatorias; 9 optativas
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
3 especialidades: 1. Multimedia. 2. sistemas de cómputo. 3. Análisis inteligente de datos.	Posiciones posibles incluyen: ingeniero de software, desarrollador de software, especialista en gráficos, analista de sistemas, gerente de proyectos o innovación y consultor en los Países Bajos o en el extranjero. Además, también puede diseñar aplicaciones multimedia interactivas, juegos o sistemas de aprendizaje electrónico. Y, por último, al igual que muchos otros graduados, también está bien equipado para comenzar su propia empresa, como Aanmelder.nl y Clinical Graphics, fundada por antiguos alumnos. https://www.tudelft.nl/en/education/programmes/bachelors/ti/bachelor-of-computer-science-and-engineering/	

Universidad QS Ranking Program 7	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introdutorios? / Duración / Flexible / Número de cursos ofertados
<p>The University of Hong Kong (Pública) 27 Computer Engineering</p>	<p>Los objetivos del programa se basan en tres perspectivas: amplitud, profundidad y profesionalismo: Amplitud: los graduados poseen una amplia educación, incluidas las habilidades para resolver problemas y el conocimiento de los problemas actuales importantes en ingeniería, necesarios para las carreras productivas en los sectores públicos o privados, o para la búsqueda de la educación de posgrado. Profundidad: los graduados poseen una comprensión del requisito previo de conocimiento fundamental para la práctica de, o para un estudio avanzado en ingeniería eléctrica, incluidos sus principios científicos, análisis rigurosos y diseño creativo. Profesionalismo: los graduados demuestran habilidades para una comunicación clara y un trabajo en equipo responsable, y actitudes y ética profesionales, de modo que estén preparados para el complejo entorno de trabajo moderno y para el aprendizaje permanente.</p>	<p><i>Si / 4 años / Si / 240 Créditos: Requisitos UG5 54, Cursos de ingeniería general 36, Cursos básicos de disciplina (Introdutorio) 42, Cursos básicos de disciplina (avanzado) 42, Experiencia piedra angular y pasantía 18, Cursos optativos de disciplina 30, Cursos electivos 18</i></p>
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
<p>Tres Áreas: Robótica y Control, Sistemas embebidos, Ingeniería de datos</p>	<p>Ingeniería de datos: Los ingenieros de datos abordan los desafíos de hardware y software para los sistemas de próxima generación que nos permiten recolectar, organizar, almacenar, procesar y analizar Big Data. Cualquier empresa pública o privada. Sistemas embebidos: Desde el controlador de termostato y la arrocera inteligente hasta el enrutador de red y los teléfonos inteligentes, los sistemas integrados nos rodean. Con la próxima era de la Internet de las cosas, donde todo lo pequeño y lo grande están conectados a través de Internet para formar un sistema ciber físico, nuestras vidas diarias están cada vez más cerca de los sistemas integrados de todas las formas. La potencia, el rendimiento, la fiabilidad y la seguridad serán las principales limitaciones de diseño en esta clase única de sistemas informáticos. Robótica y Control: Popularizados por las películas y las ficciones científicas, los robots son ahora una parte indispensable de nuestra vida cotidiana. Mientras que los robots se implementan ampliamente en las plantas de fabricación hoy en día, se espera que su papel en nuestras vidas se expanda significativamente a medida que continúen desarrollándose nuevas tecnologías en robots controlados a distancia y autónomos. El estudio en robótica equipa a los estudiantes con bases de software y hardware para enfrentar los desafíos en</p>	

	desarrollos robóticos de próxima generación. https://www.eee.hku.hk/study/undergraduate/computer-engineering/	
Universidad QS Ranking Program 8	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introdutorios? / Duración / Flexible / Número de cursos ofertados
University of Toronto (Pública) 34 Computer engineer	Obtener energía natural del sol, viento, tierra y océano; crear dispositivos biomédicos novedosos que mejoraran la calidad de vida; lograr que sea más seguro y rápido almacenar datos en la nube; y desarrollar aplicaciones para teléfonos inteligentes que se conviertan en una novedosa necesidad.	Si / 4 años / Si / 24 cursos los primeros 2 años y 20 cursos por cada uno de las 6 especialidades
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
Electrónica analógica y digital; Comunicaciones, procesamiento de señal y control; Hardware y redes, sistemas electromagnético s y de energía; Física de fotones semiconductores; y Software.	¿Quieres predecir cuál es el mejor restaurante en tu ruta a una película? ¿Desea recomendar la moda de su próximo año a sus clientes potenciales? Cuando se utiliza correctamente, la enorme cantidad de datos que se generan todos los días a nuestro alrededor puede proporcionarnos información excepcional que de otro modo sería inimaginable. Los ingenieros de datos abordan los desafíos de hardware y software para los sistemas de próxima generación que nos permiten recolectar, organizar, almacenar, procesar y analizar Big Data. https://portal.engineering.utoronto.ca/sites/calendars/current/Engineering_Programs.html#Program8	
Universidad QS Ranking Program 9	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introdutorios? / Duración/ Flexible/ Créditos
University of New South Wales (Pública) 31 Computer engineer	Los egresados deben cubrir 168 créditos en unidades y 60 días de entrenamiento industrial. Deben ser capaces de desarrollar sistemas de hardware y software combinando elementos de ingeniería eléctrica con ciencias computacionales. Rigurosos y diseño creativo.	Si 4 años Si 83
Áreas de Especialización	Campo Ocupacional / URL	
4: Telecomunicacio nes, Electrónica, Sistemas y control y Computo	Los graduados de ingeniería en computación pueden trabajar en empleos que involucran el desarrollo de sistemas de hardware / software. No solo para desktops y laptops, si no también sistemas embebidos para juegos, carros, PDAs, y supercomputadoras utilizados en modelado de clima, análisis de genes, medicina, y más. https://www.engineering.unsw.edu.au/study-with-us/undergraduate-degrees/computer-engineering	

avanzado		
Universidad QS Ranking Program 10	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introdutorios? / Duración/ Flexible/ Créditos
Carnegie Mellon University (Privada) 31 Electrical and Computer Engineering	<ul style="list-style-type: none"> a. Habilidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. b. Habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como analizar e interpretar datos. c. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de restricciones realistas tales como económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, manufacturabilidad y sustentabilidad. d. Habilidad para funcionar en sistemas multidisciplinarios. e. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. f. Un entendimiento de responsabilidades éticas y profesionales. g. Habilidad para comunicarse efectivamente. h. La amplia educación necesaria para entender el impacto de las soluciones de ingeniería en un contexto global, económico, ambiental y social. i. Reconocimiento de la necesidad y habilidad de comprometerse en un aprendizaje de por vida. j. Conocimiento de problemas contemporáneos. k. Habilidad de usar las técnicas, habilidades y herramientas de ingeniería modernas necesarias para la práctica de la ingeniería. 	Si 4 años 56
Áreas de Especialización		Campo Ocupacional / URL
Ciencia de dispositivos y nano fabricación, Señales y sistemas, Circuitos, Sistemas de Hardware, Sistemas de software		No especifica. http://www.ece.cmu.edu/programs-admissions/bachelors/index.html
Universidad QS Ranking Program 11	Perfil de egreso	¿Tiene cursos introdutorios? / Duración/ Flexible/ Créditos

<p>Universidad Autónoma de Baja California Ingeniero en Computación</p>	<p>El programa de Ingeniero en Computación forma profesionales comprometidos con su entorno, abierto al cambio, creativo y en permanente búsqueda de la innovación, capaz de trabajar de manera individual o coordinadamente en grupos interdisciplinarios; analizando, proponiendo e implementando soluciones a problemas en las organizaciones que involucren el desarrollo de software, interconexión de computadoras y automatización de sus procesos; siendo competente para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar e integrar tecnologías de redes de computadoras siguiendo metodologías de diseño, instalación y configuración con el fin de lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros, de manera responsable hacia las necesidades de las organizaciones. • Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo a partir de la identificación de necesidades en los procesos de producción para dar respuesta a los requerimientos de las organizaciones tomando en consideración el impacto social y ambiental. • Desarrollar sistemas de cómputo siguiendo metodologías formales para asegurar la calidad de los procesos en forma disciplinada y ordenada. • Administrar proyectos de tecnología de cómputo mediante la utilización de herramientas de gestión para la optimización de recursos humanos y financieros involucrados en proyectos de tecnologías de cómputo con actitud emprendedora. 	<p><i>Si</i> <i>4 años 62</i></p>
<p>Áreas de Especialización</p>		<p><i>Campo Ocupacional / URL</i></p>
<p>Ingeniería de Software, Redes de Computadoras y Automatización</p>		<p>Sector público, sector privado y como profesional independiente. www.uabc.mx</p>

Como resultado del análisis del programa de estudios de Ingeniero en Computación, se puede observar que en términos generales converge en la mayoría de los aspectos analizados con los programas de Ingeniero en computación o áreas afines en las instituciones nacionales e Internacionales analizadas, esta convergencia es descrita a continuación.

El programa educativo Ingeniero en Computación:

- ❖ Tiene como objetivo formar profesionales capaces de planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte técnico a los sistemas de software y electrónicos, y

de redes, así mismo, cuentan con bases sólidas en las áreas de infraestructura computacional, administración de proyectos, y capacidades para mejorar el desempeño y los procesos de las organizaciones. Todo esto con un comportamiento ético, una actitud crítica y un conocimiento global de la realidad en la que se espera que influyan con responsabilidad y compromiso para el desarrollo de una sociedad más próspera, más justa y más libre.

- ❖ Tiene una duración de cuatro años como la mayoría de los programas educativos nacionales e internacionales que fueron analizados para efecto de este estudio, esta duración es de cuatro años o cuatro años y medio.
- ❖ Cuenta con cursos introductorios los cuales están ubicados generalmente durante los tres primeros semestres de formación curricular tal como se incluyen en los programas educativos afines de las universidades ubicadas en los primeros lugares del QS World University Ranking 2017.
- ❖ Posee algunas áreas de énfasis similares a las áreas de especialización de los programas educativos nacionales e internacionales, tales como redes y telecomunicaciones, ingeniería de software, y automatización y control, pero no cubre áreas relacionadas al cómputo embebido, sistemas inteligentes, y sistemas multimedia, solo ofrece algunas materias en dichas áreas, sin embargo, son de gran importancia en los programas educativos de referencia internacional.

En cuanto al perfil de egreso se presenta lo siguiente: Al término de sus estudios el egresado tendrá sólidas bases científicas y fundamentos tecnológicos que le permitirán comprender, analizar, diseñar, organizar, producir, operar y dar soluciones prácticas a problemas relacionados con las áreas de Organización de Sistemas Computacionales, Ingeniería en Software, Redes de computadoras y Automatización. De acuerdo con el campo de profundización que elija, tendrá conocimientos en algunas áreas tecnológicas tales como: Sistemas Inteligentes, Procesamiento digital de datos y Control de procesos, Desarrollo e investigación en las ciencias de la computación, Cómputo gráfico, Comunicación y seguridad tanto informática como de redes de datos,

Diseño e Implementación de Bases de Datos, Diseño y Construcción de Redes de Información, Análisis, Diseño e Implementación de Sistemas Embebidos.

El programa educativo del Ingeniero en Computación al igual que los programas educativos nacionales e internacionales de la disciplina son flexibles basados en créditos en cuanto a seleccionar las asignaturas optativas a cursar, pero respetando los requerimientos previos obligatorios y recomendados de cada una.

El programa educativo Ingeniero en Computación ofrece 67 cursos en su currículo. El promedio de cursos ofertados en los programas de las instituciones en los primeros lugares a nivel internacional es de 80 cursos, por lo tanto, el número de cursos ofertados en el PE Ingeniero en Computación no supera el promedio internacional, pero no es un dato que sea muy significativo dado que existe diferencia en el sistema de créditos, lo importante es el contenido de cada unidad de aprendizaje y las horas de dedicación programadas.

El perfil de egreso del programa educativo Ingeniero en Computación es similar al perfil del egresado de las universidades de referencia, considerando las áreas de énfasis similares antes citadas, siendo competente en la integración de nuevas tecnologías de redes de computadora, desarrollo de tecnología de cómputo, desarrollar sistemas de cómputo y administrar proyectos de tecnología de computación, sin embargo, se podría incluir algunas áreas adicionales para el enriquecimiento del perfil tales como análisis de datos, evaluación de software y robótica.

Los egresados del programa educativo Ingeniero en Computación adquieren conocimientos en las áreas de software, redes y hardware. Sin embargo, los egresados se benefician de otras oportunidades profesionales de empleo, tales como puestos de coordinación y gerenciales.

Los empleadores de los graduados del programa de estudios de Ingeniería en computación están en los sectores de negocios relacionados con las telecomunicaciones, venta de computadoras, consultoría de proyectos, banca, fabricación de dispositivos, ámbito privado y gubernamental, así como emprender su propia empresa de desarrollo de software o soluciones de cómputo.

Conclusiones.

Al realizar este análisis se observa que nuestro programa de Ingeniería en Computación cumple con los estándares internacionales y nacionales en cuestión de contenido temáticos, cantidad de semestres/años, similitud en los perfiles de egreso basado en las áreas terminales afines, y en su desenvolvimiento en el campo laboral.

Se concluye que el programa de Ingeniero en computación tiene una mayor incidencia con los programas internacionales que con los nacionales, esto es debido, por una parte, a que a nivel nacional existe una gran diversidad tanto en el nombres para el programa de estudios como en sus objetivos y contenidos, mientras que en las internacionales se encuentra un mayor número de coincidencias tanto con el nombre y sus contenidos, se cuenta con acreditaciones por organismos que tienen equivalencia como los son ABET y CACEI.

El enfoque de negocios debe ser considerado, en lo referente a la administración de proyectos tecnológicos del área de computación.

Se deben de considerar las tecnologías emergentes como big data, cómputo en la nube, minería de datos, inteligencia de negocios, internet de las cosas, robótica y control, sistemas embebidos, y la administración de proyectos con un enfoque de negocios. La habilidad para resolver problemas y la comunicación oral y escrita se identificaron como esenciales en la profesión.

A nivel nacional se debe definir claramente la profesión del ingeniero en computación y establecer fronteras claras entre los diversos programas del área de computación existentes, para que los aspirantes no se confundan y puedan identificar de acuerdo a sus habilidades y preferencias la vocación personal de una manera eficiente.

3.2.4 Análisis de Referentes Nacionales e Internacionales.

Introducción.

Este análisis pretende que para la modificación o actualización del programa educativo Ingeniero en Computación se consideren y se atiendan los requerimientos de la disciplina que señalan los organismos mexicanos tales como COPAES y los CIEES, así como organismos acreditadores internacionales y las consideraciones de CENEVAL sobre los contenidos de dominio de los profesionistas de dicho programa de estudios. Para tal efecto se recomienda realizar una revisión documental de los requerimientos que señalan estos organismos.

Metodología.

Un análisis de referentes nacionales e internacionales debe incluir los marcos de referencia de los principales organismos acreditadores.

Primeramente se deben analizar y apropiar las recomendaciones de los organismos nacionales ya que este es el ámbito principal en el que se desarrollará e implementará el programa educativo. En segundo lugar, pero sin restarle importancia, se deben considerar los organismos acreditadores internacionales, ya que la globalización es un factor de considerable impacto hoy en día sobre todo en los planes de estudios que involucran la tecnología.

Finalmente, se deben considerar las recomendaciones de sociedades profesionales que tienen injerencia en la profesión y tienen una visión amplia y futurista acerca del rumbo de la profesión. Por tales motivos, este análisis emplea como referencia los documentos y reportes elaborados por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES 2017), considerando los aspectos necesarios para que un programa sea considerado de buena calidad y obtenga el reconocimiento de al menos nivel 1, considerando los requerimientos de la disciplina del Ingeniero en Computación.

Así mismo, se emplea como referencia los documentos y reportes elaborados por CENEVAL en su Guía para el EGEL 2017, el marco de referencia de CACEI 2018 y el Computer Engineering Curricula 2016 emitido por el grupo de trabajo conjunto de Association for Computer Machinery (ACM) y IEEE Computer Society, considerando los requerimientos de la disciplina del Ingeniero en Computación tanto a nivel nacional como internacional.

Resultados.

Los documentos de referencia en cuestión hacen recomendaciones en cuanto a competencias que deben tener los Ingenieros en Computación (CENEVAL), los temas que componen las tres áreas principales de un programa de Ingeniería en Computación y los temas de cada una de estas (CACEI), así como la cantidad de horas recomendadas para cubrir los temas que componen el cuerpo de conocimiento de los Ingenieros en Computación (ACM/IEEE). Existe coincidencia entre los tres marcos de referencia, por lo que son una buena fuente de información para la actualización del plan de estudios.

El marco de referencia CACEI propone para el área de Ciencias Básicas, 5 áreas que deben ser abarcadas en un plan de estudios de Ingeniería. Sin embargo,

únicamente las 3 áreas que se muestran en la Tabla 14 son las que competen a la ingeniería en computación, ya que las otras dos, Biología y Geología se marcan como de la competencia de otras ingenierías. En total, CACEI indica que los cursos de Ciencias Básicas deben abarcar 800 horas bajo la supervisión de un académico.

Tabla 14. Áreas de Ciencias Básicas que deben abarcar un programa de ingeniería

Eje 1	Ciencias Básicas
Matemáticas	Álgebra, Algebra lineal, Cálculo diferencial, Cálculo integral, Ecuaciones diferenciales, Probabilidad y Estadística y Análisis numérico y, si el perfil de egreso lo requiere, Cálculo avanzado.
Física	Mecánica, Estática, Dinámica, Electricidad y Magnetismo. En todos los casos se deberá incluir prácticas de laboratorio.
Química	Un curso de Química con laboratorio.

Fuente: CACEI 2018.

La Tabla 15 muestra las áreas de conocimiento que componen el Eje 2 de Ciencias de la Ingeniería y que competen específicamente al Ingeniería en Computación. Así mismo, CACEI indica que "las ciencias de la ingeniería tienen como fundamento las ciencias básicas, pero su enfoque debe desarrollar en el estudiante los conocimientos de la disciplina y las competencias tecnológicas para la interpretación y aplicación creativa del conocimiento en el contexto ingenieril. Los principios fundamentales de las distintas disciplinas deben ser tratados con la profundidad conveniente para su clara identificación y aplicación en las soluciones de problemas básicos de la Ingeniería." El CACEI recomienda que las Ciencias de la Ingeniería abarquen 500 horas bajo la supervisión de un académico.

Tabla 15. Áreas de Ciencias de la Ingeniería que debe abarcar un programa de ingeniería en computación

Eje 2. Ciencias de la Ingeniería
Concurrencia y Paralelismo
Estructura de datos
Fundamentos de Programación
Lógica digital
Electricidad y Electrónica básica
Matemática discreta
Organización computacional
Electrónica digital
Teoría de la computación
Tratamiento de señales
Ingeniería de software
Sistemas operativos
Análisis de algoritmos

Fuente: CACEI 2018.

CACEI indica un tercer eje que es el Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería. Para este eje, la recomendación es que abarque 800 horas bajo la supervisión de un académico, distribuidas de la siguiente manera: 250 horas de Ingeniería Aplicada, que se entiende como "el conjunto de conocimientos y habilidades que implican la aplicación de las matemáticas y las ciencias de la ingeniería a problemas prácticos de la disciplina", 250 horas de Diseño en Ingeniería que se entiende como "la integración de matemáticas, ciencias naturales, ciencias de la ingeniería y estudios complementarios para el desarrollo de elementos, sistemas y procesos para satisfacer necesidades específicas.

Este es un proceso creativo, interactivo y abierto (sujeto a limitaciones) que puede regirse por normas o legislación en diversos grados dependiendo de la disciplina. Puede referirse a factores económicos, de salud, de seguridad, ambientales, sociales u otros factores interdisciplinarios", y 300 horas adicionales "que requieren estas dos áreas en su conjunto, podrán ser distribuidas en éstas considerando las necesidades y acentuaciones del PE".

La Tabla 16 muestra las áreas de conocimiento que componen este tercer eje para la Ingeniería en Computación.

Tabla 16. Áreas de Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería que debe abarcar un programa de ingeniería en computación

Eje 3. Ingeniería Aplicada y Diseño en Ingeniería
<p>"Periféricos e interfaces, técnicas de diseño de sistemas con microprocesadores y microcontroladores." Procesadores de propósito específico Sistemas de control Aplicación de sistemas digitales y técnicas de simulación y modelado. Arquitectura de las computadoras; memoria, unidad central de proceso y unidades de entrada/salida. Gráficos computacionales Internet de las cosas Robótica Sistemas embebidos (empotrados). Análisis y modelación de procesos Programación WEB Big Data Inteligencia artificial Bases de datos Cómputo de la ciencia (salud, biotecnología, etc.) Cómputo en la nube Cómputo móvil Ingeniería de software Redes de computadoras Seguridad Videojuegos Inteligencia de negocios*</p>

Fuente: CACEI 2018.

El marco de referencia ACM/IEEE marca que los laboratorios son una parte esencial de la formación de los ingenieros. Indica, como se ve en la Tabla 17, los laboratorios que son parte de obligatoria para la formación de los ingenieros en computación; siendo estos laboratorios de circuitos y electrónica, lógica digital y diseño

de sistemas, sistemas empotrados y por último un laboratorio de apoyo para los proyectos integradores de diseño que forman parte de la etapa terminal de la formación. Así mismo se marca como recomendación los laboratorios de redes y de diseño de software. Finalmente, los laboratorios de diseño de arquitectura de computadoras y de procesamiento digital de señales se consideran complementarios.

Tabla 17. Tipos de Laboratorios de ingeniería en computación.

Tipo de Laboratorio	Obligatorio	Recomendado	Complementario
Circuitos y electrónica	X		
Diseño de arquitectura de computadoras			X
Procesamiento digital de señales			X
Lógica digital y diseño de sistemas	X		
Sistemas empotrados	X		
Introducción a la ingeniería			X
Redes		X	
Diseño de software		X	
Proyecto integrador de diseño	X		

Fuente: ACM/IEEE 2016 (traducción).

Además de los laboratorios opcionales mencionados, en la Tabla 18, se presenta una lista de otros laboratorios especializados y opcionales que podría considerar un programa de ingeniería en computación. Estos son laboratorios de ingeniería de audio, computadoras en la manufactura, sistemas de energía eléctrica, gráficas, mecatrónica, mediciones de microondas, sistemas operativos, robótica, laboratorio especializado de electrónica, mejoramiento de la enseñanza y finalmente, telecomunicaciones.

En el marco de referencia ACM/IEEE presenta una justificación de la importancia de los laboratorios y los simuladores indicando que "las herramientas de simulación

tienen un valor intrínseco como parte de la práctica profesional de la ingeniería en computación.

Las herramientas de simulación, son útiles para el modelado de sistemas reales y frecuentemente son deseables y necesarios para permitir que los estudiantes estudien sistemas que son imprácticos para diseñar e implementar bajo las limitaciones de tiempo y recursos."

Tabla 18. Laboratorios opcionales que podría considerar un programa.

Ingeniería de audio	Mediciones de microondas
Computadoras en la manufactura	Sistemas operativos
Sistemas de energía eléctrica	Robótica
Gráficas	Laboratorio especializado de electrónica
Mecatrónica	Mejoramiento de la enseñanza
	Telecomunicaciones

Fuente: ACM/IEEE 2016 (traducción).

Las recomendaciones de laboratorios se ven complementadas con las aplicaciones de software sugeridas para los mismos. Estos se presentan en la Tabla 18. Se aclara en el mismo documento que "las herramientas y paqueterías de software que se relacionan a la ingeniería en computación variarán dependiendo de la filosofía y necesidades de cada programa.

Se sugiere software para diseño y modelado, prototipado de hardware digital, diseño de sistemas de microcontroladores, software matemático, desarrollo de software, diseño de circuitos integrados, diseño de circuitos impresos, diseño y modelado asistido por computadora, laboratorio de automatización e instrumentación, software de cómputo general y de productividad, herramientas de ingeniería de sistemas entre otros.

Tabla 19. Aplicaciones de software sugeridas para los Laboratorios.

<p>Modelado de diseño y simulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nivel circuito (SPICE) • Nivel compuerta (diagrama esquemático) • Sistemas digitales (VHDL, Verilog) • Circuitos analógicos y de señal mixta (VHDL-AMS, Verilog-AMS) • Diseño a nivel sistema (System Verilog, System C) <p>Prototipado de hardware digital</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suite de desarrollo FPGA/CPLD • Ingreso y manejo de archivo de diseño • Apoyo de biblioteca de componente/IP • Programación de dispositivos • Depuración interactiva <p>Diseño de sistemas de microcontroladores</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entorno de desarrollo integrado (IDE) <p>Ingreso y manejo de diseño Soporte de biblioteca</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compiladores, ensambladores, enlazadores • Simuladores/emuladores de procesadores • Programación de dispositivos • Prueba/depuración en circuitos <p>Paquetes de matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solución de problemas • Análisis de datos • Simulación y modelado 	<p>Desarrollo de software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entorno de desarrollo integrado (IDE) <p>Ingreso y manejo de diseño Biblioteca de apoyo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compiladores (C, C++, C#, Java, Python) • Apoyo de sistemas operativos • Depuración de nivel fuente • Apoyo de plataformas (teléfonos inteligentes, tabletas) <p>Diseño de circuitos integrados/ASIC</p> <ul style="list-style-type: none"> • Captura de diseño y simulación • Síntesis • Acomodo físico <p>Editor de acomodo gráfico Acomodo automático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificación de diseño (reglas de diseño, acomodo vs. Esquemático, extracción de parámetros) • Diseño para pruebas, Generación automática de patrones de pruebas <p>Diseño de circuitos impresos (PCB) Diseño y modelado asistido por computadora (herramientas CAD) Automatización e instrumentación de Laboratorio (IntuiLink o LabView)</p>	<p>Computación general/productividad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navegador de Web • Correo electrónico • Suite de oficina • Lector/editor de PDF • Ilustrador/visualizador de fotos/editor • Reproductores/editores multimedia • Compresión/descompresión de archivos • Transferencia de archivos (FTP, SCP, SFTP) • Emuladores de terminal, login remoto, shell seguro, cliente X Window <p>Herramientas de Ingeniería de Sistemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administración de proyectos (Gráficas GANTT o PERT) • Administración y especificación de requerimientos (herramientas UML) <p>Otras herramientas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de software de robótica • Dispositivos semiconductores y modelado de procesos (TCAD) • Diseño de microondas, RF y otros diseños de alta velocidad/alta frecuencia • Simulación de campo electromagnético • Diseño MEMS
---	---	--

Fuente: ACM/IEEE 2016 (traducción).

Fecha de Creación: La primera generación del programa Ingeniero en Computación en Mexicali inició en agosto de 1986. En su inicio y durante algunos años fue una de las carreras con mayor número de alumnos de la Facultad de Ingeniería. En años posteriores y en coincidencia con una tendencia nacional e internacional, la matrícula del programa fue disminuyendo. En los últimos 4 años, ha tenido un crecimiento que ha sido resultado de una campaña de reclutamiento entre estudiantes de bachillerato realizada por docentes del programa.

Observaciones generales del Plan de Estudios: Como el resto de los programas de ingeniería de la Facultad, los aspirantes al programa de Ingeniero en Computación requieren cursar un tronco común que está compuesto de 12 unidades de aprendizaje que cubren las áreas de matemáticas, ciencias, humanidades y programación. La cantidad de horas asignadas a matemáticas y ciencias debe incrementarse para lograr los requisitos de acreditación del PE ante CACEI según el marco de referencia 2018.

Materias con las que empiezan que son diferentes y las que son iguales a nuestro programa: Ninguno de los tres referentes hace una sugerencia de materias, como se mencionó anteriormente. Tanto CACEI como ACM/IEEE sugieren temas tanto generales y en el caso de ACM/IEEE sugiere subtemas también. Algunos de los temas sugeridos son cubiertos actualmente por el plan de estudios vigente, sin embargo, esta cobertura es parcial ya que se trata de materias de carácter optativo, por ejemplo, Aplicaciones Móviles y Desarrollo de Aplicaciones Web. En el nuevo plan de estudios necesariamente aparecerán estas materias con carácter obligatorio. Así mismo ninguno de los referentes sugiere el tema de lenguaje ensamblador, por lo que este deberá pasar a ser un tema optativo en caso de incluirse en el nuevo plan de estudios.

Los referentes no hacen mención de periodos remediales. Sin embargo, la realidad del entorno muestra que la oferta de periodos remediales podría ser de apoyo para

aquellos alumnos de nuevo ingreso que no cuenten con los conocimientos mínimos requeridos para transitar exitosamente por las etapas del plan de estudios.

El CACEI marca la forma de ingreso como uno de los puntos que se evalúan. En este punto el CACEI marca que debe existir un mecanismo de selección de candidatos.

El CACEI no indica una cantidad específica de periodos semestrales, cuatrimestrales, o de otro tipo para la duración de un programa de Ingeniería en Computación. Sin embargo, si establece que la permanencia máxima de los estudiantes debe ser de 1.5 veces con respecto a la cantidad de periodos del plan de estudios. Los otros dos referentes restantes no abordan este tema.

Cada referente organiza las materias del PE en áreas de conocimiento de forma distinta.

CENEVAL establece las siguientes áreas de competencia:

- Selección de sistemas computacionales para aplicaciones específicas
- Nuevas tecnologías para la implementación de sistemas de cómputo
- Adaptación de hardware y/o software para aplicaciones específicas
- Redes de cómputo para necesidades específicas

CACEI establece las siguientes áreas:

- Sistemas de Información
- Software
- Hardware

ACM/IEEE establece las siguientes áreas:

- Computing Algorithms
- Systems and Project Engineering
- Software Design
- Systems Resource Management
- Circuits and Electronics

- Computer Architecture and Organization
- Digital Design
- Embedded Systems
- Signal Processing
- Computer Networks
- Information Security
- Preparation for Professional Practice

En lo referente a Laboratorios y otros recursos, CACEI indica, “Se asume que estos recursos deben ser pertinentes, idóneos y actualizados; además, deben existir en cantidad adecuada considerando los sujetos potenciales del programa y tener determinadas características de funcionamiento, disponibilidad y accesibilidad para los usuarios de los mismos. Por ejemplo: (en la) suficiencia del equipo de cómputo se evalúa considerando el número de alumnos que se atienden por computadora, actualizada, con Internet y software requerido para el programa.”

En lo referente a Laboratorios ACM/IEEE expresa explícitamente la importancia de los Laboratorios, señalando que típicamente tiene una duración de dos a tres horas en una ubicación en la que se encuentra equipo especializado.

La hora de Laboratorio se plantea como complemento a la hora clase, la cual es esencial. Se incluye una tabla de Laboratorios típicos para un programa de Ingeniería en Computación y otra tabla de Laboratorios adicionales que podrían considerarse en un programa. Ambas tablas se reproducen fielmente en este documento como las tablas 14 y 15 respectivamente. Adicionalmente, se sugieren aplicaciones de software que podrían estar disponibles en los equipos de cómputo de los Laboratorios. Dichas aplicaciones se muestran en la tabla 16.

ACM/IEEE sugiere la disponibilidad de Laboratorios que denomina “open-ended Laboratories”. El propósito de tales Laboratorios es proporcionar un espacio para el

desarrollo de los proyectos “culminating or capstone design experience” (CACEI los menciona como proyectos integradores). En estos Laboratorios se reúne el instructor y los estudiantes para decidir el proyecto a desarrollar y a partir de esto, los equipos de alumnos se reúnen en estos espacios para iniciar con el proceso de investigación y desarrollo. Estos deben ser espacios dedicados a reuniones y el trabajo en equipo. Deberán ser espacios de vanguardia con suficiente capacidad para alojar equipos electrónicos y otro equipo requerido por los proyectos.

Ninguno de los referentes hace mención de que los planes de estudios deberán tener etapas o niveles. Los referentes no hacen mención de cantidad de créditos. Sin embargo, ACM/IEEE indica la cantidad de horas clase que se sugieren para los temas que recomienda. Algunos de los temas aparecen sin un número o símbolo para indicar que estos son temas opcionales. Los referentes no mencionan la cantidad de créditos máxima.

El CACEI hace mención de las características de las Unidades de Aprendizaje optativas y su evaluación, sin embargo, no se menciona cuando deben iniciar estas, ni la cantidad de créditos; el CACEI menciona que deben existir créditos optativos para ampliar la diversidad de los temas que se abordan, pero no indica la tipología de estos.

Los referentes no hacen recomendaciones en cuanto al porcentaje de créditos de Laboratorio con respecto al total. Los referentes no abordan el tema de áreas terminales, es decir, líneas de especialización.

Conclusiones.

Los documentos de los referentes nacionales e internacionales son una valiosa guía para la modificación del plan de estudios de Ingeniero en Computación. La guía de CENEVAL, aunque sólo indica las competencias que debe tener el egresado son un punto de partida que debe considerarse. Las competencias descritas en la guía de

CENEVAL fácilmente se cubren con las recomendaciones del CACEI y de la ACM/IEEE. El marco del CACEI describe, aunque no minuciosamente, los aspectos académicos, de soporte administrativo y de infraestructura con los que debe contar un programa para lograr la acreditación. Se valora sobre todo el contar con un mecanismo de mejora continua, de tal manera que se evalúen sus resultados y se retroalimente el programa a partir de estos resultados. Por otra parte, el referente de ACM/IEEE es muy completo debido a que aborda aspectos tales como el desarrollo histórico que ha tenido la carrera de Ingeniería en Computación y cómo esta ha evolucionado desde sus inicios.

Hace recomendaciones en cuanto a las temáticas que debe abordar la currícula y marca la importancia de éstas mediante la asignación de horas de estudio. Este documento será de gran valor durante el proceso de modificación ya que plantea los objetivos educacionales de las áreas de estudio y tales objetivos son un aspecto crítico en la evaluación por el CACEI. En cuanto a ACM/IEEE su reporte aborda la importancia de las habilidades suaves, como son la comunicación oral y escrita y el trabajo en equipo.

Tal es la importancia de esta área que incluye un conjunto de temas que deben abordarse y que plantea en: Preparation for Professional Practice. Así mismo, ACM/IEEE dan importancia a temas no técnicos como son ética profesional y propiedad intelectual. Estos son temas que el actual plan de estudios aborda y que deben actualizarse en el nuevo plan de estudios.

Los temas y aspectos planteados por los referentes que se analizaron deberán considerarse e incluirse en el nuevo plan de estudios ya que son producto de un análisis realizado por expertos del área que tienen una visión amplia de la dirección que se espera que tome la disciplina en los próximos años. Si bien, la tecnología avanza a un paso mucho más acelerado que el proceso de modificación de planes de estudio, debe emplearse particular esmero para que el plan de estudios sea lo más

actualizado posible y al mismo tiempo permita integrar oportunamente los inevitables cambios que vendrán con los avances tecnológicos.

4. Evaluación interna del Programa Educativo.

4.1 Evaluación de fundamentos y condiciones de operación de los programas educativos.

Introducción.

Un programa educativo de acuerdo a la definición presentada en el Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California es un conjunto del plan o planes de estudios, infraestructura física, administrativa, recursos humanos y financieros, mecanismos operativos y de gestión, y todos aquellos elementos que contribuyan a su adecuado funcionamiento y justifican que la Universidad lo integre como parte de sus servicios educativos; además se refiere al Plan de estudios como la referencia sintética, esquematizada y estructurada de las unidades de aprendizaje u otro tipo de modalidades de enseñanza, cuya acreditación es la guía para que los alumnos que cumplieron con el perfil de ingreso, logren los objetivos y el perfil de egreso contemplados en el mismo.

El programa educativo Ingeniero en Computación, ofertado en la Universidad Autónoma de Baja California, en la Facultad de Ingeniería, Campus Mexicali; Facultad de Ciencias Químicas en Ingeniería en el Campus Tijuana y en la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, en el Campus Ensenada definen en su Plan de Desarrollo la misión, visión y objetivos, que describen su fundamentación o razón de ser. Así mismo en el documento de registro de plan de estudios, que se realiza en las

Coordinaciones de Formación Básica y en la de Formación Profesional y Vinculación Universitaria se describe el perfil de egreso.

Metodología.

Se realizó una investigación documental para evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo: Misión, visión y objetivos del programa, perfil de ingreso, perfil de egreso, matrícula total y de primer ingreso, presupuesto/recursos del programa, y estructura organizacional para operar el programa.

Se tomaron como fuentes de información el Plan de Desarrollo de cada Programa de Estudios de Ingeniero en Computación, el documento de registro de plan de estudios ante las Coordinaciones de Formación Básica, y Formación Profesional y Vinculación Universitaria; las encuestas a empleadores y a egresados, la muestra significativa tiene un nivel de confianza del 99% y un margen de error admitido del 10%; de una población de estudiantes de 416 se requieren 92 encuestas contestadas satisfactoriamente, la cual fue alcanzada con un total de 114 encuestas.

Las bases de datos de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, disponibles en línea en la dirección csge.uabc.mx, proporcionaron los datos referentes a la población estudiantil; los documentos de evaluación elaborados por CACEI; los Planes de Desarrollo y manuales de operación de las Facultades, fueron la fuente para los datos de la estructura organizacional, recursos y presupuesto que definen las condiciones de operación de los programas de Ingeniero en Computación de la Universidad Autónoma de Baja California.

Todos estos documentos reflejan o dan respuesta a los siguientes apartados a los indicadores del Eje 1, Fundamentos y condiciones de operación.

- Programa educativo vigente:
- Misión, visión y objetivos del programa educativo.

- Matrícula total y de primer ingreso del programa educativo.
- Estudiantes.
- Profesores.
- Coordinadores y directivos.
- Estadísticas de la matrícula total y de primer ingreso del programa.
- Presupuesto/recursos utilizados para operar el programa.
- Estructura organizacional utilizada para operar el programa educativo.

Se revisaron los informes de las evaluaciones de CACEI al programa educativo Ingeniero en Computación, Misión, visión y objetivos; matrícula total y de primer ingreso, estudiantes, profesores, coordinadores y directivos; estadísticas de la matrícula total y de primer ingreso del programa, presupuesto y recursos utilizados para operar el programa, así como a la estructura organizacional utilizada para operar el programa educativo.

Resultados.

Misión y visión y objetivos del programa educativo: La Misión y Visión de la Facultad, así como del programa de Ingeniero en Computación, están apegadas a la Misión y Visión Institucional. Por lo que se elaboró un análisis sobre las ideas en común de la misión y visión de la UABC, de la Unidades Académicas de Ingeniería y del PE Ingeniero en Computación para establecer la correspondencia de sus objetivos o propuestas, mismas que a continuación se describen.

Respecto a la Misión, la UABC, Unidades Académicas de Ingeniería y el P.E. concuerdan en formar o preparar profesionistas autónomos, tanto de nivel licenciatura y posgrado, que sean competentes. Se proponen formar profesionistas con responsabilidad ecológica y sentido ético en cuanto al entorno y la sociedad, así como la generación de conocimientos e innovaciones tecnológicas pertinentes y sobre todo siempre comprometidos con los valores del ser humano.

En cuanto a la Visión, tanto la UABC, Unidades Académicas de Ingeniería y el P.E. tienen por objeto formar líderes; así como obtener el reconocimiento por la calidad de sus programas, una planta académica consolidada en la investigación, generación conocimiento científico y divulgación de estos, para mejorar la calidad de vida de los bajacalifornianos, además de fomentar siempre un compromiso con el cuidado y conservación del medio ambiente.

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad, y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medioambiente, mediante:

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

En el año 2020 la UABC ha consolidado su liderazgo educativo en la formación integral del estudiante, mediante la prestación de servicios de orientación educativa, psicopedagógicos y promoción de actividades deportivas, artísticas y culturales, sustentada en la buena calidad de los programas educativos de licenciatura, y en la habilitación pedagógica y disciplinaria de los académicos.

La calidad de los servicios educativos se ha logrado y se manifiesta en sus estudiantes, quienes presentan altos niveles de permanencia y egreso. A ello han contribuido el tutelaje orientado al proyecto académico del estudiante; las experiencias de aprendizaje en el ámbito internacional; el acceso a servicios y equipos para el manejo de información; y el desarrollo tanto de conocimientos, habilidades y actitudes, como de una evidente actitud emprendedora y una temprana inserción laboral, que son muestra de la operación consistente de un modelo educativo flexible estructurado según etapas de formación, que hace énfasis en el logro de aprendizajes significativos y en el desarrollo de competencias profesionales.

La competitividad académica y la calidad de la investigación sustentada en la consolidación de los cuerpos académicos generan conocimiento científico con un alto grado de vinculación con las necesidades de los sectores productivo, público y social.

Para apoyar la realización de sus funciones sustantivas, la UABC mantiene vínculos de intercambio y colaboración con diversas instituciones de educación superior, nacionales e internacionales, los cuales han favorecido su capacidad académica.

Las funciones sustantivas se desarrollan con el apoyo de una estructura administrativa descentralizada, que favorece la operación colegiada y flexible; la comunicación oportuna; la movilidad académica y estudiantil; la formulación expedita y pertinente tanto de nuevos programas educativos, como de las modificaciones de los existentes; la interacción nacional e internacional con otras instituciones y con los sectores externos; la simplificación y agilización de los servicios de apoyo a estudiantes y a las propias instancias universitarias; la gestión y aplicación transparente, equitativa y oportuna de recursos; la rendición de cuentas; el mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipos; así como un ambiente de colaboración con las organizaciones gremiales, los órganos de gobierno y las entidades universitarias auxiliares.

Por lo anterior, la UABC es reconocida socialmente como líder académico y de opinión, recurso estratégico de la entidad, y es altamente valorada por la calidad en el desempeño profesional de sus egresados, por la pertinencia de la investigación que realiza y que contribuye al desarrollo de la entidad, así como por la cercanía que mantiene con los diversos sectores sociales a través de la prestación de servicios y acciones de reciprocidad y solidaridad, la difusión cultural y la divulgación científica, que permiten el mejoramiento de la calidad de vida de los bajacalifornianos.

Misión y Visión PE Mexicali: La misión de la Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM) es formar integralmente profesionistas en el área de ingeniería a nivel licenciatura y posgrado cumpliendo con los mejores estándares de calidad educativa, capaces de aportar soluciones óptimas a problemas en el ámbito de su desarrollo, en armonía con los valores universitarios y buscando el bienestar social. Además, realizar investigación básica y aplicada e impulsar la innovación tecnológica y la vinculación. La visión es que en el año 2025 la FIM sea ampliamente reconocida por ser una unidad académica socialmente responsable, que contribuye con oportunidad, pertinencia y con los mejores estándares de calidad a la formación integral de profesionistas en las áreas de ingeniería. Sus programas educativos están acreditados por los diferentes organismos evaluadores nacionales e internacionales.

Cuenta con una estructura organizacional acorde a las necesidades actuales, sus índices de retención y titulación están sobre la media nacional y su planta académica participa activamente en la solución de problemas de la región a través de investigación básica y aplicada, generación de tecnología, actualización de sus egresados y prestando servicios a la comunidad. El ambiente de trabajo es profesional; los valores de respeto, honestidad y puntualidad se han logrado establecer en la comunidad, así como el cuidado del medio ambiente.

Se presenta la Misión y Visión del programa educativo Ingeniero en Computación de acuerdo con el Plan de Desarrollo del Programa Educativo.

Misión: Proporcionar a la comunidad profesionistas altamente capacitados en esta área, conscientes de la sociedad y del medio ambiente en que se desenvuelven; promover el estudio y la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías y proporcionar servicios de computación altamente especializados, tanto a la comunidad universitaria como a la comunidad en general en que se desarrollan.

Visión: Para el año 2013 se visualiza al programa educativo Ingeniero en Computación:

- Como una carrera de la que egresan profesionales capaces y responsables, que dan respuesta a los requerimientos de los sectores productivos de nuestra entidad, a las necesidades de las instituciones de gobierno, sociales, educativos y científicos de la región y la nación.
- Con un programa que permita el intercambio continuo de estudiantes y maestros con otras universidades nacionales e internacionales.
- Se cubren los requerimientos cuantitativos de maestros de tiempo completo establecidos por CIEES y PROMEP.
- Los maestros de tiempo completo tienen maestría y/o doctorado, y cuentan con perfil PROMEP.
- Asociado a un programa de Maestría y Doctorado, que especialice a docentes y a egresados de carreras afines a ésta, en diversas áreas de la Computación acordes a las necesidades de la Facultad y de la comunidad.
- Los maestros en base a su formación docente de alto nivel, fomentan la educación basada en competencias.
- Se cuenta con la infraestructura, equipo tecnológico, software y acervo bibliográfico suficiente y actual, que cubren las necesidades de los docentes y estudiantes de la Carrera y del posgrado.
- Como consecuencia de lo anterior, maestros y alumnos trabajan en equipo, se involucran en proyectos derivados de convenios con el sector productivo.

- Docentes y alumnos aprovechan los diversos medios de difusión de la Universidad, para interactuar con la comunidad.

Misión y Visión PE Tijuana: La visión del PE de Ingeniero en Computación de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI) es un programa de licenciatura acreditado, con una planta docente consolidada, constituida en su gran mayoría por docentes reconocidos a nivel nacional e internacional, proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, financiados por organizaciones públicas y privadas. Además, cuenta con egresados que apoyan en la solución de los problemas de manejo de información de las organizaciones, tanto a nivel regional y nacional como a nivel internacional.

La misión para el 2025 es mantener el programa educativo acreditado, lograr y mantener la consolidación de los cuerpos académicos para responder a las exigencias docentes, de generación de conocimientos, de tutorías y de gestión; promover la actualización permanente del currículo, alta tasa de egreso y titulación mediante la aplicación de instrumentos de tutoría académica, evolución de trayectoria y difusión, e implementación de las diversas opciones de titulación; contar con infraestructura acorde a los avances tecnológicos que permitan el desarrollo y aplicación del conocimiento, así como la vinculación con el sector productivo y promover además el reconocimiento de sus egresados a través de la obtención de testimonio de alto rendimiento en el Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) y mediante su participación en foros nacionales e internacionales de difusión científica y tecnológica.

Misión y Visión PE Ensenada: La misión del Programa de Ingeniería en Computación de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, en Ensenada es:

Formar profesionistas capacitados en esta disciplina, conscientes de la sociedad y del medio ambiente en que se desenvuelven.

- Promover el estudio y la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.

- Proporcionar servicios y productos de computación altamente especializados, atendiendo a los requisitos demandados por la sociedad.

Para el año 2025 se visualiza a la Carrera de Ingeniería en Computación:

- Como una carrera de la que egresan profesionales capaces y responsables, que dan respuesta a los requerimientos del sector productivo, y a las necesidades de las instituciones de gobierno, sociales, educativas y científicas de la región y la nación.
- Con un programa que permita el intercambio continuo de estudiantes y profesores con otras universidades nacionales e internacionales.
- Los profesores de tiempo completo tienen maestría o doctorado, y cuentan con perfil PROMEP.
- Con un programa de Maestría de calidad, que especialice a profesores y a egresados de carreras afines a ésta, en diversas áreas de la Computación acordes a las necesidades de la Facultad y de la sociedad.
- Se cuenta con la infraestructura, equipo tecnológico, software y acervo bibliográfico suficiente y actual, que cubren las necesidades de los profesores y estudiantes de la Carrera y Posgrado.
- Profesores y alumnos trabajan en equipo, y se involucran en proyectos derivados de convenios con el sector productivo.
- Profesores y alumnos aprovechan los diversos medios de difusión, para interactuar con la comunidad.

Una estrategia de difusión para conocer la Misión y Visión a los alumnos de nuevo ingreso es a través de la entrega de Agendas Universitarias durante el *CURSO DE INDUCCIÓN*, dónde se les ayuda a los estudiantes a conocer los aspectos de la Universidad y de su Unidad Académica. La correspondencia de la Misión y Visión del programa educativo Ingeniero en Computación es acorde con la de la UABC y Unidades Académicas de Ingeniería, se tiene un alcance en la comunidad gracias a las estrategias implementadas por cada Facultad.

Evaluación del perfil de ingreso: El perfil de ingreso se encuentra descrito en el Proyecto de Creación del programa educativo Ingeniero en Computación, y establece que: Los aspirantes que ingresan al programa de Ingeniero en Computación deberán poseer un perfil acorde a las competencias que desarrollará y que debe poseer las siguientes características:

Tabla 1: Competencias del Perfil de Ingreso del programa educativo Ingeniero en Computación en Tronco Común

Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
Física. Química. Matemáticas. Ciencias Sociales y Humanísticas	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	Pensamiento analítico y crítico Iniciativa, creatividad y búsqueda de superación profesional con competitividad Proactivo	Respeto y aprecio por el medio ambiente Responsabilidad Tolerancia Colaboración Honestidad

En el perfil de Ingreso al plan de estudios se establece las características deseables del aspirante al PE de Ingeniero en Computación, y será en la etapa de tronco común donde se reafirmarán o se desarrollarán el resto del conocimiento, habilidades y actitudes para pasar al programa educativo y alcanzar los objetivos del plan de estudio.

Perfil de ingreso: El alumno que desee ingresar a la carrera de Ingeniero en Computación deberá poseer las siguientes características:

Tabla 2: Competencias del Perfil de Ingreso para el programa educativo Ingeniero en Computación

Conocimientos	Habilidades	Actitudes
Álgebra Trigonometría Geometría	El razonamiento lógico Interpretar fenómenos físicos a partir de la observación	Iniciativa y creatividad Razonamiento verbal y matemático Interés en el empleo y desarrollo de

analítica Física Química	Solucionar problemas matemáticos La organización y disciplina en el trabajo Integrarse en equipos de trabajo con organización y disciplina	sistemas de computación Manifiesten responsabilidad e interés por aprender Capacidad de análisis, de abstracción y de resolución de problemas Interés en integrar sistemas de hardware y de software Interés de participar en desarrollo de actividades en equipo
--------------------------------	--	---

La Guía Metodológica para la Creación y Modificación de Planes de Estudio de la UABC establece que la definición del perfil de ingreso la determina el programa educativo y sirve para identificar las características deseadas del alumno que ingrese al programa.

La admisión a un programa educativo de la UABC es un proceso institucional, la verificación de los atributos del perfil de ingreso se da cuando se aplica el examen, el cual contiene reactivos que exigen la aplicación de conocimientos básicos de matemáticas, física, química, propios para un aspirante a cursar un programa educativo de ingeniería.

El examen de conocimientos es el Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior (EXANI II). Es requisito obligatorio que el aspirante se registre en la página CENEVAL en el rango de fecha establecida para conseguir el pase de ingreso que debe presentar acompañado de la ficha de derechos de examen una hora antes de la hora indicada en la ficha.

Anteriormente el examen de conocimientos que se aplicaba a los aspirantes que deseaban ingresar a UABC era el examen EXHCOBA, sin embargo, por disposición institucional, a partir del ciclo 2013-2 al 2014-1 se implementó en su lugar el EXANI-II (CENEVAL).

El examen EXANI-II lo ofrece el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior (CENEVAL), que es una asociación civil sin fines de lucro cuya actividad principal es el diseño y aplicación de instrumentos de evaluación de conocimientos, habilidades y competencias, así como el análisis y la difusión de los resultados que arrojan las pruebas.

El EXANI-II está integrado por dos pruebas: 1) El EXANI-II Admisión, explora competencias genéricas predictivas en las áreas de pensamiento matemático, analítico, estructura de la lengua y comprensión lectora. Su propósito es establecer el nivel de potencialidad de un individuo para lograr nuevos aprendizajes, por lo que todo sustentante debe responderlo. 2) El EXANI-II Diagnóstico, mide en cuatro áreas el nivel de la población sustentante en el manejo de competencias disciplinares básicas alineadas a la reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). Dos de las áreas tienen relación con el perfil del programa educativo que se desea ingresar y las otras dos son transversales en cualquier formación. Se manejan únicamente preguntas de opción múltiple, con cuatro opciones de respuesta.

El EXANI-II Admisión incluye 112 preguntas de las cuales 100 cuentan para la calificación que se reporta, 10 están a prueba y dos son de control. El reactivo contestado correctamente tiene valor de un punto y el reactivo contestado erróneamente un valor de cero. Las preguntas de prueba se incluyen para conocer sus parámetros psicométricos y no se consideran en su resultado. Las preguntas de control son un identificador de la versión que se le entrega, es importante seguir su indicación porque de ello depende la correcta calificación del examen. El EXANI-II Diagnóstico se comprende de 90 preguntas de las cuales 80 cuentan para la calificación que se reporta, ocho están a prueba y dos son de control.

El perfil de ingreso al Programa Ingeniero en Computación, así como los exámenes de admisión EXANI II, EXHCOBA y el examen psicométrico identifican a la Física,

Química, Matemáticas y Ciencias Sociales como las áreas del conocimiento que el estudiante que desea ingresar al PE. Ingeniero en Computación debe de poseer.

El perfil de ingreso al programa educativo se difunde a través de la página web de la Facultad, en folletería y una vez al ciclo escolar se realiza la EXPO UABC, que es un evento donde se brinda información tanto del perfil de ingreso como de egreso a los estudiantes de preparatoria.

El programa educativo cumple con suficiencia y pertinencia de los atributos para que el alumno de nuevo ingreso pueda lograr los objetivos del plan de estudios cuenta con un perfil de ingreso congruente, ya que enlista las características deseables que los aspirantes a ingresar al programa educativo deben poseer para cumplir satisfactoriamente con las competencias establecidas en el plan de estudios.

Evaluación del perfil de egreso: Para diseñar el perfil de egreso, se parte del trabajo inicial de diagnóstico, donde se identifican las problemáticas actuales del entorno donde se desenvuelve profesionalmente el Ingeniero en Computación.

Las problemáticas encontradas, se procesan y de ahí se obtienen las competencias profesionales del plan. Estas competencias son a su vez, el perfil de egreso que se establece de la siguiente forma:

Administrar proyectos de tecnología de cómputo mediante la utilización de herramientas de gestión para la optimización de recursos humanos y financieros involucrados en proyectos de tecnologías de cómputo con actitud emprendedora

Perfil de egreso: El programa de Ingeniero en Computación forma profesionales comprometidos con su entorno, abierto al cambio, creativo y en permanente búsqueda de la innovación, capaz de trabajar de manera individual o coordinadamente en grupos interdisciplinarios; analizando, proponiendo e implementando soluciones a problemas

en las organizaciones que involucren el desarrollo de software, interconexión de computadoras y automatización de sus procesos; siendo competente para:

1. Seleccionar e integrar tecnologías de redes de computadoras siguiendo metodologías de diseño, instalación y configuración con el fin de lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros, de manera responsable hacia las necesidades de las organizaciones.
2. Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo a partir de la identificación de necesidades en los procesos de producción para dar respuesta a los requerimientos de las organizaciones tomando en consideración el impacto social y ambiental.
3. Desarrollar sistemas de cómputo siguiendo metodologías formales para asegurar la calidad de los procesos en forma disciplinada y ordenada.
4. Administrar proyectos de tecnología de cómputo mediante la utilización de herramientas de gestión para la optimización de recursos humanos y financieros involucrados en proyectos de tecnologías de cómputo con actitud emprendedora.

Competencias profesionales: Las competencias profesionales están relacionadas con áreas fundamentales de la ingeniería en computación, en resumen, se tiene la siguiente relación:

- I. Ingeniería de Software.
- II. Redes de Computadoras
- III. Automatización

El perfil de egreso del programa educativo Ingeniero en Computación es congruente con el enfoque de competencias del Modelo Educativo al establecer las competencias profesionales que definen al egresado del programa educativo, las que se desglosan en competencias específicas descritas en el documento de proyecto de modificación y homologación en términos de: Conocimientos a adquirir, habilidades a desarrollar, actitudes y valores que se fomentan con el logro de la competencia específica.

Las competencias específicas del Ingeniero en Computación:

Competencia 1. Competencias específicas:

- Identificar los requerimientos de procesamiento y comunicación de información mediante el uso de procedimientos acordes y pertinentes para satisfacer las necesidades de interconexión de las organizaciones de manera responsable.
- Analizar y seleccionar las tecnologías de redes de computadoras mediante estudios comparativos de equipos y productos disponibles para satisfacer los requerimientos de procesamiento y comunicación de información con actitud responsable en cuanto a los recursos de la organización.
- Diseñar e instalar redes de computadoras de acuerdo con los estándares y protocolos en los cuales se fundamenta su funcionamiento para hacer más eficiente la comunicación de las organizaciones con actitud propositiva y de respeto al medio ambiente.
- Administrar las redes de computadoras de manera eficiente utilizando las herramientas de configuración y monitoreo de la red para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos en forma organizada.

Las unidades de aprendizaje integradoras necesarias para lograr esta competencia son: redes de computadoras, diseño de redes de computadoras, administración y seguimiento en redes.

Competencia 2. Competencias específicas:

- Identificar las necesidades de cómputo de los procesos de producción, mediante el análisis de los elementos y operaciones que lo componen para proponer soluciones eficientes o mejoras en las organizaciones en forma interdisciplinaria.
- Diseñar tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos mediante la utilización de hardware y software para brindar soporte a los procesos de producción de las organizaciones con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo.

- Construir e integrar soluciones de tecnologías de cómputo seleccionando los componentes de hardware y software idóneos para satisfacer los requerimientos de los procesos de producción de las organizaciones comprometidos a la mejora continua y preservación del medio ambiente.

Las unidades de aprendizaje integradoras necesarias para lograr esta competencia son: ingeniería de procesos, análisis y diseño de sistemas y automatización y control

Competencia 3. Competencias específicas:

- Analizar en forma disciplinada las necesidades de procesamiento de información de las organizaciones aplicando la ingeniería de requerimientos para determinar la funcionalidad de las aplicaciones de software a desarrollar
- Diseñar sistemas de software de acuerdo con las necesidades identificadas utilizando metodologías estandarizadas para obtener sistemas robustos, confiables, seguros, escalables y de calidad, en forma individual o en equipo.
- Implementar sistemas de software utilizando tecnologías de vanguardia en base a las especificaciones de diseño y requerimientos para satisfacer las necesidades de la organización, en forma disciplinada y propositiva

Las unidades de aprendizaje integradoras necesarias para lograr esta competencia son: ingeniería de procesos, análisis y diseño de sistemas e ingeniería de software

Competencia 4. Competencias específicas:

- Planificar proyectos de tecnologías de cómputo mediante el uso de procedimientos y herramientas de gestión para optimizar recursos de forma eficiente y comprometida con la mejora continua.
- Gestionar los recursos humanos y financieros involucrados en el desarrollo de proyectos de tecnologías de cómputo aplicando los principios básicos de administración para optimizar dichos procesos de manera responsable y comprometida con la mejora continua.

- Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia mediante la selección de procedimientos y herramientas administrativas para incrementar la posibilidad de éxito en el mercado con actitud emprendedora.

Las unidades de aprendizaje integradoras necesarias para lograr esta competencia son: emprendedores y administración de proyectos

Al adquirir el alumno los conocimientos y lograr las competencias profesionales, está preparado para dar respuesta a las problemáticas que existen en el entorno regional y nacional.

El programa educativo hace hincapié al estudiante la importancia de aprender un segundo idioma, ya que además de fortalecer su formación integral, es requisito de egreso, como se plasma en el Estatuto Escolar en el artículo 117: “El conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación de todo alumno. Este requisito académico se entenderá implícito en todos los planes de estudios de la Universidad”. El plan de estudios le aporta al alumno hasta 12 créditos por el segundo idioma.

El plan de estudios del PE contempla que el alumno desarrolle capacidades necesarias en su desempeño profesional. Cada competencia específica tiene evidencia de desempeño, donde es necesario para el logro de dicha competencia que el alumno trabaje en equipo, desarrolle investigación, sea creativo, estudie por sí mismo, que se organice y planifique sus actividades.

El plan de estudios cuenta con unidades de aprendizaje que tienen como propósito el desarrollo de habilidades como la comunicación (Comunicación Oral y Escrita), relaciones interpersonales, liderazgo (Desarrollo Humano, Emprendedores) y manejo de herramientas computacionales y uso de tecnologías especializadas. Cabe señalar que las unidades de aprendizaje están diseñadas en el modelo con un enfoque basado

en competencias, así que en general todas desarrollan habilidades, fortalecen valores y fomentan actitudes deseadas en el buen profesionista.

En la guía metodológica para homologación y modificación del plan de estudios vienen descritas las habilidades y actitudes que debe desarrollar el alumno para lograr las competencias específicas que se requieren.

El plan de estudios del PE Ingeniero en Computación cumple satisfactoriamente con un perfil de egreso completo y adecuado, ya que busca a través del conocimiento habilidades y actitudes que se desarrollarán en el estudiante a lo largo de su formación académica, y hacerlo competente para resolver problemas relacionados a su campo ocupacional. No obstante, se deben de realizar actualizaciones de la misión visión, perfil de ingreso, perfil de egreso y mapa curricular, debido a la evolución de las áreas de cómputo, software, redes y automatización y a las necesidades del campo laboral

Evaluación de la matrícula Campus Mexicali: La matrícula del programa educativo Ingeniero en Computación es de 172 alumnos en el semestre 2016-2, determinados como en número de alumnos registrados en el programa al inicio del semestre.

De acuerdo al modelo flexible implantado en la UABC, los alumnos tienen la libertad de seleccionar la carga académica de cada semestre, con el objetivo de permitir tanto a alumnos de tiempo completo como a alumnos de tiempo parcial, que dividen sus actividades entre la escuela y el trabajo o madres de familia que cursan una carrera universitaria, cumplir con sus objetivos educativos, en la medida que sus posibilidades les permitan, lo cual se sustenta en los artículos 113, 116 y 126 del Estatuto Escolar.

La normatividad universitaria establece que el alumno puede cubrir la totalidad de los créditos hasta en un máximo de 14 periodos, mientras que la duración promedio en el PE es de 11.5 semestres.

Para efectos de eficiencia terminal se considera al número de alumnos que culminan sus créditos en los 8 semestres considerados en el plan de estudios. Actualmente la carrera de Ingeniero en Computación cuenta las siguientes estadísticas:

Programa Educativo	Ing. en Computación
2012-1	155
2012-2	151
2013-1	154
2013-2	147
2014-1	140
2014-2	142
2015-1	133
2015-2	151
2016-1	148
2016-2	172

Tabla 3. Alumnos de los últimos cinco años del campus Mexicali.

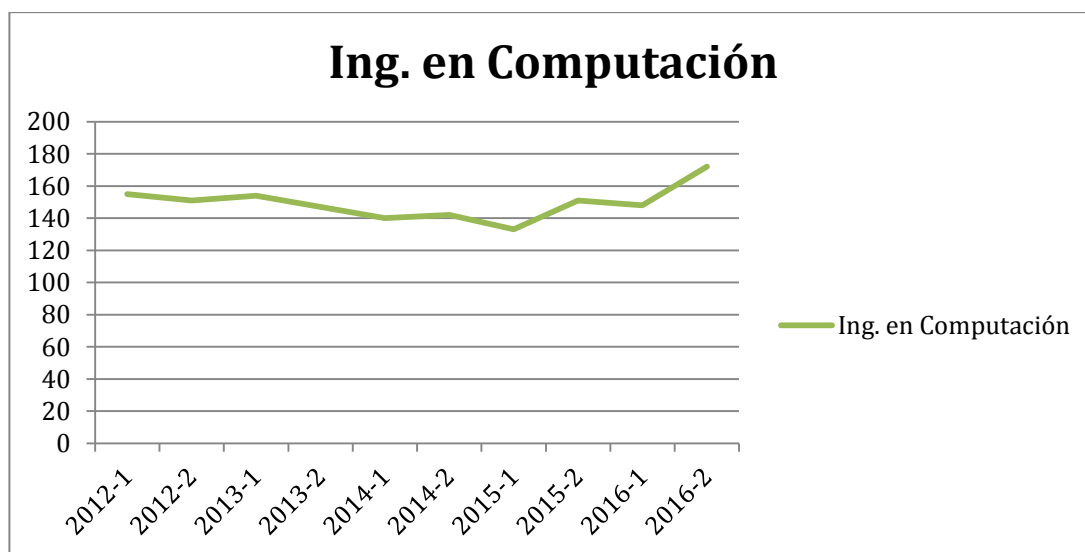


Ilustración 1. Comportamiento de la Matrícula de Ingreso en el programa educativo Ingeniero en Computación 2012 – 2016.

La matrícula total de ingreso al programa educativo Ingeniero en Computación desde el 2012 se ha incrementado un 13%. En el año 2012-1 ingresaron 151 estudiantes y para el 2016-2 ingresaron al programa 172 estudiantes. En la tabla MT1 se muestra la matrícula total en el periodo comprendido desde el semestre 2012-1 al 2016-2.

Evaluación de la matrícula Campus Tijuana: Actualmente la Carrera de Ingeniero en Computación de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería de la UABC, Campus Tijuana cuenta con ocho grupos en el ciclo escolar 2014-1 de tercero a noveno semestres. En tronco común se contemplan 18 grupos entre primero y segundo con las materias comunes de todas las ingenierías, teniendo aproximadamente un promedio de 240 alumnos de Ingeniería en Computación en tronco común.

Periodo	Aspirantes a Ingresar a Ingeniería	Aspirantes Admitidos en Tronco Común	Alumnos en Tronco Común	Alumnos de IC en Tronco Común	Alumnos Admitidos en Tercero al Programa	Alumnos en el Programa Ic 2003-1	Alumnos en el Programa Ic 2009-2	Total Alumnos en Ic	Total Alumnos en Ic + Tronco Común
2009-1	580	405	1021	255	34	269		269	524
2009-2			1148	287	36	266		266	553
2010-1	813	585	815	203	52	281		281	484
2010-2			1274	318	60	279	53	332	650
2011-1	1619	1102	832	208	43	215	99	314	522
2011-2			863	216	53	164	182	346	562
2012-1	1101	801	1029	258	35	108	226	334	592
2012-2			888	222	41	78	280	358	580

2013 -1			638	159	61	28	299	327	486
2013 -2			868	217	2	16	298	314	531
2014 -1			958	240	35	3	282	285	525

Tabla 4. Alumnos de los últimos cinco años del campus Tijuana

Evaluación de la matrícula Campus Ensenada: La matrícula en el programa ha evolucionado monótonicamente con una pequeña pendiente positiva recientemente, como se muestra en la tabla 3 y se aprecia en la figura siguiente.

Ingeniero en Computación UABC, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Unidad Ensenada	
Periodo	Matrícula
2017-1	113
2016-1	102
2016-2	111
2015-1	85
2015-2	97
2014-1	87
2014-2	99
2013-1	104
2013-2	90
2012-1	89
2012-2	88

Tabla 5. Alumnos de los últimos cinco años del campus Ensenada.

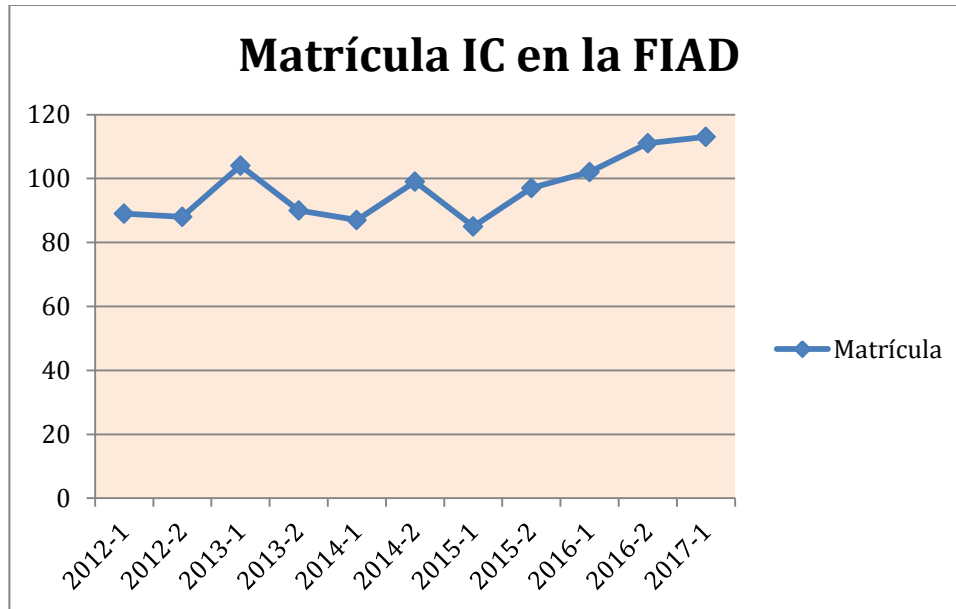


Ilustración 2: Matrícula de Ingenieros en Computación en la FIAD, 2012-2017

Actualmente, el enfoque principal de este PE es incrementar nuestra matrícula a través de un amplio programa de difusión del PE, que haga presencia en las instituciones de bachillerato. También es importante detectar nuevos perfiles de egreso, reutilizando los recursos humanos y físicos disponibles.

El PE de Ingeniero en Computación ha estado incluido en el Padrón de Programas de Licenciatura de Alto Rendimiento Académico-EGEL en tres ocasiones:

1. Periodo julio 2011-junio 2012
2. Periodo julio 2013-junio 2014
3. Periodo julio 2015-junio 2016

Condiciones generales de operación del programa educativo: La FIM, cuenta con un presupuesto anual autorizado por la Unidad de Presupuesto y Finanzas desde la administración central de la UABC, dicho presupuesto es aprobado por Consejo Universitario y es sobre el gasto operativo, cuotas, sorteos, entre otros. La unidad de Presupuestos y Finanzas asigna el presupuesto anual a la FIM solicitándole una programación del rubro de acuerdo a las metas consideradas en su Plan de Desarrollo,

así como una distribución de los recursos para el año en curso. Además, a la FIM ingresan recursos propios mediante la inscripción semestral de los estudiantes, venta de boletos de los sorteos de la Universidad, gestión de recursos económicos vía proyectos de vinculación, cursos de educación continua. Otra fuente de recursos o apoyos extraordinarios que recibe la FIM es del PFCES el cual asigna recursos para el desarrollo de los cuerpos académicos y equipamiento de programas educativos.

De acuerdo con los procedimientos para la asignación del gasto de operación del PE, la dirección de la FIM los asigna por escrito al responsable del PE y el recurso puede ser ejercido de forma inmediata y hasta la fecha definida en dicho oficio. Los recursos adicionales como los de PFCES, el programa los gestiona y son incorporados a su presupuesto para ser utilizados en las actividades señaladas en el plan de trabajo inicial. Existen recursos de proyectos por convocatorias externas e internas en donde se puede adquirir equipamiento y consumibles para el laboratorio y para los profesores de tiempo completo del programa educativo.

Respecto a los lineamientos para la asignación del gasto de operación, la Dirección implementó a inicios del ciclo escolar 2012-1, una nueva política para el uso de los recursos, en donde con base al Plan de Desarrollo de la Facultad cada programa educativo debe presentar al inicio del ciclo escolar un proyecto de actividades con sus respectivos presupuestos. Dicho proyecto es realizado por el responsable del programa educativo tomando en cuenta las opiniones de sus académicos.

El presupuesto inicial del programa educativo se compone de tres rubros generales:

- Fijo. Es un monto fijo asignado por la Dirección de la Facultad. Dicho recurso puede ser utilizado para material de oficina, materiales para laboratorios, comisiones para maestros y alumnos, becas compensación y órdenes de servicio de mantenimiento menor.
- Propio. Monto obtenido por el programa educativo por concepto de cursos inter-semestrales, servicios de laboratorio, cursos de educación continua, proyectos, etc.

Estos recursos pueden ser utilizados, además de los mencionados en el fijo, para órdenes de mantenimiento y pago de servicios por honorarios.

- Sorteos. Monto obtenido por el 70% de la venta de boletos por alumnos y maestros adscritos del Programa Educativo. Este recurso se podrá destinar a equipo diverso de aulas, talleres y laboratorios, mobiliario escolar, movilidad estudiantil, adquisición de unidades para transporte escolar, entre otros.

Al terminar el ciclo escolar, la Dirección da a conocer a la comunidad todos los recursos que se asignaron al programa educativo y en que fueron ejercidos.

En cuanto a la transparencia en el manejo de los recursos financieros se realiza de acuerdo con el Reglamento para la Transparencia y Acceso a la Información de la UABC, Capítulo I, Artículo 2, donde menciona que todas las unidades académicas deben proveer el acceso a la información, transparentar la gestión universitaria y favorecer la rendición de cuentas a la comunidad universitaria y sociedad en general.

Las políticas de asignación de gasto y rendición de cuentas son adecuadas, ya que cada ciclo escolar se realizan ejercicios donde se muestra la cantidad asignada al PE y la clasificación general del gasto realizado, por lo que se considera que sigue los lineamientos establecidos en la transparencia y cumple adecuadamente con este indicador.

En cuanto a los recursos financieros el ingreso de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería se obtiene a través de: cuotas de colegiatura, proyectos de vinculación, sorteos, 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.

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

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

El personal académico en conjunto con la coordinación del (PE) participa en el diagnóstico de necesidades del programa, lo que permite realizar la planeación del uso del recurso asignado para cubrir dichas necesidades. El recurso asignado se obtiene del presupuesto anual, de ingresos propios y de colegiaturas.

Para destinar presupuesto al PE, la UABC cuenta con un Sistema Institucional de Planeación, Programación y Presupuestación. Este sistema, dependiente de la Unidad de Presupuesto y Finanzas, incluye cinco módulos: contenido del Plan de Desarrollo Institucional (PDI), fortalezas y debilidades, documentar metas, enviar Plan de Desarrollo de la Facultad (PD) y observaciones de la Coordinación de Planeación y Desarrollo Institucional (CPDI).

El presupuesto se ejerce en función de las metas estratégicas planteadas en el PD de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD) y de las necesidades del PE.

El recurso se destina a la compra de mobiliario, equipo para salones de clases, talleres, laboratorios, viajes de estudio, eventos académicos organizados por el PE, entre otros.

En el PE se tienen fuentes adicionales como los recursos obtenidos en el Sorteo de la UABC, en el que participan docentes y alumnos con la venta de boletos. Es importante mencionar que con el recurso obtenido de sorteos se realizó la compra de un minibús en el año 2015, el cual han utilizado en diversas ocasiones los alumnos del

PE de Computación para la realización de viajes de estudio (CRIT-Tijuana, Valle de Guadalupe, entre otros).

Adicionalmente, el Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE) destina recursos para la compra y mantenimiento de mobiliario y equipo en apoyo a las actividades docentes del programa educativo.

Los cursos de educación continua y cursos intersemestrales organizados por la coordinación del PE, permiten obtener recursos adicionales que se destina a viajes de estudios, entre otros.

El recurso que proviene de las colegiaturas, de Sorteos de la UABC, cursos de educación continua e intersemestrales, es un recurso al que se accede de manera ágil y oportuna. Es importante comentar que es un recurso limitado para las actividades que se realizan en el PE, por lo que es importante fomentar acciones para obtener recursos adicionales que apoyen las necesidades del programa.

En cuanto al recurso ordinario, se asigna al inicio del año y se complementa con los recursos descritos en el párrafo anterior, lo que permite al PE realiza las actividades programadas para los ciclos escolares del año.

Los recursos asignados al PE han permitido cubrir las necesidades y actividades básicas programadas. Se tienen identificadas algunas necesidades adicionales como la actualización del equipo de cómputo y de licencias, así como la compra de sistemas de ventilación para los salones de clase, talleres y laboratorios, la actualización de videoproyectores, y la realización de viajes de estudio que permitan beneficiar a una mayor cantidad de estudiantes, por lo que es importante realizar actividades (cursos de educación continua) que permitan la obtención de recursos adicionales para estos fines.

En cuanto a la compra del equipo de cómputo para reemplazar los existentes, en el último recurso asignado de PROFOCIE se realizó la compra de 3 equipos, y se tiene programado que de esta misma forma se realice la adquisición del equipo restante, ya que son equipos costosos por las características que deben tener por los programas de cómputo que se utilizan.

El PE para cubrir algunas necesidades y actividades adicionales ha realizado cursos de educación continua y cursos intersemestrales que permiten obtener recursos adicionales para solventar algunas necesidades adicionales como los viajes de estudio y la realización de eventos académicos, entre otros.

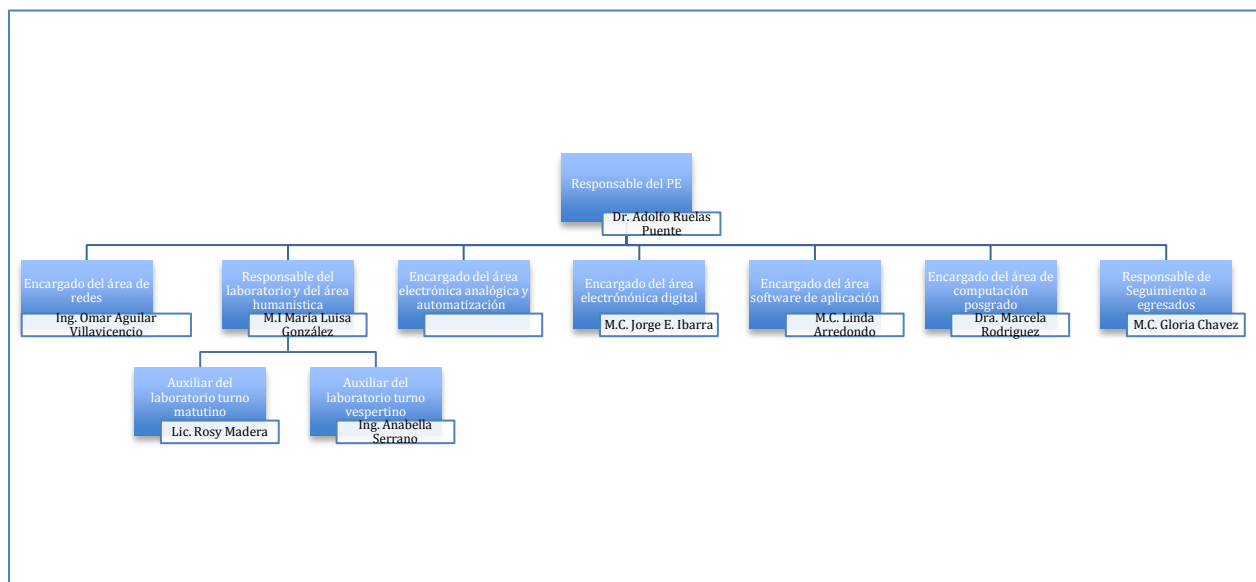


Ilustración 3: Estructura Organizacional para Operar el Programa

Organización del PE: Las funciones generales del el responsable del PE son, coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes. Para saber más sobre sus funciones específicas se recomienda consultar el manual de funciones de la Facultad en la página web de la FIM.

Las funciones de los responsables de área son, coordinar y supervisar las actividades del personal académico del área de conocimiento, verificar el cumplimiento de los programas de estudio de las unidades de aprendizaje correspondientes, así como orientar a los alumnos del programa educativo en sus actividades académicas. Para saber más sobre sus funciones específicas se recomienda consultar el manual de funciones de la FIM en la página web de la FIM.

Las funciones del responsable del laboratorio del PE son, programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento. . Para saber más sobre sus funciones específicas se recomienda consultar el manual de funciones de la FIM en la página web de la FIM.

El artículo 3 del Estatuto del Personal Académico de la UABC determina que los miembros del personal académico tienen como funciones: impartir educación para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente sobre temas y problemas de interés nacional y estatal; y, fomentar que todas sus funciones se rijan por los principios de libertad de cátedra y de investigación, de creación e interpretación artística y de libre examen y discusión de ideas. El mismo documento en el artículo 53 menciona que, son obligaciones del personal académico:

- a) Desempeñar sus funciones bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción.
- b) cumpliendo con los planes y programas de estudio e investigación.
- c) Asistir con puntualidad al desempeño de sus labores, registrando la asistencia mediante el sistema de control establecido por la universidad.
- d) Integrar, salvo excusa fundada, la Comisión Académica, la Comisión Dictaminadora y los Jurados Calificadores.

- e) Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, preferentemente en las áreas, campos o materia en que labore.
- f) Proporcionar los documentos y datos de CVU para la integración de su expediente, por conducto de la autoridad de su centro de adscripción.

Los PTC del PE Ingeniero en Computación imparten asignaturas de especialidad en el programa, que son congruentes con su formación y área de especialidad. Algunas de estas áreas incluyen circuitos digitales avanzados, emprendedores, ingeniería de software y aplicaciones móviles.

Para la preparación, impartición y evaluación, los docentes se basan en el Programa de Unidades de Aprendizaje de la asignatura (PUA). Los PUA se elaboran para cada asignatura, con base en el Modelo Educativo de la UABC, el cual especifica los requisitos en la estructura de las materias. Principalmente, los PUA deberán especificar los conocimientos necesarios del alumno para poder cursar la materia, las competencias que se adquirirán durante el curso, los contenidos, las estrategias de enseñanza y los mecanismos de evaluación. Los PTC del PE Ingeniero en computación imparten aproximadamente 4 asignaturas al semestre, con un mínimo de 15 y un máximo de 20 horas por semana.

Referente a la investigación, el Estatuto de la UABC en el artículo 4 fracción II establece que: “La Universidad, como institución al servicio de la comunidad, tiene como fines esenciales:

II. Organizar, realizar y fomentar la investigación científica, humanística y el desarrollo tecnológico, dando preferencia fundamentalmente, a la que tienda a resolver los problemas regionales y nacionales”.

De tal suerte que, si los PTC han solicitado su cargo como Profesor Investigador, dentro del contrato de los PTC se especifica también las horas dedicadas a la investigación. En el caso del PE Ingeniero en Computación de los 8 PTC, 7 tienen el

título de profesor investigador, 6 tienen asignadas 10 horas de investigación y la doctora con SNI tiene asignadas 20 horas por semana. Los PTC del PE realizan investigación de calidad internacional, la cual se publica en revistas internacionales y es evaluada periódicamente por el Sistema Nacional de Investigadores, PRODEP y CONACYT.

Las actividades de vinculación se desarrollan mediante las actividades del coordinador de vinculación, el responsable y el auxiliar de vinculación respectivamente. Sus funciones se detallan en el manual y que en resumen a continuación:

Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y la vinculación universitaria.

Responsable de Vinculación. Fortalecer la comunicación y participación de la Facultad con otras instancias y sectores diversos de la sociedad en su conjunto; promoviendo los servicios que ofrece la Facultad principalmente en materia de servicios social profesional, prácticas profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

Auxiliar de vinculación. Auxiliar en la vinculación entre el sector externo y la universidad mediante la promoción de los servicios que ofrece la Facultad de Ingeniería, tales como servicios comunitarios y profesionales, seguimiento de egresados, proyectos productivos y educación continua.

Referente a la participación de los estudiantes en proyectos de vinculación, el estatuto escolar en el capítulo noveno, artículo 155, establece que los proyectos de vinculación con valor en créditos son una de las modalidades disponibles con valor en

créditos, para fortalecer el aprendizaje extramuros y acercar al alumno a su ámbito de profesión. Los registros de proyectos de vinculación con valor en créditos se realizan al inicio de cada semestre, especificando las actividades a realizar ya sea en la empresa o en colaboración con algún proyecto de investigación, dentro o fuera de la institución, de acuerdo con el formato establecido.

En cuanto a las actividades de difusión de la cultura, el estatuto universitario en su artículo 167 (VI) establece que la institución ofertará programas deportivos y de difusión cultural; así mismo, en la sección séptima “Actividades deportivas, culturales y de recreación” en los artículos 186 y 188 describe que con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural y de conservación del medio ambiente.

En este sentido, a facultad de artes oferta cursos culturales, no sólo a alumnos, empleados y egresados, sino a la comunidad en general. Estos cursos incluyen: talleres de teatro, danza, literatura y artes plásticas entre otros. La facultad de ingeniería por su parte, organiza anualmente el Festival Cultural, Artístico y Deportivo de la Facultad de Ingeniería, donde se promueven torneos de ajedrez, oratorio, videojuegos, proyecciones cinematográficas y conciertos al aire libre.

En cuanto al programa de tutorías, el estatuto escolar en el artículo 167 (I) establece que es obligación de la institución ofrecer asesoría y tutorías a los alumnos; así mismo en los artículos del 168 al 170 menciona que cada alumno tiene derecho a que se le asigne un tutor a lo largo de su carrera, con el propósito de orientar y auxiliar a los alumnos para que éstos diseñen un programa de actividades que favorezca su formación integral y contribuya a alcanzar el perfil de egreso establecido. Por su parte, el modelo educativo en el punto 9,1,1 establece la impartición de tutoría académica como uno de los ejes transversales de la formación profesional del alumno. Los

procesos de tutorías estarán descritos en los manuales que cada unidad académica emitirá para tal efecto.

Los docentes tienen bajo su responsabilidad dar seguimiento académico a aproximadamente 21 alumnos por docente, a quienes imparten tutorías individuales y grupales, principalmente al inicio del semestre, para apoyar en la selección de asignaturas a cursar.

La tutoría académica en la UABC es el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado que le permita la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica.

El propósito de la tutoría académica es potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor.

Este programa de tutorías se registra en línea en el Sistema Institucional de Tutorías (<http://tutorias.uabc.mx/>). La impartición de asesorías es un servicio obligatorio de acuerdo con el estatuto universitario (Artículo 167).

Las Asesorías en el PE Ingeniero en Computación, para unidades de aprendizaje de etapa disciplinaria y terminal se imparten a través de ayudantías docentes que los maestros registran, con alumnos que ya han aprobado la unidad de aprendizaje y tienen promedio mínimo de 80. Para las asignaturas de etapa básica el área de

Orientación Educativa y Psicológica opera bajo un programa similar para las materias como calculo integral, estática dinámica y circuitos.

Adicionalmente los docentes desarrollan actividades administrativas del PE Ingeniero en Computación, como responsables de área, de vinculación, tutorías, de egresados y responsable del laboratorio.

El artículo 3 del Estatuto del Personal Académico de la UABC determina que los miembros del personal académico tienen como funciones: impartir educación para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad; organizar y realizar investigaciones, principalmente sobre temas y problemas de interés nacional y estatal; y, fomentar que todas sus funciones se rijan por los principios de libertad de cátedra y de investigación, de creación e interpretación artística y de libre examen y discusión de ideas. El mismo documento en el artículo 53 menciona que, son obligaciones del personal académico:

- a) Desempeñar sus funciones bajo la dirección de las autoridades universitarias de su adscripción.
- b) cumpliendo con los planes y programas de estudio e investigación.
- c) Asistir con puntualidad al desempeño de sus labores, registrando la asistencia mediante el sistema de control establecido por la universidad.
- d) Integrar, salvo excusa fundada, la Comisión Académica, la Comisión Dictaminadora y los Jurados Calificadores.
- e) Enriquecer y actualizar continuamente sus conocimientos, preferentemente en las áreas, campos o materia en que labore.
- f) Proporcionar los documentos y datos de Curriculum Vitae para la integración de su expediente, por conducto de la autoridad de su centro de adscripción.

El indicador se cumple satisfactoriamente, al considerar que los docentes del programa realizan labores sustantivas tales como docencia, asesoría, tutoría, gestión e

investigación. Las actividades están balanceadas de acuerdo con las necesidades del programa y son reguladas por lineamientos establecidos en la normatividad.

Conclusiones.

Se realizó la evaluación de los fundamentos del programa educativo Ingeniero en Computación que incluyó la misión, visión y objetivos del programa educativo, el perfil de ingreso, el perfil de egreso, la matrícula de primer ingreso, el presupuesto y los recursos del programa y la estructura organizacional para operar el programa educativo.

De acuerdo al análisis de la misión, visión y los objetivos del PE existe congruencia entre ellos, sin embargo, necesitan actualizarse, debido a que hay muchos avances tecnológicos en el área de la computación, así como en el campo laboral de la región. También deben ser acordes con la misión, la visión y el plan de desarrollo institucional (PDI) de la Facultad de Ingeniería de la ciudad de Mexicali.

Gracias a las estrategias establecidas en la FIM, los atributos y características con las que cuentan los alumnos de nuevo ingreso son acordes a los establecido en el perfil de ingreso al PE

Los egresados del PE cuentan con las competencias que se indican en el perfil de egreso del PE. No obstante, se deben de realizar actualizaciones de la misión visión, perfil de ingreso, perfil de egreso y mapa curricular, debido a la evolución de las áreas de cómputo, software, redes y automatización y a las necesidades del campo laboral.

La matrícula total de ingreso al programa educativo Ingeniero en Computación desde el 2012 se ha incrementado un 13%. En el año 2012-1 ingresaron 151 estudiantes y para el 2016-2 ingresaron al programa 172 estudiantes. Un área de oportunidad es implementar nuevas estrategias a las ya establecidas para atraer más estudiantes.

En cuanto a la infraestructura, el PE cuenta con instalaciones en buenas condiciones y con los servicios adecuados, pero hay necesidad de equipo de cómputo nuevo así como la de actualizar las herramientas utilizadas en el área de software, circuitos digitales y en las materias de electrónica.

Los docentes del PE realizan sus actividades docentes satisfactoriamente, según lo indican las estadísticas sobre la evaluación de los maestros por parte de los alumnos. Cada uno de los PTC tiene asignadas una o dos actividades administrativas, un área de oportunidad es implementar tácticas para tener mejor planeación de estas actividades.

En general podemos decir que el PE esta funciona de manera eficiente, cuenta con flujo constante de alumnos, maestros capacitados y en continua preparación para enfrentar los avances de la ciencia y la tecnología. Los maestros integran a los alumnos en sus investigaciones y los edificios y áreas de trabajo son adecuadas, el área de oportunidad se presenta en la actualización de la misión, visión, objetivos y competencias que reflejen los avances y necesidades del campo laboral regional, así como en la actualización del equipo de cómputo y herramientas de trabajo.

Se identificaron áreas de mejora en siete áreas de acuerdo con lo establecido como mínimos por el CACEI.

1. Características del programa: Se recomienda generar un plan de desarrollo específico que integre un portafolio de proyectos estratégicos con una visión de mediano y largo plazo. El plan debe incluir metas a corto, mediano y largo Plazo, mecanismos de seguimiento y evaluación de resultados, que consideren aspectos presupuestales, de inversión y gastos de operación y mantenimiento. Además, se recomienda establecer mecanismos que les permita aprovechar, en beneficio del programa y de la institución, los comentarios, sugerencias y propuestas que emanan de los foros y reuniones con los diferentes sectores.

2. Personal Académico: Realizar el proceso de actualización de la información del personal docente de forma periódica y continua; y así mismo se recomienda formalizar el proceso de las actividades de actualización del personal docente que realiza el programa.
3. Plan de estudios: Se recomienda formalizar e incrementar la participación de los sectores productivo, social y de servicios en la revisión y actualización del plan de estudios.
4. Proceso de enseñanza y aprendizaje: Se recomienda fortalecer y crear estrategias y mecanismos que permitan abatir los índices de reprobación; y se recomienda formalizar y documentar la participación de estudiantes y profesores en los proyectos de desarrollo tecnológico
5. Infraestructura: Se recomienda actualizar el material bibliográfico relacionado con el programa e incrementar su número.
6. Extensión, difusión del conocimiento y vinculación: Se recomienda formalizar un programa de extensión para brindar servicios de capacitación
7. Resultados e Impacto: Se recomienda diseñar y poner en operación estrategias y mecanismos cuyo objetivo sea abatir los índices de deserción que impacta en la eficiencia terminal. Se recomienda tomar medidas eficaces y eficientes que lleven a incrementar los índices de titulación. Se recomienda fortalecer el mecanismo de seguimiento de egresados, de tal manera que generen resultados que permitan visualizar el impacto del programa.

4.2 Evaluación del Currículo Específico y Genérico.

Introducción.

La evaluación del plan de estudios, el mapa curricular, las asignaturas o unidades de aprendizaje, la tecnología educativa y de la información utilizada para el aprendizaje,

los cursos o actividades complementarios para la formación integral y la enseñanza de otras lenguas extranjeras tiene como finalidad el identificar las mejoras que deberán realizarse al currículo.

Metodología

Para evaluar los fundamentos y condiciones de operación del programa educativo se ha realizado una investigación documental en función de la evaluación de cada indicador o categoría del eje, en la cual se consideran los siguientes puntos:

- Evaluación del modelo educativo y plan de estudios:
 - ✓ Evaluación del plan de estudios.
 - ✓ Evaluación del mapa curricular.
 - ✓ Evaluación de las asignaturas o unidades de aprendizaje.
 - ✓ Evaluación de la tecnología educativa y de la información para el aprendizaje.
- Evaluación de las actividades para la formación integral:
 - ✓ Evaluación de los cursos o actividades complementarios para la formación integral.
 - ✓ Evaluación de la enseñanza de otras lenguas extranjeras.

Tomando como fuentes de información pertinentes aquellas donde aplique al programa educativo vigente de Ingeniero Computación, como lo son:

- Plan de estudios
- Mapa curricular.
- Asignaturas o unidades de aprendizaje.
- Tecnología educativa y de la información utilizada para el aprendizaje.
- Cursos o actividades complementarios para la formación integral.
- Enseñanza de otras lenguas.
- Estudiantes.
- Profesores.
- Coordinadores y directivos.

- Estadísticas

Resultados.

Modelo Educativo y del Plan de Estudios: El plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación se construye bajo los lineamientos del modelo educativo siguiendo la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de Planes de Estudios de la UABC. Al crear o modificar el plan de estudios se busca que éste sea congruente con la misión y visión de la unidad académica a la que pertenece.

A continuación, se mencionan la misión y visión de cada una de las unidades académicas que ofrecen el programa educativo, las cuales se obtuvieron de los sitios web de las respectivas facultades.

Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM). Misión: “Formar integralmente profesionistas en el área de ingeniería a nivel licenciatura y posgrado cumpliendo con los mejores estándares de calidad educativa, capaces de aportar soluciones óptimas a problemas en el ámbito de su desarrollo, en armonía con los valores universitarios y buscando el bienestar social. Además, realizar investigación básica y aplicada e impulsar la innovación tecnológica y la vinculación.”

Facultad de Ingeniería Mexicali (FIM). Visión: “En el 2025 la FIM es ampliamente reconocida por ser una unidad académica socialmente responsable, que contribuye con oportunidad, pertinencia y con los mejores estándares de calidad a la formación integral de profesionistas en las áreas de ingeniería. Sus programas educativos están acreditados por los diferentes organismos evaluadores nacionales e internacionales. Promueve, genera, aplica, difunde y transfiere el conocimiento, para impulsar la innovación, así como fortalecer la vinculación e investigación. Lo que la lleva a ser una de las mejores facultades de ingeniería en México y Latinoamérica”.

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI). Misión: “La misión de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería, es la formación integral de recursos humanos y la generación de conocimiento pertinente y de calidad, que contribuyan a la solución de problemas de la sociedad, mediante el empleo responsable de conocimientos y tecnologías dentro de un marco de pluralidad, que fomente la equidad, el respeto y la sustentabilidad, respondiendo de manera oportuna y responsable a las demandas de su entorno.”

Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería (FCQI). Visión: “En el 2014, la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería es una unidad académica líder en el desarrollo del proceso de aprendizaje, en la generación de conocimientos y prestación de servicios. Cuenta con todos sus programas educativos acreditados, con laboratorios y procedimientos de gestión certificados, para responder a las necesidades de la sociedad y del sector productivo en materia de Ciencias de la Salud, Ingeniería y Tecnología. Se caracteriza por la diversidad en sus modalidades de aprendizaje, en la evaluación colegiada, en la formación de profesionistas e investigadores con valores, con capacidad para integrarse en grupos de trabajo y competentes en el ámbito nacional e internacional.

Se desarrolla en un espacio y ambiente educativo respaldado por cuerpos académicos consolidados, ambientalmente comprometidos y laborando con infraestructura de vanguardia, bajo una cultura de transparencia, de rendición de cuentas con base en resultados, y de uso eficiente de los recursos.”

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD). Misión: “La misión de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, es mejorar la calidad de vida de la entidad y del país, siendo un factor de desarrollo social, económico, político y cultural a través de:

1. La formación integral de talento humano competente, capaz de desenvolverse en escenarios internacionales de la ingeniería, arquitectura y el diseño con un alto sentido de responsabilidad social y ambiental;

2. La generación de conocimiento, su aplicación y extensión por medio de la reflexión continua, utilizando tecnología de vanguardia, dentro de un contexto de valores éticos, y
3. El fomento y apoyo a la innovación tecnológica pertinente, privilegiando las necesidades regionales.”

Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño (FIAD). Visión: “La visión de la Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño es que para el año 2020 sea una Unidad Académica con reconocimiento nacional e internacional, ya que todos sus programas educativos cuentan con constancia de acreditación como programas de buena calidad, sus alumnos y egresados son altamente cotizados por los empleadores en un mercado global, además de tener una cultura emprendedora; con académicos que se agrupan en cuerpos colegiados consolidados para realizar sus funciones sustantivas. La sinergia entre profesores y alumnos resulta en un impacto social de tal prestigio que las empresas los busquen para solucionar sus problemas tecnológicos y de habitabilidad, asimismo que el gobierno lo considere elemento imprescindible de planeación.”

Por otra parte, el programa educativo Ingeniero en Computación, declara:

- ❖ “La misión del programa educativo de Ingeniería en Computación es:
 - Proporcionar a la comunidad profesionistas altamente capacitados en esta área, conscientes de la sociedad y del medio ambiente en que se desenvuelven.
 - Promover el estudio y la investigación para el desarrollo de nuevas tecnologías.
 - Proporcionar servicios de computación altamente especializados, tanto a la comunidad universitaria como a la comunidad en general en que se desarrollan.”
- ❖ “Para el año 2013 se visualiza al programa educativo de Ingeniería en Computación:
 - Como una carrera de la que egresan profesionales capaces y responsables, que dan respuesta a los requerimientos de los sectores productivos de nuestra entidad, a las necesidades de las instituciones de gobierno, sociales, educativos y científicos de la región y la nación.

- Con un programa que permita el intercambio continuo de estudiantes y maestros con otras universidades nacionales e internacionales.
- Se cubren los requerimientos cuantitativos de maestros de tiempo completo establecidos por CIEES y PROMEP.
- Los maestros de tiempo completo tienen maestría y/o doctorado, y cuentan con perfil PROMEP.
- Asociado a un programa de Maestría y Doctorado, que especialice a docentes y a egresados de carreras afines a ésta, en diversas áreas de la Computación acordes a las necesidades de la Facultad y de la comunidad.
- Los maestros en base a su formación docente de alto nivel fomentan la educación basada en competencias.
- Se cuenta con la infraestructura, equipo tecnológico, software y acervo bibliográfico suficiente y actual, que cubren las necesidades de los docentes y estudiantes de la Carrera y del posgrado.
- Como consecuencia de lo anterior, maestros y alumnos trabajan en equipo, se involucran en proyectos derivados de convenios con el sector productivo.
- Docentes y alumnos aprovechan los diversos medios de difusión de la Universidad, para interactuar con la comunidad.”

Tanto la misión de las unidades académicas como la del programa educativo declaran la búsqueda de formar recurso humano competente en el desarrollo de tecnología, que sea capaz de incorporarse en el medio laboral y que beneficie a la sociedad.

La visión de las unidades académicas y del programa educativo declara ser líderes a nivel nacional en cuanto a la generación de estrategias o tecnología que atiendan problemáticas de la sociedad y de la industria.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación es congruente con la misión y la visión de las unidades académicas, ya que se establece

el contribuir al desarrollo regional con base en sus aportes en materia de investigación en áreas estratégicas y emergentes de la ingeniería en computación.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación es congruente con su misión y la visión, porque ambos establecen la necesidad de formar recurso humano competente en la generación de estrategias para la innovación tecnológica y servicios especializados.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación se construye bajo los lineamientos del modelo educativo, siguiendo la guía metodológica para la creación y modificación de planes de estudios de la UABC. Al crear o modificar el plan de estudios, se busca que éste sea congruente con la misión y visión de la unidad académica a la que pertenece.

El plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación cumple con los aspectos del modelo educativo de la UABC, ya que posee una estructura por etapas de formación, siendo éstas las etapas básica, disciplinaria y terminal; está basado en sistema de créditos, es flexible, favorece la movilidad, considera el desarrollo cultural y deportivo como parte de la formación integral y fomenta la vinculación a través de la práctica profesional y los proyectos de vinculación con valor en créditos.

El perfil de egreso del plan de estudios del Programa Educativo, en congruencia con las misiones y visiones de las diferentes facultades, expone que el egresado es un profesionista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado, que impulsa la innovación tecnológica y vinculación, ya que se puede enfocarse en el estudio de los principios básicos de software, hardware, automatización y control, electrónica aplicada y redes de computadoras.

Además, la congruencia del plan de estudios con la misión, visión, perfiles de ingreso y egreso, la organización curricular y el contenido de las unidades de aprendizaje permite al estudiante, del programa educativo Ingeniero en Computación, tener una formación integral y adquirir las competencias necesarias.

Por otra parte, entre las diversas características que debe tener un aspirante a ingresar al programa educativo Ingeniero en Computación destaca el tener conocimientos en el área físico-matemáticas, habilidades para analizar e interpretar problemas, leer y redactar documentos, sintetizar información, organización y disciplina en el trabajo, actitudes de pensamiento analítico y crítico, así como poder integrarse en equipos de trabajo. Las características del aspirante a ingresar están relacionadas con algunas de las asignaturas de la etapa básica como lo son: Matemáticas, Estática, Dinámica, Comunicación Oral Escrita, Desarrollo Humano, Metodología de la Investigación, entre otras.

El egresado del programa educativo Ingeniero en Computación es un profesionalista con un enfoque multidisciplinario altamente capacitado que se dedica al estudio, diagnóstico, evaluación y planeación de recursos. El plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación establece cuatro competencias generales:

1. Seleccionar e integrar las tecnologías de redes de computadoras siguiendo metodologías de diseño, instalación y configuración con el fin de lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y financieros, de manera responsable hacia las necesidades de las organizaciones
2. Desarrollar aplicaciones de tecnologías de cómputo a partir de la identificación de necesidades en los procesos de producción para dar respuesta a los requerimientos de las organizaciones tomando en consideración el impacto social y ambiental.
3. Desarrollar sistemas de cómputo siguiendo metodologías formales para asegurar la calidad de los procesos en forma disciplinada y ordenada

4. Administrar proyectos de tecnología de cómputo mediante la utilización de herramientas de gestión para la optimización de recursos humanos y financieros involucrados en proyectos de tecnologías de cómputo con actitud emprendedora.

Estas competencias atienden diversas problemáticas sociales del ámbito local, regional, nacional e internacional. Dentro de estas cuatro competencias, se identifican 13 competencias específicas, las cuales están se desarrollan en distintas asignaturas del mapa curricular.

El plan de estudios presenta gradualidad establecida por etapas de formación (básica, disciplinaria y terminal). La etapa básica consta de tres períodos donde se adquieren los conocimientos fundamentales de las ciencias básicas; tales como matemáticas, física, química, entre otras. En la etapa disciplinaria, también con tres períodos, se adquieren los conocimientos fundamentales de las ciencias de ingeniería. Finalmente, en la etapa terminal se aplican los conocimientos adquiridos en la etapa disciplinaria; esta etapa se distribuye en dos períodos.

La seriación de asignaturas se observa en forma reducida, aplicándose principalmente a aquellas asignaturas de las áreas de matemáticas, programación, automatización y control, circuitos digitales, electrónica y redes de computadoras. El papel del tutor cobra importancia, ya que guía al estudiante en su vida académica, y es quien lo apoya en la selección de las asignaturas sin seriación, previo a un análisis de su historial académico.

Mapa curricular: Las asignaturas están ordenadas en ocho períodos, y se ofrecen de tal manera que el alumno pueda cursarlas en bloques, hasta completar los créditos del programa educativo.

Existen unidades de aprendizaje integradoras, las cuales son la parte final de un conjunto de unidades de aprendizaje, relacionadas vertical y horizontalmente, para

lograr las competencias específicas que definen las líneas de conocimiento. El Plan de Estudios de Ingeniero en Computación posee nueve asignaturas integradoras, las cuales son:

- Automatización y Control
- Emprendedores
- Administración y Seguridad en Redes
- Diseño de redes de computadoras
- Ingeniería de software
- Tópicos de manejo financiero
- Aspectos sociales, legales y éticos de la computación
- Estructura socioeconómica de México
- Administración de proyectos

El Plan de Estudios promueve las modalidades educativas escolarizada, semiescolarizada y no escolarizada, ya que permite la vinculación con otros programas educativos, tanto al exterior como al interior de la Institución.

Las unidades de aprendizaje que integran al plan de estudios del programa educativo han sido diseñadas con el enfoque de competencias, por lo que cuentan con competencias por unidad de aprendizaje y competencias por unidad temática, en lugar de objetivos curriculares.

El 80% de las asignaturas son obligatorias y el 20% son optativas. Las unidades de aprendizaje obligatorias son las que se consideran básicas para la formación del Ingeniero en Computación, mientras que las optativas se integran por asignaturas que apoyan a la formación integral (idioma, cultura y deporte) y a la especialidad o área de énfasis. Las asignaturas se relacionan por áreas de conocimiento, definidas en Ciencias Básicas, Ciencias de la Ingeniería, Ingeniería Aplicada, Ciencias Sociales y Humanidades y Otros Cursos.

El plan de estudios está dividido en tres etapas de formación, con un 31.7% de asignaturas en la Etapa Básica, 36.7% en la Etapa Disciplinaria y 30% en la Etapa Terminal. Con respecto a los créditos, 32% de asignaturas corresponde a la Etapa Básica, 37% a la Etapa Disciplinaria, 28% a la Etapa Terminal, 3% al Programa de Prácticas Profesionales y 0.6% al Proyecto de Vinculación con Valor en Créditos.

Además, las asignaturas del Plan de Estudios se dividen por área de conocimiento, 28% de los créditos corresponden al área de Ciencias Básicas y constituyen un total de 52 horas del Programa Educativo; 34% al área de Ciencias de la Ingeniería y representan 63 horas; 20% al área de Ingeniería Aplicada y representan 37 horas; 11% al área de Ciencias Sociales y Humanidades, con 20 horas y 7% corresponde a otros cursos con 13 horas.

La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje se hace principalmente por el titular de la asignatura. Cada unidad de aprendizaje cuenta con una carta descriptiva donde se configura la estructura del Programa de la Unidad de Aprendizaje (PUA), que incluyen los criterios de evaluación y acreditación. El profesor debe ajustarse a esos criterios y realizar la evaluación final. Por otro lado, los docentes son evaluados por los alumnos.

Los programas de unidades de aprendizaje deben contener:

- La mención de la unidad o unidades académicas o sedes donde se impartirán.
- La determinación y tipo, entendiéndose por tipo: curso, taller, seminario, Laboratorio, clínica o módulo.
- El objetivo general y, en su caso, los objetivos parciales.
- Las competencias específicas.
- El contenido temático sintético que se abordará en el desarrollo del programa.
- Las modalidades del aprendizaje y, en su caso, las de investigación.
- Los prerrequisitos necesarios para cursar la unidad de aprendizaje.
- El valor en crédito de las unidades de aprendizaje.

- La metodología de trabajo y criterios de evaluación.
- Las fuentes de consulta básica, complementaria y demás materiales de apoyo académico aconsejables.
- Los demás aspectos indicados en las disposiciones complementarias.

Los Programas de Unidades de Aprendizaje (PUA) del programa educativo de Ingeniero en Computación están diseñados a partir de los Lineamientos de Elaboración y Registro de los PUA de la UABC, los cuales establecen criterios, procedimientos y mecanismos operativos para su creación. En dichos lineamientos destacan los procedimientos de revisión y análisis de los PUA, las características del formato y el procedimiento para el registro.

La estructura de los PUA debe contener la siguiente información:

1. Datos de identificación. Donde se establece la información general de la asignatura como: programa de estudio, vigencia del plan, nombre y clave de la unidad de aprendizaje, horas teoría, horas-taller, horas de laboratorio, total de créditos, ciclo escolar, etapa de formación, carácter de la unidad de aprendizaje; si es obligatoria u optativa y requisitos para cursar la misma (seriación).
2. Propósito general del curso. Explica la pertinencia de cursar la unidad de aprendizaje.
3. Competencia del curso. Las competencias que se van a desarrollar al cursar la unidad de aprendizaje.
4. Evidencias de desempeño. Los elementos que comprueban el logro de las competencias del curso por parte del alumno. Pueden ser: exámenes, reportes, ensayos, exposiciones, etc.
5. Desarrollo por unidades. Aquí se tiene las competencias específicas por cada unidad, los contenidos temáticos a desarrollar en cada unidad y la duración de cada unidad.
6. Estructura de las prácticas. Si la unidad de aprendizaje cuenta con horas-Laboratorio, en esta sección se describe las prácticas que desarrollan. Para cada

práctica se describe la competencia específica que desarrolla, descripción, material de apoyo y duración.

7. Metodología de trabajo. Indica cómo se va a trabajar durante el curso e indica el papel del alumno y del maestro en el proceso de enseñanza aprendizaje.
8. Criterios de evaluación. Aquí se establece la manera de evaluar, los criterios de acreditación de la unidad de aprendizaje y la ponderación que se le dará a las evidencias de desempeño que entregue el alumno.
9. Bibliografía. Se establece la bibliografía básica, la que es guía para el curso, la bibliografía complementaria y la que sirve como apoyo al curso.

Al crearse el programa educativo se seleccionó la bibliografía de todas las unidades de aprendizaje y se solicitó material bibliográfico al Departamento de Información Académica (DIA), con la finalidad de aumentar y actualizar el acervo bibliográfico correspondiente a las cartas descriptivas del plan de estudios.

La estructura del Plan de Estudios se compone de ocho periodos divididos en sus tres etapas:

- ❖ La Etapa Básica comprende los tres primeros periodos e incluye el tronco común de ciencias básicas, el cual está homologado en todos los programas educativos de ingeniería de la UABC. Las competencias dan apoyo y posibilitan a los alumnos el aprender a aprender, así como desarrollar una visión integradora al proporcionarles una formación que les será de utilidad tanto dentro de las aulas como a lo largo de la vida. La mayoría de estas unidades de aprendizaje corresponden al área de ciencias básicas, y se busca que el alumno logre sus competencias genéricas. Las unidades de aprendizaje de esta etapa se clasifican de la siguiente manera:
 - a. Instrumental. Son competencias que aportan herramientas para el aprendizaje.
 - b. Sistémicas. Son competencias que proporcionan elementos para desarrollar una visión integradora y de conjunto.

- c. Interpersonales. Son competencias que ayudan a mantener una buena interacción social con los demás.
- ❖ La Etapa Disciplinaria es la etapa intermedia en la estructura curricular del programa educativo y corresponde a los siguientes tres períodos. Las áreas de ciencias de la ingeniería y de la ingeniería aplicada son predominantes en esta etapa. En esta fase se desarrollan o profundizan las competencias específicas de la profesión, con un enfoque importante en el desarrollo de competencias de conocimiento y procedimentales propios de la disciplina.
 - ❖ La Etapa Terminal se encuentra al final del programa educativo, donde se consolidan los aprendizajes adquiridos en las dos etapas anteriores, de modo que se convierte en un espacio de integración en el que se fortalezcan tanto las competencias específicas como las profesionales. También cuenta con un mayor componente de aplicación de los conocimientos, que permite al egresado incorporarse al campo profesional y, en general, a la sociedad para participar en la solución de problemas prácticos.

Cuando el alumno acredita las unidades de aprendizajes del plan de estudios, cumple con el servicio social, proyectos de vinculación con valor en créditos, prácticas profesionales y actividades deportivas y culturales, obtienen las competencias necesarias para cumplir con el perfil de egreso plasmado en el Plan de Estudios.

El Plan de Estudios tiene la información detallada de las características de las unidades de aprendizaje en función de los créditos por cada unidad de aprendizaje, créditos por cada etapa de formación, créditos por área de conocimiento, total de horas clase por área de conocimiento, clasificación de unidades de aprendizaje por tipologías y seriación.

Las unidades de aprendizaje tienen un valor en número de créditos por hora-semana-mes, que se calculan en función del tipo de horas que las componen. A cada hora-teoría se le asignan dos créditos, ya que se complementa con una hora de estudio

adicional por parte del estudiante. Para cada hora-taller o cada hora-laboratorio se le asigna un crédito.

La Etapa Básica se compone de 113 créditos, los cuales se distribuyen de la siguiente manera: 103 créditos de tronco común, los cuales se cursa en 16 unidades de aprendizaje obligatorias y 10 créditos correspondientes a 3 unidades de aprendizaje optativas.

La Etapa Disciplinaria se compone de 130 créditos distribuidos de la siguiente forma: 110 créditos obligatorios correspondientes a 18 unidades de aprendizaje y 20 créditos optativos correspondientes a 4 unidades de aprendizaje optativas.

La Etapa Terminal se compone de 97 créditos distribuidos de la siguiente forma: 47 créditos obligatorios correspondientes a 10 unidades de aprendizaje y 50 créditos optativos correspondientes a 8 unidades de aprendizaje del área de énfasis que seleccione el alumno. Además, el alumno puede acreditar estas asignaturas a través de proyectos de vinculación con valor en créditos, ayudantías de investigación o cualquier proyecto de desarrollo científico y tecnológico que los recursos de la institución permitan establecer.

De manera transversal, el Plan de Estudios tiene cinco ejes principales, los cuales se describen a continuación:

- a) Tutoría académica. Desde su ingreso, el alumno cuenta con el servicio de tutoría académica, que consiste en el acompañamiento de un docente que asume la función de tutor, quien lo apoya durante su trayectoria académica.
- b) Cultura y deportes. La cultura y el deporte son componentes indispensables para el desarrollo integral de una persona. A través de las actividades culturales, los alumnos desarrollan su talento y las competencias sociales y comunicativas, además de aprender a valorar la cultura. Por su parte, las actividades deportivas contribuyen a un mejor estado de salud, tanto física como mental, ingredientes

necesarios para la superación académica y una formación integral. Los alumnos tienen la posibilidad de acceder a cursos o actividades culturales y artísticas que pueden llevarse en diferentes unidades académicas. Las actividades pueden ser recreativas, formativas o competitivas y reciben créditos curriculares por su realización.

- c) Idioma extranjero. Los alumnos tienen la posibilidad de incorporar idiomas extranjeros a través de cursos formales como parte de su plan de estudios, o bien, de cursarlos en otras unidades académicas. Éstas determinan el nivel del idioma requerido de acuerdo con la disciplina y lo estipulado en el plan de estudios respectivo.
- d) Formación en valores. Las unidades de aprendizaje contemplan, de forma explícita, las actitudes y los valores con los que se aplica el conocimiento, con lo que se generan actitudes que contribuyen al fomento y la formación de valores éticos y profesionales en los alumnos.
- e) Orientación educativa y psicopedagógica. En la UABC, actualmente la orientación educativa es entendida como un proceso de intervención psicopedagógica que puede darse en diferentes ámbitos (personal, escolar, vocacional e institucional), asumir diferentes modalidades (masiva, grupal o individual) y que tiene como fin primordial dotar al alumno de las herramientas intelectuales, emocionales, las actitudes y los valores que le permitan conocer y desarrollar formas de vida satisfactorias acordes con sus potencialidades humanas.

Las unidades de aprendizaje a su vez están relacionadas de manera vertical y horizontal. Las competencias específicas contenidas en el Plan de Estudios agrupan asignaturas que se cursan en un mismo periodo, por lo que al menos dos períodos de la etapa disciplinaria tienen una relación vertical entre las asignaturas. Las líneas de conocimiento tienen a su vez una secuencia horizontal, a veces mostrada con seriación

y otras veces únicamente por la concatenación natural de los contenidos temáticos, hasta llegar a la unidad de aprendizaje integradora.

Existe también una gradualidad en el aprendizaje durante los distintos periodos; así, asignaturas relacionadas con las distintas áreas de la Ingeniería en Computación, que se ven en el quinto período, sirven como base para desarrollar temáticas en el sexto y séptimo período, aunque no se tenga una seriación obligatoria entre ellas. Por ejemplo, una asignatura como la Programación Orientada a Objetos es necesaria para desarrollar trabajos y prácticas en asignaturas como Ambientes de Programación Visual.

El alumno tiene la flexibilidad de elegir un conjunto de asignaturas que le permiten adquirir conocimientos específicos a un área de énfasis o de otras disciplinas, así como cursar asignaturas relacionadas con cultura, arte, idiomas, deportes, entre otras. Además, estas asignaturas corresponden a las áreas de énfasis y pueden ser asociadas a los proyectos de vinculación con valor en créditos.

El Plan de Estudios contempla 350 créditos hora-semana-mes y está estructurado idealmente para ser cubierto en ocho períodos, sin embargo, debido al carácter flexible del Plan de Estudios, el tiempo de permanencia del alumno puede ser mayor, teniendo como límite el plazo de 14 periodos para cubrir la totalidad de los créditos de manera estatutaria.

La carga académica se distribuye de la siguiente manera:

- ❖ Etapa Básica. En el primer período consta de 34 créditos hora-semana-mes, distribuidos en una carga académica semanal de 9 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 14 horas-taller y 2 horas-Laboratorio. El segundo período consta de 39 créditos hora-semana-mes, distribuidos en una carga de 11 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 11 horas-taller y 6 horas-Laboratorio. El tercer período consta de 35 créditos hora-semana-mes, distribuidos

en 10 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 8 horas-taller y 4 horas-Laboratorio.

- ❖ Etapa Disciplinaria. El cuarto período consta de una carga de 37 créditos hora-semana-mes, distribuidos en 11 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 8 horas-Laboratorio y 7 horas-taller. El quinto período consta de una carga es de 39 créditos hora-semana-mes, distribuido en 12 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 8 horas-Laboratorio y 7 horas-taller. El sexto período consta de una carga académica de 31 créditos hora-semana-mes, distribuidos en 10 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 4 horas-Laboratorio y 7 horas-taller.
- ❖ Etapa Terminal. El séptimo periodo consta de una carga de 44 créditos, distribuidos en 13 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 10 horas-laboratorio y 8 horas-taller. El octavo periodo consta de una carga de 56 créditos, distribuidos en 16 horas-clase y una hora adicional por cada hora-clase, 6 horas-laboratorio y 18 horas-taller, además de los 10 créditos asignados al Programa de Prácticas Profesionales.

El Plan de Estudios del programa educativo Ingeniero en Computación presenta una distribución horaria en la que el 40.5% es de enseñanza teórica, 20% es de enseñanza práctica y 39.5% es enseñanza teórica-práctica. Por lo tanto, el alumno debe dedicar horas al estudio para aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en clase en problemas reales, con el fin de desarrollar habilidades y aprendizajes propios de la ingeniería en computación.

Del artículo 145 al 149 del Estatuto Escolar de la UABC se señala que los créditos son una unidad de valor o puntuación de cada unidad de aprendizaje o actividad académica. Un crédito equivale a ocho horas efectivas de clase en unidades de aprendizaje que requieren estudio o trabajo adicional del alumno, y dieciséis horas efectivas de clase en unidades de aprendizaje que no requieren estudio o trabajo adicional del alumno.

También se menciona que los planes de estudio de programas de licenciatura tienen un mínimo de 300 créditos y 350 como máximo, los cuales se deberán cursar en un plazo no mayor a 7 años. Sin embargo, dentro de las políticas y lineamientos generales de la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de Planes de Estudio de la UABC se establece que para nivel licenciatura el tiempo promedio de duración de un programa educativo será de hasta ocho periodos lectivos.

En el artículo 19 de dicho estatuto se establece que las actividades de aprendizaje, los contenidos temáticos a desarrollar y el tiempo asignado a cada tema deben estar incluidos en las estructuras de los PUA, donde además se definen claramente la pertinencia de los contenidos temáticos y su relación secuencial con las unidades de aprendizajes anteriores y posteriores.

En la siguiente tabla se presentan las materias del programa educativo Ingeniero en Computación, la etapa a la que corresponde cada una de ella, así como su competencia.

Tabla 6. Unidades de aprendizaje del programa Ingeniero en Computación.

MATERIA	ETAPA	COMPETENCIA
Álgebra Lineal	Básica	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.
Cálculo Diferencial	Básica	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.
Comunicación oral y escrita	Básica	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.
Introducción a la Ingeniería	Básica	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.
Química General	Básica	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.
Desarrollo humano	Básica	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.
Cálculo Integral	Básica	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.
Metodología de la investigación	Básica	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.
Electricidad y Magnetismo	Básica	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.
Estática	Básica	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.
Probabilidad y estadística	Básica	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.
Programación	Básica	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.
Matemáticas Avanzadas	Básica	Construir, evaluar y resolver problemas referentes al cálculo vectorial, a funciones de varias variables, series de Fourier y análisis complejo con responsabilidad, disciplina, respeto y trabajo

		en equipo.
Ecuaciones Diferenciales	Básica	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.
Circuitos	Básica	Analizar y resolver redes eléctricas utilizando los principios teóricos y sus métodos generalizados para construir circuitos eléctricos de manera eficiente y creativa.
Métodos numéricos	Básica	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.
Mediciones Eléctricas y Electrónicas	Disciplinaria	Utilizar racionalmente los materiales e instrumentos de medición eléctricos y electrónicos para analizar e interpretar la información obtenida en su campo de trabajo, apegándose a las normas de seguridad vigentes.
Señales y Sistemas	Disciplinaria	Entendimiento de las matemáticas para el análisis básico de las señales en tiempo continuo y tiempo discreto, sistemas lineales invariantes en el tiempo aplicando la convolución, y la transformada de Fourier, Laplace y Z.
Circuitos Digitales	Disciplinaria	Diseñar y construir circuitos lógicos combinacionales y secuenciales utilizando dispositivos integrados de mediana y baja escala para el control de procesos.
Elaboración de Documentación Técnica	Disciplinaria	Competente para documentar correctamente procesos, productos, desarrollos o eventos relacionados con la ingeniería y basados en los estándares internacionales, para expresar su conocimiento de manera estructurada hacia los distintos tipos de audiencias y para definir políticas de documentación usando herramientas de tecnologías de la información y definiendo estrategias para el uso adecuado de la información documentada.
Algoritmos y Estructura de Datos	Disciplinaria	Construir una aplicación de software, utilizando los algoritmos y estructuras de datos apropiados para eficientizar y/o agilizar la manipulación de la información con actitud analítica, perseverante y con honestidad.
Programación Orientada a Objetos	Disciplinaria	Desarrollar sistemas básicos para solucionar problemas de procesamiento de información de manera eficiente, utilizando el paradigma de programación orientada a objetos.
Electrónica Aplicada	Disciplinaria	Analizar y diseñar circuitos electrónicos utilizando dispositivos del estado sólido básicos y amplificadores operacionales de pequeña señal.
Circuitos Digitales Avanzados	Disciplinaria	Diseño del proceso circuitos secuenciales síncronos utilizando herramientas para el diseño, modelado y simulación de circuitos digitales que permitan su implementación en dispositivos programables.

Organización de computadoras y Lenguaje Ensamblador	Disciplinaria	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.
Sistemas Operativos	Disciplinaria	Administrar los recursos de un sistema de cómputo utilizando los componentes estructura interna y el funcionamiento del sistema del sistema operativo para eficientizar su funcionamiento.
Ingeniería de Procesos	Disciplinaria	Identificar las necesidades de cómputo de los procesos de producción y/o desarrollo tecnológico, mediante el análisis de los elementos y operaciones que lo componen para proponer soluciones eficientes o mejoras en las organizaciones en forma interdisciplinaria, analizando en forma disciplinada las necesidades de procesamiento de información de las organizaciones y aplicando la ingeniería de requerimientos para determinar la funcionalidad de las aplicaciones de software a desarrollar.
Programación Orientada a Objetos Avanzada	Disciplinaria	Desarrollar sistemas orientado a objetos aplicando técnicas de reutilización de código para solucionar problemas de procesamiento de información.
Electrónica Avanzada	Disciplinaria	Analizar y diseñar circuitos básicos que utilicen dispositivos ópticos y de potencia, para el funcionamiento de sistemas electrónicos de control y automatización
Inteligencia Artificial	Disciplinaria	Implementar soluciones a problemas que involucran toma de decisiones para eficientar y automatizar procesos, seleccionando el tipo de representación del conocimiento y mecanismos de inferencia y control.
Microprocesadores y Microcontroladores	Disciplinaria	Diseñar y construir sistemas digitales utilizando microprocesadores o microcontroladores para el monitoreo, automatización y control de procesos.
Redes de Computadoras	Disciplinaria	Identificar los requerimientos de procesamiento y comunicación de información mediante el uso de procedimientos acordes y pertinentes para satisfacer las necesidades de interconexión de las organizaciones de manera responsable.
Análisis y Diseño de Sistemas	Disciplinaria	Diseñar tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos mediante la utilización de hardware y software para brindar soporte a los procesos de producción de las organizaciones con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo y diseñar sistemas de software de acuerdo a las necesidades identificadas utilizando metodologías estandarizadas para obtener sistemas robustos, confiables, seguros y de calidad, en forma individual o en equipo.
Base de Datos	Disciplinaria	Diseñar e implementar bases de datos a través del análisis y modelado de la información de una organización para resolver sus problemas de manejo de información.
Tópicos de Manejo Financiero	Terminal	Manejar la normatividad y los aspectos financieros básicos de una empresa de manera íntegra para adecuarlos a las organizaciones informáticas.

Estructura Socioeconómica de México	Terminal	Identificar características de su entorno socioeconómico y su impacto a nivel local, nacional e internacional a fin de desarrollar estrategias para solucionar problemas específicos de su quehacer profesional.
Recursos Humanos	Terminal	Administrar los recursos de manera ética los recursos humanos para optimizar la realización de las actividades Laborales
Emprendedores	Terminal	Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia para desarrollar y comercializar un producto con empeño para lograr su éxito en el mercado.
Aspectos Sociales, Legales y Éticos de la Computación	Terminal	Aplicar las normas vigentes que rigen a la computación y evaluar su impacto social para tomar decisiones éticas en su desempeño profesional.
Automatización y Control	Terminal	Diseñar tecnologías de cómputo necesarias en la automatización y monitoreo de procesos mediante la utilización de hardware y software para brindar soporte a los procesos de producción de las organizaciones con actitud de cooperación y disposición al trabajo en equipo. Automatizar sistemas o procesos seleccionando y aplicando adecuadamente las tecnologías todo o nada para eficientarlo.
Administración y Seguridad en Redes	Terminal	Administrar las redes de computadoras de manera eficiente utilizando las herramientas de configuración y monitoreo de la red para lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos en forma organizada.
Diseño de Redes de Computadoras	Terminal	Diseñar e instalar redes de computadoras de acuerdo a los estándares y protocolos en los cuales se fundamenta su funcionamiento para hacer más eficiente la comunicación de las organizaciones con actitud propositiva y de respeto al medio ambiente.
Ingeniería de Software	Terminal	Implementar sistemas de software utilizando tecnologías de vanguardia en base a las especificaciones de diseño y requerimientos para satisfacer las necesidades de la organización, en forma disciplinada y propositiva.
Administración de Proyectos	Terminal	Planificar proyectos de tecnologías de cómputo mediante el uso de procedimientos y herramientas de gestión para optimizar recursos de forma eficiente y comprometida con la mejora continua, así como gestionar los recursos humanos y financieros involucrados en el desarrollo de proyectos de tecnologías de cómputo aplicando los principios básicos de administración para optimizar dichos procesos de manera responsable y comprometida con la mejora continua.
Metodología de la Programación	Optativa básica	Aplicar la lógica y las estructuras básicas de la programación para la solución de problemas a partir de su expresión bajo un algoritmo de una forma clara y ordenada.
Ética	Optativa básica	Desarrollar las habilidades en el desarrollo de hábitos éticos – morales y valores. Mejorar el autoestudio responsable y comprometido con el propósito de modificar de manera positiva

		las actitudes y las conductas individuales frente a las tareas.
Dinámica	Optativa básica	Aplicar el método vectorial como procedimiento sistemático para la solución de problemas relacionados con fuerzas, desplazamientos, velocidades y aceleraciones, con disposición para el trabajo colaborativo, con responsabilidad y respeto.
Termociencia	Optativa básica	Explicar el comportamiento de sistemas y/o de fenómenos que ocurren en la naturaleza, describiendo las distintas interacciones y cambios que presenten estos en sus estados y propiedades para su aplicación en diferentes procesos de ingeniería.
Dibujo Asistido por Computadora	Optativa básica	Utilizar herramientas de dibujo asistido por computadora para representar, diseñar y crear modelos planos y tridimensionales de manera consciente y responsable.
Taller de Sistema Operativo Unix	Optativa básica	Operar mediante comandos, en forma lógica y creativa el sistema Operativo Unix, empleando las herramientas y capacidades de éste para aprovechar los recursos de la computadora en el procesamiento de datos y la comunicación en red. Operar en forma eficiente y creativa el ambiente gráfico del sistema Operativo Unix.
Programación Estructurada	Optativa disciplinaria	Desarrollar programas aplicando el paradigma de la programación estructurada de manera eficiente para generar soluciones a problemas de procesamiento de información.
Arquitectura de Computadoras Personales	Optativa disciplinaria	Aplicar de manera correcta los conocimientos sobre el funcionamiento de los diferentes componentes de una computadora personal y sus dispositivos periféricos para el mantenimiento preventivo, correctivo y actualización de la misma.
Lenguajes de Programación Declarativos	Optativa disciplinaria	Aplicar el paradigma de lenguajes de programación declarativos de manera eficiente para generar soluciones a problemas de procesamiento de información.
Diseño de Interacciones	Optativa disciplinaria	Desarrollar interfaces de usuario para eficientizar el uso de los sistemas de cómputo siguiendo normas de diseño y usabilidad.
Ambientes de Programación Visual	Optativa terminal	Utilizar en forma eficiente los entornos de programación visual para desarrollar aplicaciones de software basadas en componentes visuales, aprovechando las bondades de los "frameworks" propietarios respecto a la generación automática de código, lo cual agiliza el proceso de desarrollo, pero sin perder la esencia del paradigma de orientación a objetos y teniendo bajo control el manejo de eventos.
Graficación	Optativa básica	Generar imágenes por medio de programas de computadora para representar información en sistemas de cómputo.
Tecnologías de la programación	Optativa disciplinaria	Desarrollar sistemas de software eficientes aplicando las nuevas técnicas y herramientas de programación.
Teoría de Compiladores	Optativa disciplinaria	Competente para diseñar e implementar sistemas computacionales que permitan la transformación correcta y eficiente de código en otro equivalente que se requiere para comunicar dos sistemas de cómputo utilizando herramientas clásicas de la teoría de la computación.
Matemáticas Discretas	Optativa disciplinaria	Solucionar problemas aplicando los métodos de las matemáticas discretas de manera eficiente.

Simulación	Optativa disciplinaria	Identificar el comportamiento de un sistema discreto a través de la construcción de un modelo y simulación de procesos para proponer posibles mejoras al sistema.
Computación Evolutiva	Optativa disciplinaria	Aplicar los algoritmos computacionales basados en procesos naturales de evolución para resolver problemas complejos de búsqueda, diseño, optimización y aprendizaje.
Sistemas Basados en Agentes	Optativa disciplinaria	Desarrollar sistemas de software autónomos con capacidad de toma de decisión basado en el paradigma de Programación Basada en Agentes
Desarrollo de Videojuegos	Optativa disciplinaria	Diseñar e implementar juegos de cómputo utilizando herramientas de programación para la aplicación en diferentes plataformas.
Derecho Laboral	Optativa disciplinaria	Identificar sus derechos y obligaciones Laborales como profesionista integrado a una organización.
Contabilidad de Costos	Optativa disciplinaria	Identificar los objetivos de la contabilidad, los elementos del balance general, los elementos del estado de resultados, los procedimientos de inventarios, la clasificación de los costos, el procedimiento del costeo, así como el campo de acción en ellas, utilizando las diferentes metodologías, para analizar, planear o realizar un presupuesto ética y responsablemente.
Mercadotecnia	Optativa disciplinaria	Identificar y explicar estrategias de comercialización, considerando las variables de Mercadotecnia en la región, país y políticas de Comercio Exterior.
Microprocesadores Avanzados	Optativa terminal	Diseñar e implementar software para procesadores avanzados de alto desempeño.
Interfaces	Optativa terminal	Proponer e implementar soluciones de automatización por medio del manejo de plataformas de software y ductos industriales para agilizar procesos.
Aseguramiento de la Calidad de Software	Optativa terminal	Evaluar el proceso de desarrollo de acuerdo con las normas establecidas, para asegurar la calidad del software.
Aplicaciones Distribuidas	Optativa terminal	Aplicar eficientemente las técnicas, herramientas y estrategias propias para desarrollar aplicaciones distribuidas, distribuyendo adecuadamente el procesamiento en varias entidades, de tal manera que se puedan optimizar los procesos productivos, tecnológicos y administrativos en una organización.
Cómputo Móvil y Ubicuo	Optativa terminal	Desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles y ubicuos utilizando las tecnologías y estándares para eficientar la comunicación en las organizaciones.
Comunicación de Datos	Optativa terminal	Aplicar eficientemente la teoría de la comunicación de datos para intercomunicar sistemas de cómputo.
Desarrollo de Aplicaciones Web	Optativa terminal	Desarrollar aplicaciones que utilicen las tecnologías de Internet para resolver problemas de comunicación en las organizaciones
Ingeniería de Requerimientos	Optativa terminal	Analizar en forma disciplinada las necesidades de procesamiento de información de las organizaciones y aplicar el proceso de licitación de requerimientos para determinar la funcionalidad de las aplicaciones de software a desarrollar.
Administración de Proyectos de	Optativa terminal	Planificar proyectos de desarrollo de software mediante el uso de procedimientos y herramientas

Software		de gestión para optimizar recursos de forma eficiente y comprometida con la mejora continua, así como gestionar los recursos humanos y financieros involucrados en el desarrollo del proyecto aplicando los principios básicos de administración para optimizar dichos procesos de manera responsable.
----------	--	--

Tecnología educativa y de la información del Programa Educativo. Por otra parte, el programa educativo Ingeniero en Computación hace uso de tecnologías para el soporte de los procesos de enseñanza-aprendizaje que exige el plan de estudios, en las diferentes etapas de formación se contempla el uso de tecnología educativa y de la información, a continuación se presenta una relación de la tecnología que se requiere y de la suficiencia de la misma por unidad académica.

En el plan de estudios, de acuerdo a la descripción de las asignaturas se establece que aquellas que requieren el uso de un laboratorio de cómputo para el desarrollo de sus actividades son:

- En Laboratorios de Cómputo Básico: Programación, Métodos Numéricos, Probabilidad y Estadística, Taller de Sistema Operativo Unix y Programación Estructurada
- En Laboratorios de Cómputo Disciplinario: Lenguajes de Programación Declarativos, Elaboración de Documentación Técnica, Programación Orientada a Objetos, Programación Orientada a Objetos Avanzada, Diseño de Interacciones, Base de Datos, Tecnologías de la Programación, Inteligencia Artificial, Algoritmos y Estructura de datos y Programación Lógica

Las asignaturas que requieren el uso de un laboratorio de para redes de cómputo para el desarrollo de las actividades: Redes de Computadora, Sistemas Operativos, Diseño de Redes de Computadoras, Administración y Seguridad en Redes y Seguridad en los Sistemas de Comunicación.

Las asignaturas que requieren el uso de un laboratorio de Eléctrica y Electrónica: Circuitos, Electrónica Avanzada, Electrónica Aplicada y Mediciones Eléctricas y Electrónicas

Las asignaturas que requieren el uso de un laboratorio de Sistemas Digitales: Circuitos Digitales, Circuitos Digitales Avanzados, Microprocesadores y Microcontroladores, Organización de Computadoras y Lenguaje Ensamblador y Microprocesadores Avanzados

Las asignaturas que requieren el uso de un laboratorio de Automatización y control: Señales y Sistemas, Control Digital y Microcontroladores. La asignatura que requieren el uso de un laboratorio de un laboratorio de Química: Sólo Química

Las asignaturas que requieren el uso de un laboratorio de un laboratorio de Física: Estática, Dinámica y Electricidad y Magnetismo. Los laboratorios que apoyan el programa de Ingeniero en Computación por unidad académica se muestran en la siguiente Tabla 7:

Tabla 7: Laboratorios por Unidad Académica del Programa de Ingeniería en Computación.

Unidad Académica	Facultad de Ingeniería Mexicali	Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería	Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño
Programación, sistemas y desarrollo de software			6 laboratorios de cómputo con capacidad de 20 alumnos cada uno
Redes			1 laboratorio con capacidad de 20 alumnos
Eléctrica y Electrónica			2 laboratorios con capacidad de 20 alumnos
Sistemas Digitales			2 laboratorios con capacidad de 20 alumnos
Automatización y			1 laboratorio con capacidad de

control / Mecatrónica			25 alumnos
Uso especializado (investigación)			1 laboratorio con capacidad de 15 alumnos
Química			3 laboratorio con capacidad de 25 alumnos
Física			1 sala con capacidad para 40 alumnos

En cada una de las unidades académicas los laboratorios son utilizados para las actividades de taller o de laboratorio, de las diferentes unidades de aprendizaje, así como para el desarrollo de proyectos bajo las modalidades de investigación o vinculación. Además las unidades académicas cuentan con los siguientes espacios:

Centro de Cómputo Universitario: En los tres campus donde se oferta el programa educativo Ingeniero en Computación se cuenta con centros de cómputo, los cuales constan de salas equipadas con computadoras para propósito general para el apoyo al alumnado en tareas de consulta y trabajo en línea.

Biblioteca: La carrera de Ingeniero en Computación se apoya en la Biblioteca Central la cual tiene en su acervo la bibliografía necesaria para el programa, así como revistas electrónicas del área y especialidad. El sistema bibliotecario cuenta con un acervo de más de 75 mil libros, en general, para cubrir los programas educativos, juntamente con la integración de obras literarias, diccionarios y enciclopedias. Existe una colección de publicaciones periódicas, de las cuales 51 son suscripciones a revistas y dos son suscripciones a periódicos locales para ser consultadas. Actualmente, el acervo total del área de computación es de 1901 títulos y 2980 volúmenes.

La UABC está suscrita a los siguientes recursos bibliográficos digitales de información científica y tecnológica, a través del Consorcio Nacional de Recursos de

Información Científica y Tecnológica (CONRICyT) del CONACYT. La colección digital se integra por 32 bases de datos en las diferentes áreas de conocimiento:

Tabla 8: Bases de datos digitales de Información Científica UABC

RECURSOS BIBLIOGRÁFICOS			
Access Medicine	Annual Reviews Sciences Collection	Harrison Medicina	The Royal Society
Association for Computing Machinery	BioONE	IEEE	Science AAAs
ACS Chemistry for life	Cambridge University Press	IOP Institute Of Physics	Scopus
ACSESS	CAS	LWW Lippincott Williams & Wilkins	SIAM
AIP	EBSCO Host	Nature	Springer
AMS	Elsevier	Oxford University Press	Thomson Reuters
APS physics	Emerald	PNAS	Wiley
JAMA	GALE	ProQuest	INEGI

Audiovisuales: Se cuenta con salas audiovisuales para uso de las distintas carreras, los cuáles se encuentran equipados con proyectores y acceso a Internet.

Los espacios cuentan con las condiciones de higiene y seguridad, como extintores en los pasillos y señalética con rutas de evacuación.

Los talleres y los Laboratorios actualmente se encuentran operando eficientemente, por lo que las condiciones de trabajo son adecuadas para las actividades de enseñanza-aprendizaje. Cuenta con las condiciones térmicas, sonoras, lumínicas y de ventilación adecuadas. La regulación de los niveles sonoros y de ventilación se realiza por la operación manual de las ventanas y las puertas; por su parte, la iluminación se controla a partir de la manipulación de las cortinas y la operación de luminarias.

El mantenimiento preventivo, los planes de mejora y el reglamento de uso ha permitido que los espacios, mobiliario y equipamiento sean funcionales y se mantengan en buenas condiciones de uso.

Actualmente, los Laboratorios de cómputo y redes son suficientes y pertinentes para la realización de las prácticas. Tomando en cuenta que los laboratorios de cómputo requieren mantenimiento continuo, así como el reemplazo gradual de las computadoras y la actualización de licencias de los softwares, es necesario realizar un plan de reemplazo y renovación que permitan asegurar la pertinencia de las prácticas.

En cuanto a los Laboratorios de electrónica, automatización y sistemas digitales, se cuenta con el equipo necesario para realización de prácticas, sin embargo, algunas veces es necesario formar equipos de 2 personas por estaciones de trabajo, y se solicita a los alumnos traer consigo el material consumible en las prácticas que lo requieran.

Los responsables de los Laboratorios cuentan con el conocimiento y la capacitación necesaria para atender cualquier tipo de incidencia que pudiera presentarse en los espacios a su cargo.

Actividades para aprendizaje en línea: La Universidad Autónoma de Baja California ha iniciado el proceso de migración a la versión más reciente de la plataforma institucional para la administración de cursos en internet Blackboard 9+. Dicha plataforma se ha utilizado como una herramienta de apoyo a cursos impartidos en modalidad presencial y semipresencial que se ofertan en los programas educativos de licenciatura, posgrado y educación continua de la institución. Existen cursos de capacitación a profesores para incorporarse a esta plataforma virtual para impartir su clase.

Los alumnos pueden consultar el Catálogo de Unidades de Aprendizaje en Línea (CUAL) el cual muestra las unidades de aprendizaje disponibles en línea, las cuales pueden tener equivalencia con unidades de aprendizaje obligatorias del programa educativo Ingeniero en Computación.

La UABC también se cuenta con el sistema de red inalámbrica llamado Cimarred, el cual es utilizado por los alumnos y docentes de la institución dentro del campus. Pueden hacer uso del Internet libre para dar soporte a los procesos de comunicación, seguimiento y aplicación de tecnologías de información.

Dentro de las funciones del CEAD se encuentra el ofrecer servicios de plataforma tecnológica para la administración de cursos, promover la investigación, establecer alianzas entre unidades académicas, diseñar y desarrollar objetos de aprendizaje, ofrecer e impartir programas de educación y capacitación abierta, ofrecer asesoría, promover y participar con asociaciones científicas y realizar todos aquellos estudios y trabajos de investigación sobre temas emergentes en el campo de la educación.

Con base en lo mencionado en esta sección podemos decir que el programa educativo cumple con la tecnología educativa y la información para llevar a cabo el proceso de enseñanza- aprendizaje, al contar con diferentes medios y plataformas para difundir información relevante a sus alumnos, así como la infraestructura y equipo suficiente para realizar las actividades de las unidades de aprendizaje.

Actividades para la formación integral: El Estatuto Escolar de la UABC en la sección G artículo 186 establece “Con el propósito de fortalecer la formación integral de los alumnos, las vicerrectorías y unidades académicas promoverán la realización periódica de eventos deportivos, artísticos, recreativos y de difusión cultural”.

Además, se establece en el artículo 160 del mismo Estatuto que los planes de estudios incluirán actividades para la formación en valores, deportiva, artística, cultural, con un valor de hasta seis créditos en la etapa de formación básica. Esta disposición es apoyada por la Universidad con su oferta de cursos culturales, artísticos, de idiomas y deportivos con valor crediticio, como lo especifica el mismo Estatuto en el artículo 155 fracción XI.

Adicionalmente, se desarrollan durante todo el ciclo escolar diversos eventos culturales, artísticos, deportivos, de salud, de valores y académicos en general; auspiciados por la UABC a través de las Vicerrectorías y las diversas Facultades y Escuelas. Ejemplo de estos eventos son los organizados por el Programa de Extensión Presencia Cultural de la UABC, que incluyen conciertos, talleres y exposiciones, entre otros.

En los últimos 3 años esta modalidad de obtención de créditos ha sido cada vez más utilizada por los estudiantes de Ingeniería en Computación. La UABC participa también en el programa DELFIN para la realización de estancias de verano con un investigador, en la convocatoria 2016.

La UABC mantiene un amplio catálogo de actividades culturales y deportivas al alcance de la comunidad universitaria. La participación en estos eventos ofrece a los alumnos la posibilidad de recibir créditos y los procesos están establecidos en la legislación universitaria. Los alumnos del programa educativo participan en convocatorias y eventos extracurriculares para favorecer su formación integral.

Evaluación de la enseñanza de otra lengua extranjera. El Estatuto de la UABC en los artículos 117 y 123 establece:

Artículo 117. El conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación de todo alumno. Este requisito académico se entenderá implícito en todos los planes de estudios de la Universidad. El nivel de conocimiento del idioma extranjero, así como las opciones y etapas para acreditarlo, serán determinados en los planes de estudios.

Artículo 123. Los cambios que tengan como propósito mantener actualizados los contenidos de las unidades de aprendizaje; los niveles de conocimiento del idioma extranjero, así como las etapas y las opciones para acreditarlo; modalidades de

aprendizaje para la obtención de créditos, sus características y alcances; las fuentes de información, estrategias, métodos de aprendizaje y evaluación de éste, serán resueltos por las unidades académicas que imparten el programa conjuntamente con las coordinaciones que tengan a su cargo vigilar el desarrollo de los planes de estudios en los términos señalados en el Estatuto General.

En este sentido, se realizó un acuerdo de idiomas, donde se involucraron a las instancias pertinentes de la Universidad y se determinó lo siguiente: La actualización en lo referente al idioma extranjero, se precisa en los siguientes términos:

III.- Requerirán acreditar el conocimiento de un idioma extranjero para obtener su certificado de estudios profesionales:

Los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de licenciatura en ingeniería a la fecha de entrada en vigor del estatuto escolar del 14 de agosto de 2006, en las unidades académicas de la UABC, donde se oferta el programa educativo, o que inicien sus estudios durante la vigencia del estatuto escolar, acreditarán el conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación mediante alguna de las siguientes opciones:

- a. Al quedar asignados al menos en el quinto nivel del examen diagnóstico del idioma extranjero aplicado por la facultad de idiomas.
- b. Con la presentación de la constancia de acreditación del idioma extranjero emitida por la facultad de idiomas.
- c. Constancia expedida por una institución de enseñanza de lenguas extranjeras, oficialmente reconocida por la SEP o la Secretaría de Educación y Bienestar Social (SEBS), para acreditar un idioma extranjero.
- d. Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 400 puntos en el examen TOEFL o su equivalente en las diversas modalidades de presentación del mismo, para el curso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.

- e. La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la facultad de idiomas de la UABC.
- f. La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un mismo idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- g. Acreditar una unidad de aprendizaje de lectura y comprensión técnica de un segundo idioma impartido por la unidad académica correspondiente.
- h. Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- i. Haber acreditado estudios formales en algún país de idioma extranjero.
- j. El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de un idioma extranjero emitida por la unidad académica, la facultad de idiomas o la autoridad educativa correspondiente.

La UABC establece como requisito de egreso el conocimiento de un idioma extranjero, para incrementar la competitividad de sus egresados. El nivel de conocimiento del idioma extranjero, así como las opciones y etapas para acreditarlo están reglamentadas. La Facultad de Idiomas se encarga de realizar difusión para favorecer el cumplimiento del requisito.

Conclusiones.

Después de la evaluación del currículo específico y genérico, el cual incluye la evaluación del plan de estudios, el mapa curricular, las unidades de aprendizaje, la tecnología educativa y de la información utilizada para el aprendizaje, los cursos o actividades complementarias para la formación integral y la enseñanza de lenguas extranjeras podemos concluir que los egresados cumplen con algunas de las competencias que requiere el mercado laboral y se insertan en él de manera exitosa, sin embargo, es necesario actualizar el plan de estudios para integrar los avances

tecnológicos, tanto en materia educativa como de la información, en las áreas de software, hardware, electrónica y control.

El mapa curricular actual ofrece flexibilidad, la carga horaria entre materias teóricas y prácticas es suficiente, pero hay que revisar y modificar la congruencia de las seriaciones tanto de manera vertical como horizontal.

En cuanto al cumplimiento del propósito y contenido temático de las unidades de aprendizaje, los docentes entregan, durante el periodo escolar, reportes del avance en el contenido de la asignatura. Con respecto a los procedimientos utilizados para la evaluación del aprendizaje de los alumnos cada unidad de aprendizaje tiene un programa que contiene una sugerencia del método de evaluación que sirve como guía al docente para verificar si los alumnos alcanzaron las competencias de la asignatura, además en el estatuto escolar se marcan ciertas normas para la evaluación, por ejemplo, la aplicación de un examen ordinario.

Adicionalmente, al inicio del periodo escolar cada docente firma un acuerdo acerca de la forma de evaluación para cada una de las asignaturas que imparte. Por otro lado, en la institución existe libertad de cátedra, cada docente decide la forma de evaluación, debiendo cumplir con los lineamientos establecidos en el estatuto escolar.

En el tema de la infraestructura, se cuenta con equipo de cómputo en buenas condiciones, suficiente para llevar a cabo las actividades de aprendizaje del plan de estudios.

Hablando de la tecnología educativa y la información para el aprendizaje, existe el CEAD que cuenta con la plataforma Blackboard para impartir cursos semipresenciales y virtuales. Algunos docentes utilizan otras plataformas, como Classroom para interactuar con los alumnos. Es necesario integrar a más docentes que utilicen la plataforma Blackboard. El Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) cuenta con lineamientos, acordes con el plan de desarrollo institucional para el uso de la

plataforma Blackboard. Es necesario fomentar en los docentes la cultura del uso de las TIC y concientizarlos de sus bondades. Una limitante en este tema es que solamente existe una plataforma aceptada para los cursos semipresenciales y virtuales.

Tanto la Facultad de Deportes como la de Artes ofrecen cursos con valor curricular. Con ello se cumple el objetivo de que los egresados tengan una formación integral. También hay seminarios, conferencias, concursos científicos en los que participan los alumnos durante el periodo.

Hay que fomentar en los alumnos que inicien el aprendizaje de otro idioma en etapas tempranas de su formación, ya que existe bibliografía en el idioma inglés. Se cuenta con la infraestructura necesaria para los cursos presenciales y en línea para estudiar diferentes idiomas, sólo hay que motivar a los alumnos para que aprueben un segundo idioma para su egreso y también un tercer idioma para acceder a los programas de movilidad estudiantil

En conclusión, existen áreas de oportunidad para el programa educativo Ingeniero en Computación, como la actualización del plan de estudios y el mapa curricular, y fortalecerlo con infraestructura tanto en las áreas de hardware, software y electrónica. En necesario fomentar entre los docentes el uso de las TIC para la impartición de sus clases, así como incrementar la difusión a los alumnos acerca de las actividades deportivas y culturales con valor en créditos para cumplir con la formación integral.

Sobre el segundo idioma se deben implementar acciones para asegurar el dominio de un segundo idioma, de preferencia integrarlo al plan de estudios, de esta manera se asegura un nivel mínimo aceptable en los egresados del programa educativo Ingeniero en Computación.

4.3 Evaluación del tránsito de los estudiantes por el Programa Educativo.

Introducción.

Para hacer el tránsito de los estudiantes por el programa educativo más agradable, es necesario difundir información como tipo de estudios, carga de trabajo, tipo de asignaturas, clases teóricas y prácticas y, en general, todo con lo que se van a enfrentar durante su permanencia dentro del programa, como lo señala CIEES en su estándar.

Para conocer sobre este punto, se realizó una investigación documental para evaluar el tránsito de los estudiantes por el programa educativo: proceso de ingreso al programa, trayectoria escolar, egreso del programa y resultados de los estudiantes. En esta investigación se incluye evaluación del desempeño de los estudiantes, evaluación de la empleabilidad/opinión de los empleadores y una evaluación del cumplimiento del perfil de egreso.

Metodología

Se realizó una investigación documental para evaluar el tránsito de los estudiantes por el programa educativo: proceso de ingreso al programa, trayectoria escolar, egreso del programa y resultados de los estudiantes. En esta investigación se incluye evaluación del desempeño de los estudiantes, evaluación de la empleabilidad/opinión de los empleadores y una evaluación del cumplimiento del perfil de egreso.

Resultados.

Estrategias de difusión y promoción de la carrera: El plan de estudios establece claramente las características deseables del aspirante a la carrera de Ingeniero en Computación. Esta información se encuentra disponible en las páginas web de las unidades académicas que ofrecen el programa.

Además, cada año se participa en eventos, como EXPO UABC y Expo Educación, en los cuales se brinda información tanto del perfil de ingreso como de egreso a los estudiantes de preparatoria. Para niveles de educación básica se ofrecen conferencias generales de las áreas de énfasis del programa educativo y talleres para primarias donde pueden utilizar el manejo de vehículos no tripulados.

Adicionalmente se visita a las preparatorias para dar difusión sobre el perfil de ingreso y egreso del programa educativo Ingeniero en Computación y se realizan visitas guiadas a alumnos de tronco común para dar a conocer instalaciones y proyectos del Programa Educativo.

Programas de regularización, acciones de nivelación o apoyo: Desde 1990, la UABC ofrece a estudiantes de nuevo ingreso un curso de inducción como un espacio necesario para la reflexión sobre el compromiso que adquieren como estudiantes universitarios, y la responsabilidad que tienen sobre su proceso de aprendizaje, así como de los valores que distinguen a todo alumno de la UABC. Con esta reflexión se favorece la concientización en ese nuevo rol, así como su identificación como cimarrones y a su pronta integración a la vida universitaria.

El curso de inducción está integrado por 7 módulos interactivos con una duración total de 20 horas:

1. Introducción del curso. Presentación, propósito y expectativas del curso e integración grupal.

2. El valor de ser universitario. Expectativas del alumno como universitario, proyecto de vida universitaria, reflexión sobre los valores universitarios (libertad, honestidad, respeto, igualdad, justicia, responsabilidad, compromiso social, respeto al medio ambiente, entre otros.), símbolos universitarios (lema, escudo, mascota y canto), el estudiante como responsable de su aprendizaje (modelo educativo).
3. Estructura y organización de la unidad académica. Presentación de directivos, organigrama, plan de estudios del programa educativo (perfil de egreso, campo ocupacional, etapas de formación, mapa curricular, modalidades de aprendizaje y obtención de créditos).
4. Servicios de apoyo académico y administrativo. Orientación educativa y psicopedagógica, becas, seguro facultativo y gastos médicos y correo electrónico institucional.
5. Evento "Ponte la camiseta". Bienvenida del Rector, en la que todos los alumnos de nuevo ingreso se ponen la camiseta de cimarrones.
6. Evaluación del curso de inducción.
7. Evento de integración deportiva. Participación en actividades deportivo-recreativas.

Como retroalimentación hacia las escuelas de educación media superior, la UABC a través de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar les informa sobre el porcentaje de aspirantes de su institución que lograron ingresar de cada una de ellas.

En las facultades que se oferta el programa educativo Ingeniero en Computación, se imparte un curso propedéutico dirigido a los estudiantes de nuevo ingreso, esto permite conocer el nivel académico de los estudiantes en el área de las matemáticas y también sirve como estrategia de nivelación para facilitar al estudiante la acreditación de las asignaturas del plan de estudio en las ciencias básicas.

Sin embargo, en la FIM, a partir del periodo 2013-1 se implementó un nuevo curso para los alumnos de nuevo ingreso, el Curso de Nivelación, aunque sólo se aplicó a

dos grupos de prueba con 60 alumnos en total, que a diferencia del Curso Propedéutico tiene una duración de 10 semanas y un contenido temático más extenso. Esto con el objetivo de abatir los altos índices de reprobación escolar que se presenta particularmente en alumnos que ingresan en el primer periodo de cada año. El resto de los alumnos de nuevo ingreso 2013-1, es decir 552 alumnos tomaron el tradicional Curso Propedéutico con una duración de dos semanas.

En el Curso de Nivelación participaron dos profesores de tiempo completo y dos profesores de asignatura. En el Curso Propedéutico participaron 7 profesores de tiempo completo y 15 profesores de asignatura. Se analizaron los resultados del aprovechamiento de los estudiantes de ambos cursos, y ello arrojó que los estudiantes que tomaron el Curso de Nivelación con una duración mayor tenían calificaciones por encima de la media. En base a esto se tomó la decisión de implementar el Curso de Nivelación para todos los alumnos de nuevo ingreso en el primer periodo de cada año.

El curso propedéutico se enfoca al estudio de álgebra, geometría y trigonometría, y está estructurado por unidades, temas y subtemas, donde se presentan ejercicios de ejemplo, los cuales se aconseja sean resueltos en clase en grupos de estudio bajo la guía del profesor; los ejercicios de taller, los cuales igualmente se realizan en clase en grupos de estudio, pero con la intervención mínima del maestro. Finalmente se tienen los ejercicios de tarea, diseñados para que el alumno realice un repaso extra-clase de los tópicos tratados durante la misma. Además, se han desarrollado algunos videos tutoriales que van de la mano con el manual impreso (ambos elaborados por académicos de la Facultad de Ingeniería) que se entrega al alumno como apoyo al curso. En ellos se presentan los ejemplos y ejercicios y la forma de resolverlos. Los videos se pueden consultar en la plataforma de YouTube bajo el nombre "Curso propedéutico UABC".

Se cuenta con un proceso de selección adecuado al considerar que existen los mecanismos de difusión de la convocatoria de ingreso, un proceso de selección de

alumnos pertinente, así como su efectividad y transparencia, ya que se cuenta con instrumentos avalados por una institución externa que permiten hacer la selección de manera justa e imparcial. También se proporciona al aspirante una guía de preparación al examen de admisión publicada en internet para fácil acceso a los aspirantes. Existe retroalimentación hacia las instituciones de educación media superior sobre el desempeño de sus estudiantes, y a los alumnos admitidos se le proporciona orientación previa al inicio de clases sobre el funcionamiento y organización de la universidad en general y del programa educativo en particular.

Trayectoria escolar. Movilidad e intercambio estudiantil: Según el artículo 176 del Estatuto Escolar, se entiende por intercambio estudiantil, “La posibilidad que la Universidad le otorga a sus alumnos ordinarios de cursar en instituciones de educación superior del país o el extranjero, unidades de aprendizaje que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos”.

El Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico se encarga de operar y difundir los programas de Movilidad Estudiantil, Movilidad Académica y Cooperación Internacional que se ofrecen a estudiantes y académicos.

Ofrece asesorías e información sobre cómo participar y realizar trámites de becas para estas actividades, además, brinda orientación a estudiantes extranjeros y proporciona datos sobre programas de posgrados y becas en otras universidades nacionales y extranjeras.

A Estudiantes:

- Orientar y asesorar sobre programas de movilidad existentes.
- Proporcionar información sobre becas para movilidad estudiantil y estudios de Posgrado.
- Trámites e información para estudiantes extranjeros.

Otros Servicios:

- Impartición de pláticas informativas en las unidades académicas sobre los programas de movilidad estudiantil y académica.
- Atención a visitantes de Instituciones de Educación Superior y de organismos que manejan programas de becas, y organización de pláticas informativas con profesores e investigadores.
- Organización de curso intensivo de inglés en Canadá.
- Organización de curso de Inmersión Cultural en español para extranjeros.

El Departamento de Cooperación Internacional e Intercambio Académico, es quien coordina a nivel Universidad las actividades de intercambio estudiantil y docente, se encarga de las publicaciones de manera oportuna, las convocatorias y recibe de manera continua solicitudes de los alumnos que desean realizar una de dos opciones disponibles: realizar un intercambio académico un periodo en una reconocida universidad nacional o extranjera donde cursará materias posibles a revalidarse, con valor curricular para su carrera, o una asistencia a congreso o estancia corta, donde presentarán avances de sus proyectos de investigación o realizarán colaboraciones con prestigiosos investigadores nacionales o internacionales.

Estas solicitudes son evaluadas y de resultar aprobadas son financiadas, de modo que el alumno recibe un apoyo económico que le permite ya sea cursar un periodo fuera, asistir a un congreso o realizar una estancia corta de investigación.

Cuando los alumnos optan por cursar materias tanto obligatorias como optativas en otras instituciones, se realiza una solicitud ante el responsable del programa educativo, quien determina la pertinencia curricular y autoriza o no las materias. Una vez que el alumno aprueba las asignaturas se realiza un proceso de revalidación para la acreditación de las materias en su historial. Este programa de la UABC durante el último año apoyó a más de 200 estudiantes con un monto de casi 7 millones de pesos.

Actualmente la UABC ha formalizado más de 200 convenios de intercambio, tanto nacionales como internacionales.

En el 2014-1 al 2016-2 cuatro alumnos del programa educativo fueron apoyados con este programa para cursar materias fuera de la institución, realizando estancias en Austria, Francia y Canadá. Por otro lado, un estudiante de Austria realizó intercambio estudiantil con una estancia de un año.

El programa de movilidad estudiantil es una de las cartas distintivas de la UABC, en experiencia de los docentes que colaboran con instituciones en Canadá, EE UU y Europa; existen muy pocas instituciones a nivel mundial que poseen apoyos de esta magnitud para dotar a los alumnos de experiencias de intercambio nacionales e internacionales. El programa se da a conocer de manera oportuna en la comunidad y existe un mecanismo establecido para registrar los créditos obtenidos en universidades externas.

Servicio de tutorías: Los programas de servicio a la comunidad estudiantil, entre los cuales se menciona en la fracción I las Tutorías de los alumnos; así mismo, conforme al acuerdo que establece los Lineamientos Generales para la Operación de las Tutorías, la Tutoría Académica en la UABC, se describe como el proceso mediante el cual se hace disponible la información sistemática al tutorado, que le permite la planeación y desarrollo de su proyecto académico y profesional, a través del acompañamiento de un tutor, quien reconoce, apoya y canaliza las necesidades específicas que le plantea el tutorado, considerando la normatividad y apoyos institucionales disponibles que responden a estas necesidades, respetando en todo momento la libertad del estudiante en la toma de las decisiones de su trayectoria académica. La Tutoría tiene el propósito de potencializar las capacidades y habilidades del alumno para que consolide su proyecto académico con éxito, a través de una actuación responsable y activa en su propia formación profesional con la guía y acompañamiento de un tutor.

Los procedimientos para la impartición de las Tutorías se detallan en los manuales de tutorías establecidos en cada una de las unidades académicas, en los cuales se describe la posibilidad de la impartición de tutorías programadas, no programadas, grupales e individuales. Así mismo, el programa establece de manera obligatoria el acompañamiento del tutor durante el proceso de reinscripción del alumno, lo que contribuye a mejorar el desempeño del alumno al orientarlo sobre los conocimientos previos de las asignaturas, para establecer una estrategia favorable en el diseño de la trayectoria del estudiante.

En la UABC se cuenta con un sistema institucional de tutorías (tutorias.uabc.mx) donde los tutores tienen acceso al historial del alumno y a información como el número de créditos cursados, alumnos activos, con baja temporal o definitiva, porcentaje de avance de servicio social y el dominio de un idioma extranjero.

En el programa educativo Ingeniero en Computación el 100% de los PTC imparten tutorías, el número de estudiantes asignados a cada PTC en el ciclo 2017-1 fue de aproximadamente 21 alumnos por PTC; para ofrecer a cada estudiante una atención adecuada. El programa educativo Ingeniero en Computación cuenta con un servicio de tutorías satisfactorio, apoyando a los estudiantes en la toma de decisiones en su vida académica.

Servicio de orientación y asesoría para apoyo al aprendizaje: El Estatuto del personal académico en el artículo 59 establece la prestación de asesorías a los estudiantes por parte de los PTC; así mismo, el estatuto escolar en los artículos 166 y 167 (I) establece que la institución promoverá la impartición de asesorías a los estudiantes:

El artículo 59 especifica que: Los profesores de carrera, además de impartir el número de horas-clase que tengan asignadas de acuerdo con este estatuto, en el

tiempo restante deberá dedicarse a las otras actividades fijadas en su programa, debiendo participar en:

- a. La elaboración de programas de estudio y prácticas, análisis, metodología y evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- b. La organización y realización de actividades de capacitación y superación docente.
- c. La producción de materiales didácticos, tales como guías de estudio, paquetes didácticos, textos, monografías, antologías, material audiovisual, diseño de prácticas de Laboratorio, esquemas de experimentación, bibliografías y los apoyos de información que se consideren necesarios.
- d. La prestación de asesoría docente a estudiantes y pasantes, así como asesoría en proyectos externos y labores de extensión y servicio social.
- e. La realización y apoyo a los trabajos específicos de docencia, investigación, preservación y difusión de la cultura, así como la definición, adecuación, planeación, dirección, coordinación y evaluación de proyectos y programas docentes, de los cuales sean directamente responsables.
- f. La realización de investigación, aplicación de exámenes no ordinarios y colaboración en tareas académico-administrativas.
- g. En las épocas del año en que no haya labores lectivas, cumplirá con las horas de clase correspondientes, participando en las actividades anteriores y de su programa.

Actualmente el Programa Educativo, cuenta con datos proporcionados por el CIEFI, donde se describen las asignaturas con mayor índice de reprobación entre las que destacan Cálculo Diferencial, Programación Orientada a Objetos, Sistemas Operativos, Electricidad y Magnetismo y Circuitos.

Como una estrategia para disminuir el índice de reprobación de las materias identificadas, se implementaron programas de asesorías, que consisten en ofrecer servicios de apoyo psicológico y académico a los alumnos que así lo soliciten.

Adicionalmente, para mejorar la calidad del aprendizaje, el programa educativo contempla dentro de su carga normal de trabajo, la impartición de asesorías a los alumnos que así lo soliciten. Las asesorías son impartidas al final de la clase, o en los cubículos de los profesores; en el momento que los alumnos lo soliciten o previa cita por correo electrónico, las asesorías son registradas por los PTC, adicional a esto se cuenta con un programa de servicio social profesional donde alumnos que ya han aprobado materias imparten asesorías a los alumnos que presentan dificultades en las asignaturas con mayor índice de reprobación.

Prácticas profesionales, estancias y visitas al sector productivo: Las prácticas profesionales son actividades y tareas propias de aplicación de la formación profesional y la vinculación con el entorno social y productivo, mediante las cuales se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional. El practicante debe completar 224 horas para acreditar esta modalidad. Así mismo el plan de estudios del programa educativo establece que las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio, mismas que deberán ser realizadas al haber cumplido el 70% de los créditos totales.

Se tiene el reglamento de prácticas profesionales, donde se establecen las normativas de esta modalidad de aprendizaje. La unidad receptora de las prácticas profesionales es una entidad del sector público, social o privado que participa en el desarrollo social o productivo del país o el extranjero y que obtenga el registro como tal de la unidad académica correspondiente. El prestador es aquel alumno que realice actividades en una unidad receptora, para dar cumplimiento a los objetivos establecidos, y que está asignado a uno de los programas de prácticas profesionales registrados en la unidad académica.

Para las prácticas profesionales se tiene en los portales de las unidades académicas la información de los requisitos o condiciones que debe cumplir el alumno,

así como los procedimientos para la inscripción en línea, necesarios para realizar esta modalidad.

El artículo cuarto del Reglamento de Prácticas Profesionales establece que debe haber una asignación que se trata de adscribir al alumno a una unidad receptora para la realización de sus prácticas profesionales, una supervisión en la que se verifica en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales establecidos y signados entre la unidad receptora y la unidad académica, una evaluación en la que se emiten juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica y finalmente una acreditación que consiste en el reconocimiento de la terminación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

Actualmente la UABC tiene convenios de colaboración con las principales empresas de la región entre las que se destacan Kenworth, Bosch, Honeywell, Skyworks, entre otras. Así mismo, la FIM se presenta en los eventos más destacados de la región, como *Agro Baja*, con el objetivo de presentar las innovaciones y desarrollos más destacados de sus alumnos y egresados para ponerlos en contacto con el sector productivo y potencial mercado.

Se cuenta con un programa de vinculación reglamentado, que ofrece al alumno la oportunidad de vincularse con el sector productivo. El departamento responsable tiene convenios con las principales empresas de la región entre las que se encuentran diferentes organismos del área de Ciencias de la Computación. Existe evidencia de 17 alumnos del programa educativo culminando de manera exitosa sus prácticas profesionales en empresas de la región, sin embargo, no se cuentan con datos suficientes del impacto de la bolsa de trabajo y de la situación de todos los egresados.

Eficiencia terminal: En el Art. 147 del Estatuto Escolar se estipula que el plazo máximo para cursar la totalidad de los créditos de un plan de estudio en los niveles técnico superior y licenciatura será de 4 a 7 años respectivamente. Dentro de los Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional se encuentra el Cuaderno del Modelo Educativo, el cual en su página 51 indica que el modelo educativo de la UABC es flexible, en donde el alumno define su carga académica en base a sus necesidades y ritmo. La currícula del programa educativo está definida en 8 periodos escolares, por lo que puede concluirse en 4 años. Según los datos proporcionados por el CIEFI, la eficiencia terminal de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2012-2 fue de 6% y para las cohortes del 2013-1 al 2016-2 la eficiencia terminal fue del 0%.

CIEFI
Centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería

Reporte por cohorte de la eficiencia terminal y titulación del Programa Educativo de Ingeniería en Computación

Cohorte	No. de alumnos que ingresaron	No. de alumnos que egresaron	RETIRO (No. de alumnos que ingresaron menos del 50%)	NO EGRESÓ (No. de alumnos que no egresaron)	EGRESÓ ACADÉMICO	EGRESÓ LABORAL + EGRESÓ CON UN TÍTULO	EGRESÓ LABORAL	No. de alumnos Titulados	EFICIENCIA TERMINAL (EGRESOS ACADÉMICOS + EGRESOS CON TÍTULO) / INGRESOS	EFICIENCIA LABORAL (EGRESOS LABORALES) / INGRESOS	EFICIENCIA DE EGRESOS (EGRESOS ACADÉMICOS + EGRESOS LABORALES) / INGRESOS
2012-2	14	30	30	26	12	10	47%	20	14%	34%	77%
2013-1	21	5	6	3	2	11	24%	3	14%	33%	33%
2013-2	48	20	22	10	7	16	42%	18	38%	30%	30%
2014-1	20	6	10	6	4	6	30%	5	25%	33%	33%
2014-2	34	13	18	5	4	12	35%	12	35%	33%	33%
2015-1	10	2	4	1	1	1	0%	2	0%	0%	0%
2015-2	28	10	17	6	3	6	30%	3	12%	30%	30%
2016-1	16	3	12	5	3	4	25%	5	30%	100%	100%
2016-2	29	18	16	8	4	9	34%	9	31%	30%	30%
2017-1	16	4	8	3	3	2	23%	2	13%	33%	33%
2017-2	19	14	14	2	0	0	74%	10	53%	71%	71%
2018-1	14	4	7	3	4	3	29%	3	21%	75%	75%
2018-2	36	20	25	6	2	9	56%	17	47%	65%	65%
2019-1	14	1	4	3	4	5	7%	1	7%	100%	100%
2019-2	21	6	11	1	1	9	29%	2	14%	50%	50%
2020-1	17	0	11	3	0	6	0%	1	6%	10%	10%
2020-2	17	1	11	2	1	3	6%	1	6%	100%	100%
2021-1	17	0	12	1	1	2	0%	0	0%	0%	0%
2021-2	31	0	24	1	1	6	0%	0	0%	0%	0%
2022-1	16	0	16	3	0	5	0%	0	0%	0%	0%
2022-2	45	0	41	2	0	4	0%	0	0%	0%	0%
2023-1	20	0	19	0	0	2	0%	0	0%	0%	0%
2023-2	35	0	35	0	0	0	0%	0	0%	0%	0%
2024-1	0	0	0	0	0	0	0%	0	0%	0%	0%
2024-2	0	0	0	0	0	0	0%	0	0%	0%	0%
Total	595	149	314	94	70	101	25%	121	20%	31%	31%

Ilustración 4. Pantalla del sistema CIEFI. Fuente: Propia.

Eficiencia en la titulación en obtención del grado: En cuanto a la eficiencia de la titulación de egresados, se presenta el siguiente análisis que se basa en las solicitudes

de titulación presentadas ante Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, por parte de los alumnos.

De los alumnos que ingresaron en la cohorte 2012-1, 1 alumno concluyó el plan de estudio y 0 se ha titulado; de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2012-2, 1 alumno concluyó el plan de estudio y 1 se tituló; de los alumnos que ingresaron en la cohorte 2013-1 a la cohorte 2016-2, 0 alumnos concluyeron el plan de estudio y 0 se han titulado.

La eficiencia de titulación en relación con el egreso fue de 0% en el 2012-1, 100% en el 2012-2, y 0% en el 2013-1, 2013-2, 2014-1, 2014-2, 2015-1, 2015-2, 2016-1, 2016-2. En promedio se tiene un 10% de eficiencia en la titulación de los egresados.

En cuanto a la eficiencia de titulación del total de alumnos que ingresaron al Promedio Educativo por cohorte, en el 2012-1, 17 alumnos ingresaron al Programa Educativo, de los cuales se ha titulado 1, en la cohorte 2012-2 ingresaron 17 alumnos al programa educativo y se ha titulado 1 de ellos, en la cohorte 2013-1 ingresaron al programa educativo 17 alumnos y ninguno se ha titulado, en la cohorte 2013-2 ingresaron 31 alumnos al programa educativo y ninguno se ha titulado, en la cohorte 2014-1 ingresaron al programa educativo 15 alumnos y ninguno se ha titulado, en la cohorte 2014-2 ingresaron 45 alumnos al programa educativo y ninguno se ha titulado, en la cohorte 2015-1 ingresaron al programa educativo 20 alumnos y ninguno se ha titulado, en la cohorte 2015-2 ingresaron 35 alumnos al programa educativo y ninguno se ha titulado, en la cohorte 2016-1 ingresaron al programa educativo 6 alumnos y ninguno se ha titulado.

La eficiencia de titulación en relación con el ingreso fue de 6% en el 2012-1, 6% en el 2012-2, y del 2013-1 al 2016-2 fue el 0%. En promedio se tiene un 1.2% de eficiencia en la titulación de los alumnos de nuevo ingreso. Este análisis es solo considerando la cohorte de ingreso del alumno y no el periodo de su titulación.

El Estatuto Escolar de la UABC en sus artículos 105, 106 y 110 hace presente las diferentes modalidades de titulación que tienen como opción los alumnos del programa educativo para sustentar su examen profesional. Las modalidades señaladas son: por aprobar el examen EGEL-CENEVAL, por ejercicio o práctica profesional, por mérito escolar, por programa educativo de buena calidad, por promedio general, por tesis profesional, por curso de titulación o diplomado, por estudios de maestría y por servicio social.

En base a la información presentada por el departamento de titulación se observa que las opciones de titulación que han elegido los alumnos del programa educativo son:

CIEFI (Centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería) Titulación Ing. Computación		
2012		28
Modalidad	Cantidad de Alumnos	
EGEL-CENEVAL	19	
Ejercicio o práctica	3	
Mérito Escolar	1	
Programa Educativo de Buena Calidad	6	
Promedio General		
2013		28
Modalidad	Cantidad de Alumnos	
EGEL-CENEVAL	17	
Ejercicio o práctica	4	
Mérito Escolar	3	
Programa Educativo de Buena Calidad	5	
Promedio General	10	
2014		40
Modalidad	Cantidad de Alumnos	
EGEL-CENEVAL	21	
Ejercicio o práctica	6	
Mérito Escolar	5	
Programa Educativo de Buena Calidad	5	
Promedio General	8	
2015		37
Modalidad	Cantidad de Alumnos	
EGEL-CENEVAL	20	
Ejercicio o práctica	2	
Mérito Escolar	1	
Programa Educativo de Buena Calidad	2	
Promedio General	12	
Tesis Profesional		
Curso de Titulación o diplomado		
Informe o Memoria de SSP		
Servicio Social		
Unidad Audiovisual		
2016		22
Modalidad	Cantidad de Alumnos	
EGEL-CENEVAL	8	
Ejercicio o práctica	1	
Mérito Escolar	2	
Programa Educativo de Buena Calidad	8	
Promedio General	5	
Tesis Profesional		
Curso de Titulación o diplomado		
Informe o Memoria de SSP		
Servicio Social		
Unidad Audiovisual		
2017		7
Modalidad	Cantidad de Alumnos	
EGEL-CENEVAL	2	
Ejercicio o práctica		
Mérito Escolar		
Programa Educativo de Buena Calidad	4	
Promedio General	1	
Tesis Profesional		
Curso de Titulación o diplomado		
Informe o Memoria de SSP		
Servicio Social		
Unidad Audiovisual		
Total		172

Ilustración 5. Titulados registrados en CIEFI. Fuente: Propia.

La eficiencia de la titulación respecto a los egresados es del 81% en promedio, un indicador muy satisfactorio. Es necesario que los alumnos conozcan las diferentes opciones de titulación con el propósito de incrementar este número, porque se observa que hay modalidades que aún no presentan rendimiento.

Servicio social: La UABC considera la disposición de que los alumnos realicen el Servicio Social en los niveles técnico y licenciatura acorde al artículo 5 Constitucional,

que establece los requerimientos para la obtención del título profesional, artículos 2, 5 y 6 del Reglamento de Servicio Social.

Dentro de las modalidades de aprendizaje y obtención de créditos del Modelo Educativo de la UABC se establece al servicio social como un conjunto de actividades formativas y de aplicación de conocimientos que realizan los alumnos del nivel de técnico superior universitario y el de licenciatura, de manera obligatoria y temporal, en beneficio o interés de los sectores menos favorecidos o vulnerables de la sociedad. Esta modalidad está estructurada en dos etapas: la primera, denominada Servicio Social Comunitario, en el que no se requiere un perfil profesional determinado, tiene como propósito el fortalecimiento de la formación valoral de los alumnos. La segunda es conocida como Servicio Social Profesional, y está encaminada a la aplicación de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores que hayan obtenido y desarrollado los alumnos en el proceso de su formación universitaria.

La unidad académica planea vínculos de colaboración con instituciones internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios en el ejercicio del servicio social.

Según las disposiciones del artículo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social de la UABC, se fundamenta la obligación de los estudiantes de licenciatura para que realicen su servicio social en sus dos etapas para que pueda obtener su título correspondiente.

El Servicio Social Comunitario debe ser cubierto antes de tener el 40% de los créditos del plan de estudios, mientras que, para el Servicio Social Profesional, el alumno debe estar asignado a un programa antes de cubrir el 85% de los créditos del Programa Educativo, pero después de cubrir el 60% de los mismos.

Los programas correspondientes al Servicio Social Comunitario tienen como objetivo beneficiar a la comunidad en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo; y, sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas y deberá realizarse en los primeros cuatro periodos del Programa Educativo.

Los programas de Servicio Social Profesional tienen como objetivo que el estudiante aplique conocimientos y capacidades propias de su profesión en beneficio de la comunidad. Los programas se gestionan en la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de la unidad académica a través de convenios con las instituciones públicas. Esta etapa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses.

Para el área de servicio social existe un responsable del programa en la institución u organización donde se realiza la actividad. El responsable da de alta el programa con un documento que indica la descripción del mismo, el objetivo, y las actividades a desarrollar por el alumno. El responsable es el encargado del seguimiento del programa y de acreditarle las horas de servicio al alumno. Para dar seguimiento al servicio social el alumno elabora un reporte trimestral en el cual detalla los avances de sus actividades y finalmente, el alumno que completa las horas de servicio entrega un reporte a la coordinación, con el visto bueno del responsable del programa.

Si un alumno participa en un programa de Servicio Social Profesional con unidades de aprendizaje asociadas a él, al concluir dicho programa cubre el requisito y obtiene los créditos de las unidades de aprendizaje asociadas al programa en cuestión. Los programas se evalúan por el cumplimiento de horas. Es el responsable del programa el que a su criterio considera si autoriza las horas de servicio al alumno. En la descripción del programa de servicio social vienen definidas las actividades que realiza el alumno, y se asume que se cumple con los objetivos del programa al completar las horas de servicio social.

Existe un catálogo de programas de Servicio Social, el cual se facilita a todos los alumnos de los diferentes programas educativos elegir y darse de alta en el programa que prefieran. La UABC establece el cumplimiento de ambas etapas del servicio social y la práctica profesional como requisito de egreso. En el portal de la UABC se encuentra una liga que se conecta al sitio de Sistema Integral de Servicio Social, donde se tiene la información referente a:

- Alumnos.
- Unidades receptoras.
- Unidades académicas.
- Departamentos y coordinaciones.
- Catálogo de programas de servicio social.
- Directorio de responsables de servicio social en las unidades académicas.

Existe un manual de servicio social de unidades receptoras que contiene la información pertinente para dar de alta y seguimiento a los programas de servicio social. Este manual facilita a la unidad receptora entender y aplicar los procedimientos de alta, seguimiento y finalización de los programas de servicio social.

También, existe un manual de usuario de servicio social para alumnos, el cual se encuentra en el módulo de alumnos; en el manual se explica cada una de las opciones disponibles, incluyendo imágenes para hacer más intuitiva la explicación de los procesos más comunes, como son: solicitar asignación a programa de servicio social, presentar informe final, solicitar baja de programa y consultar estado de servicio social. También, en el portal se tiene acceso al catálogo de programas de servicio social y al directorio de responsables de las unidades académicas, para que los alumnos puedan asistir con los responsables para aclaraciones y dudas.

Adicionalmente, en los portales de las unidades académicas se ofrece información sobre las modalidades, asignación, liberación, talleres, reportes trimestrales e informes finales tanto para el servicio social comunitario como para el servicio social profesional.

El Reglamento de Servicio Social de UABC artículo 39 establece que cada unidad académica tendrá una Comisión de Servicio Social, la cual estará integrada por el Director, Subdirector, encargados de la etapa básica y de formación profesional y vinculación universitaria de la unidad, el responsable de servicio social y al menos dos académicos de carrera adscritos a la misma, así como dos alumnos miembros del Consejo Técnico, que serán, en ambos casos, seleccionados por el Director. La función de la Comisión de Servicio Social es aprobar y en su caso, solicitar al Departamento respectivo, el registro o la cancelación de los programas de servicio social adscritos a la unidad académica.

El departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria en Vicerrectoría es la instancia académico-administrativa que se encarga de apoyar a las unidades académicas en la implementación de los programas que apoyan el desarrollo académico de los estudiantes en las etapas disciplinaria y terminal, además de servir como vínculo entre el sector externo y los egresados, impulsando opciones como cursos de educación continua, diplomados y congresos.

Los servicios de este departamento se enlistan en los siguientes puntos:

- Asesoría y atención para realizar trámites de servicio social profesional.
- Asesoría sobre prácticas profesionales.
- Asesoría sobre estancias de aprendizaje.
- Brindar información sobre el programa alumno y maestro huésped.
- Asesoría y gestión en la elaboración de convenios de vinculación.
- Apoyo y asesoría en el diseño y reestructuración de planes y programas de estudio.
- Orientación en la integración de los consejos de Vinculación.
- Bolsa de trabajo para egresados y estudiantes.
- Emisión de Credencial de Egresado.

El Departamento de Formación Básica de la Vicerrectoría de la UABC se encarga de coadyuvar con las unidades académicas la creación de elementos que permitan

establecer una práctica educativa de calidad. Los servicios de este departamento se enlistan en los siguientes puntos:

- Atención para realizar trámites.
- Orientación a alumnos de nuevo ingreso.
- Orientación y apoyo a estudiantes universitarios.
- Orientación y apoyo al docente.
- Programas especiales para prestación de servicio social comunitario.

La UABC cumple con reglamentos de servicio social y de prácticas profesionales que describen y definen la forma de llevarlos a cabo, y que tienen como objetivo que el estudiante aplique conocimientos y capacidades propias de su profesión en beneficio de la comunidad, así como el realizar actividades y quehaceres propios de su formación profesional que contribuyen a su formación integral.

CIEF
(Centro de Información y Estadística de la Facultad de Ingeniería)
Resultados CENEVAL Programa Educativo de Ing. Computación

Periodo	No. Alumnos presentaron examen	Resultados				
		Tipo de Testimonio Otorgado			Acreditados	
		TDSS ¹	TDS ²	ST ³	Total	%
2013-2	12	2	8	2	10	83%
2014-1	8	2	4	2	6	75%
2014-2	23	2	12	8	15	65%
2015-1	16	3	5	8	8	50%
2015-2	16	3	5	8	8	50%
2016-1	8	0	3	5	3	38%
2016-2	8	1	2	5	3	38%

¹ Testimonio de Desempeño Sobresaliente
² Testimonio de Desempeño Satisfactorio
³ Sin Testimonio

Ilustración 6. Resultados en Exámenes de Egreso externos a la institución. Fuente: Propia.

Resultados en Exámenes de Egreso externos a la institución. Desempeño de los egresados: La FIM actualmente cuenta con un directorio de egresados, actualizado

desde el 2004, que integra información relacionada a sus datos personales (nombre, matrícula, teléfono, correo electrónico y fecha de egreso), así como el período de egreso. Esta información se actualiza a través de una base de datos en Excel donde se identifican por ciclo escolar y programa educativo los potenciales a egresar y se le solicita al alumno sus datos a través del comité pro-graduación.

Actualmente se está trabajando en realizar una encuesta digital para alumnos egresados donde se solicita su actual empleo, para en un futuro poder solicitar referencias del desempeño de los egresados al departamento de recursos humanos correspondiente de cada empresa.

Actualmente no se cumple con este indicador. Pero se están haciendo acciones para dar un seguimiento a los egresados a través de un portal de bolsa de trabajo a nivel institucional, ya que el programa educativo cuenta con 20 generaciones, de los cuales se cuenta con la información básica (nombre, correo y teléfono) para contactarlos. Esta información es actualizada por el comité pro-graduación.

Empleabilidad/Opinión de los empleadores: Cabe señalar que la FIM integró el Consejo de Vinculación el cual de acuerdo al Estatuto General de la Universidad, Capítulo IV de los Consejos de Vinculación, el artículo 21 señala que los Consejos de Vinculación se constituyen como la instancia académica de comunicación y orientación formal, entre la Universidad y su entorno. Entre sus integrantes se encuentran empresas del sector productivo y servicios, académicos y coordinadores de la Facultad de Ingeniería.

Cumplimiento del perfil de egreso: La UABC cuenta con distintas opciones para estudiar un posgrado, de interés directo de los egresados se encuentra el área de ciencias de la ingeniería y tecnología la cual abarca cinco programas de posgrado que son: doctorado en ciencias y doctorado en ingeniería, maestría en arquitectura, maestría en ciencias y maestría en ingeniería. Cabe señalar que el 100% de los

programas de posgrado son de calidad ya que se encuentran en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad emitido por el CONACYT.

En relación con la integración oficial de una asociación o sociedad de egresados, el programa educativo no ha formado una. Es importante señalar que la integración de asociaciones o sociedades está fuera del alcance del programa e incluso de la propia Universidad, ya que estas asociaciones se forman por iniciativa de egresados y se registran como asociaciones civiles con una operación independiente a la UABC, sin embargo la Universidad y la Facultad de Ingeniería están dispuestas a apoyar las iniciativas establecidas por la asociación de egresados con el objetivo de contribuir con la universidad en el cumplimiento de su misión institucional, pero no pueden ser las generadoras directas de estas asociaciones. En manera de apoyo a la formación de una asociación de egresados, el programa educativo ofrece sus instalaciones para realizar reuniones, así como el poder vincularse de manera activa con la facultad de ingeniería al escuchar sus opiniones y basar acciones futuras en ellas.

Una forma de relación estrecha con los egresados del programa educativo se da a través del trabajo en conjunto de la institución y de los egresados, tal es el caso de la participación de ellos en el consejo de vinculación de la Universidad mediante acciones que permiten su integración y pertenencia.

Por lo tanto, se cumple parcialmente ya que se cuenta con opciones de posgrado para los alumnos, se cuenta con alumnos inscritos en posgrado, así como opciones de educación continua por parte de la FIM, aún no existe una asociación de alumnos, sin embargo, el programa educativo ofrece su apoyo para su formación.

Conclusiones.

Con base a la información recopilada, se puede concluir que desde el inicio de su vida estudiantil, los alumnos son apoyados con cursos de nivelación que impactan en su desempeño, asimismo durante su estancia en el tronco común, y posteriormente al

ingresar al programa educativo son acompañados por sus tutores que les recomiendan y orientan en la elección de su carga académica e informan sobre los distintos programas y servicios como Becas, Prácticas Profesionales, Servicio Social, y todos aquellos requisitos especificados en los reglamentos y estatutos de la UABC .

Por otro lado, es necesario tener una forma sistematizada que permita recabar y organizar la información provista por los empleadores de forma que se pueda tener una retroalimentación sobre el desempeño de los egresados en el sector laboral, que también, en caso necesario, permita crear una estrategia para hacer adecuaciones al Programa Educativo. En general, el tránsito de los estudiantes por el programa educativo es satisfactorio.

4.4 Evaluación del personal académico, la infraestructura y los servicios.

Introducción.

La presente investigación se refiere al tema de evaluación del personal académico, la infraestructura académica, física y de servicios, con el cual opera actualmente el programa educativo Ingeniero en Computación en los diferentes campus de la Universidad Autónoma de Baja California, para esto se recabó la información de los departamentos encargados y se realizó el análisis a efecto de establecer propuestas de mejora al nuevo plan de estudios.

Metodología

Con la finalidad de visualizar la pertinencia y la viabilidad de modificación del programa educativo Ingeniero en Computación se realizó una investigación documental

y empírica para evaluar al personal académico, la infraestructura académica, la infraestructura física y los servicios de apoyo, los datos para realizar este análisis fueron obtenidos de los diferentes de los departamentos de CIEFI (Centro de Información y estadística de la Facultad de Ingeniería) y departamentos de las diferentes unidades académicas para recabar y presentar la información del personal académico, infraestructura y servicios que se presentan por parte del programa educativo Ingeniero en Computación, se consultaron bases de datos con los que actualmente cuenta la Universidad Autónoma de Baja California para obtener y sintetizar la información que se presentará.

En cuantos la evaluación del personal académico se tomó en cuenta la evaluación de la producción académica del programa, evaluación de las formas de organización para el trabajo académico y la evaluación de las líneas de generación, aplicación del conocimiento y su transferencia al programa y la evaluación de la articulación de la investigación con la docencia.

Para la evaluación de la infraestructura académica se realizó la evaluación de las aulas y espacios para la docencia, y su equipamiento, evaluación de los laboratorios, talleres específicos para la realización de práctica, y su equipamiento, evaluación de la biblioteca, evaluación de los espacios destinados para profesores, evaluación de los espacios para personas con discapacidad y evaluación de los espacios para encuentros académicos y/o culturales.

De igual manera se evalúan la infraestructura física del lugar donde se imparte el programa; los servicios de agua potable y sanitarios; la seguridad de personas y bienes; la seguridad para personas con discapacidad, las áreas de deporte-recreación y convivencia, y la conectividad.

Finalmente se llevó acabo la evaluación de los servicios de apoyo como son: evaluación de la administración escolar, evaluación de los servicios de estudiantiles,

evaluación de becas y apoyos estudiantiles y evaluación de la orientación para el tránsito a la vida profesional.

Resultados.

Evaluación del personal académico, Campus Mexicali: En el campus Mexicali se cuenta con 21 profesores, 8 de los cuales son Profesores de Tiempo Completo (PTC) en el programa educativo (PE) y 11 son docentes por asignatura, 3 PTC que imparte clases perteneciente al Instituto de Ingeniería y 2 técnicos académicos. 4 profesores cuentan con Doctorado y los 8 con maestría. De los 8 PTC que pertenecen al Programa de estudios dos son miembro del Sistema Nacional de Investigadores, con nivel 1 y 2.

Adicionalmente 7 de los 8 PTC pertenecen a Cuerpos Académicos ante PRODEP y cuentan actualmente con reconocimiento de Perfil Deseable, los 3 docentes que participan en el PE y que pertenecen al Instituto de ingeniería pertenecen a cuerpos académicos y cuentan con el grado de doctor. Los cuerpos académicos a los que pertenecen los PTC del programa educativo de IC son: Tecnologías computacionales para la gestión del conocimiento (5 PTC), Energías (1 PTC), Tecnologías para ambientes inteligentes (1 PTC)

Los PTC del programa educativo Ingeniero en Computación, dominan al menos el idioma inglés y uno de ellos el francés.

El indicador se cumple satisfactoriamente si consideramos que, en el Programa Educativo, los 8 de los docentes PTC cuentan con estudios de posgrado, adicionalmente 4 de ellos cuenta con el grado de doctor, 1 de los 8 está en formación doctoral y se espera su obtención de grado para el año 2019 y dos pertenece al SNI. Siete de ellos cuentan con reconocimiento PRODEP. La proporción de alumnos por PTC es 1/23 y la carga de los docentes está balanceada y les permite la realización de

actividades de vinculación, gestión e investigación. Adicionalmente se cuenta con 2 técnicos académicos.

Considerando que actualmente existe una proporción de 2/8 (Número de SNI/Total de PTC) docentes miembros del SNI y 7/8 (Número de Perfil/ Total de PTC) perfil deseable PRODEP. La proporción es mejorable con estrategias institucionales para permitir a los docentes, alcanzar la producción necesaria que favorezca su incorporación tanto a SNI como PRODEP.

Adicionalmente imparte clases 3 PTC que están incorporado en el Instituto de Ingeniería 2 PTC pertenece al cuerpo académico Cómputo Científico y 1 PTC al cuerpo académico Recursos Bioinformáticos y Biofotónicos para el Desarrollo de Tecnología.

En cuanto a los profesores que dan clases en el programa educativo de Ingeniero en Computación son 8 PTC de los cuales forman la planta de núcleo dedicado a Ingeniero en Computación. De estos 8, se considera que el 50% imparte clases en el área de ciencias de la ingeniería y el otro 50% en el área de la ingeniería aplicada. La edad promedio es de 45.7 años y 18.5 años de antigüedad dando clases en la Facultad.

En tronco común se imparten 1157 horas de las cuales 418 son impartidas por PTC, la cantidad de PTC de tronco común 19 son PTC que pertenecen a diferentes programas educativos pero apoyan impartiendo clases en Tronco común y 739 por asignatura, significa un 36% de PTC vs 64% asignatura. La cantidad de alumnos que atiende cada tiempo completo en tutoría (promedio): 23 de carrera

Evaluación del personal académico, Campus Tijuana: La planta docente del campus Tijuana está conformado por 14 profesor de PTC, 12 de ellos tienen el grado de Doctor (86%) y 2 el grado de Maestría. 11 tienen PRODEP (78%), 8 cuentan con SNI Nivel 1 (57%). De los 13 PTC, 10 pertenecen a cuerpos académicos distribuidos de la siguiente manera cuerpo académico de Tecnologías de Software y Sistemas

Interactivos (4 PTC), Inteligencia Computacional (3 PTC) y Complejidad y Computación (3 PTC). Otros 2 van a integrarse este año a Inteligencia Computacional.

La edad promedio es de 44.15 años y 19.4 años de antigüedad dando clases en la Facultad. En cuanto a los profesores que dan clases en el programa educativo de IC son 17 PTC de los cuales 14 son planta núcleo dedicado a IC. De estos 14, 50% están impartiendo clases en el área de ingeniería aplicada y 50% en el área de ciencias de la ingeniería.

En el tronco común de 64 maestros que apoyan el TC 16 son PTC y 48 de asignatura. En el área de software 5 son PTC y 2 de asignatura. Es importante mencionar que los 5 PTC también apoyan con clases en el programa de IC (están considerados dentro de los 14 planta núcleo).

La cantidad de horas en el programa educativo de IC en este periodo son 285 de las cuales 110 son impartidas por PTC, 16 por el maestro de medio tiempo (MT) y 159 por asignatura.

En tronco común se imparten 501 horas de las cuales 101 son impartidas por PTC y 400 por asignatura, significa un 20% de PTC vs 80% asignatura. Por separado un 18.5% están relacionados con el área de software.

La cantidad de alumnos que atiende cada tiempo completo en tutoría (promedio): 17 de carrera, 43 alumnos si tomamos en cuenta a los alumnos de tronco común.

Evaluación del personal académico, Campus Ensenada: La planta docente del campus ensenada consta de 9 PTC, de los cuales 3 cuentan con el grado de Doctor y 6 con el grado de Maestro, uno de los nueve está en formación doctoral y se espera su obtención de grado para agosto 2019 o antes. El número de PTC que cuentan con el

reconocimiento de perfil PRODEP es de 5 y de los 3 PTC con el grado de Doctor 2 cuentan con el reconocimiento SNI.

También se cuenta con dos Técnicos Académicos con grado de maestría que apoyan prioritariamente las prácticas de Laboratorio. Todos los PTC participan en la docencia, gestión académica y vinculación. En resumen, dentro del programa educativo Ingeniero en Computación en los 3 campus un total de 31 PTC con posgrado. Dentro del programa hay 19 PTC con grado de doctor y 12 PTC con grado de maestría. De los 31 PTC, 23 PTC cuentan con reconocimiento PRODEP y 12 PTC con reconocimiento SNI.

Los cuerpos académicos del programa educativo Ingeniero en Computación, los nombres y cuantos docentes PTC participan son los siguientes: cuerpo académico complejidad y computación participan 3 PTC en el cuerpo académico inteligencia computacional participan 2 PTC y en el cuerpo académico de Telemática 2 PTC. La cantidad de alumnos que atiende cada tiempo completo en tutoría (promedio): 17 de carrera, 43 alumnos si tomamos en cuenta a los alumnos de tronco común.

Tabla 9. Total de PTC que atienden el programa de Ingeniero en Computación.

	No. PTC	Doctorado	Maestría	PRODEP	SNI
Mexicali	8	4	4	7	2
Tijuana	14	12	2	11	8
Ensenada	9	3	6	5	2
Total	31	19	12	23	12

Fuente: Propia.

En la UABC laboran dentro del programa educativo Ingeniero en Computación en los 3 campus un total de 31 PTC con posgrado. Dentro del programa hay 19 PTC con

grado de doctor y 12 PTC con grado de maestría. De los 31 PTC, 23 PTC cuentan con reconocimiento PRODEP y 12 PTC con reconocimiento SNI.

Superación disciplinaria y habilitación académica: En lo que respecta a actividades de educación continua para la docencia, la Coordinación de Formación Básica de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa de la UABC implementa un programa permanente de Formación y Desarrollo Docente. En este programa periodo tras periodo se ofertan cursos de superación académica, que refuerzan áreas tales como:

- Educación basada en competencias
- Incorporación de valores al proceso enseñanza-aprendizaje
- Psicología educativa
- Estrategias didácticas
- Conducción de cursos en línea
- Elaboración y publicación de artículos académicos

Para esto los cursos pueden ser de manera virtual o presencial Es por tal motivo que el Centro de Educación Abierta y a Distancia (CEAD) brinda su apoyo al Centro de Innovación y Desarrollo Docente (CIDD) para generar una propuesta de cursos asociados a la denominada Dimensión 5. Tecnologías de la Información; la cual busca que el docente aplique las competencias necesarias para la implementación del uso de las tecnologías de información y comunicación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, así como de nuevas herramientas académicas, elaboración de programas de diseño instruccional y estrategias educativas, con la finalidad de incorporarse y atender a los sectores requeridos en la modalidad a distancia.

Para cumplir con lo establecido para esta dimensión, el CEAD propone la oferta de cursos en periodo intersemestral y semestral. La oferta intersemestral puede consultarse online. A continuación se muestra en la tabla 10, los cursos recibidos por los docentes del programa educativo Ingeniero en Computación:

Tabla 10. Docentes de Ingeniería en Computación que se capacitaron en la Facultad de Pedagogía.

	2015 cursos disciplina r	2015 cursos de docenci a	2016 cursos disciplinar	2016 cursos de docenci a	2017 cursos disciplinar	2017 cursos de docencia
Mexicali	0	0	0	1	0	1
Tijuana	3	3	4	5	6	8
Ensenada	0	4	3	6	0	3
Total	3	7	7	12	6	12

Fuente: Propia

Dentro del área de capacitación existe un área de mejora para invitar a los docentes a seguir capacitándose en los diferentes cursos y diferentes plataformas que existen actualmente la capacitación de cursos en el área disciplinar es nula. Estos cursos pueden cursarse en otros medios a través de los cuales un docente puede seguir capacitándose tanto en el área de competencias docentes como en el área. Algunas de las plataformas recomendadas son:

- Coursera [<https://www.coursera.org>].
- edX [<https://www.edx.org/>].
- Académica [<http://academica.mx>].
- Miríada X [<https://miriadax.net/>].
- México X [<http://mx.televisioeducativa.gob.mx>]

Existe un programa flexible de superación docente que ofrece cursos intersemestrales a los docentes interesados, así mismo, las convocatorias internas y externas permiten a los docentes la realización de proyectos de investigación de alto impacto, estancias nacionales e internacionales y apoyos para la presentación de

trabajos en congresos. Los apoyos y programas establecidos ofrecen una opción viable a los docentes interesados para continuar su desarrollo profesional.

El Modelo Educativo de la UABC contempla en el apartado 7.5 la importancia de la movilidad académica y describe “La movilidad se entiende como las acciones que permiten incorporar a alumnos o académicos en otras IES nacionales o internacionales, y viceversa, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se sitúan el intercambio académico y el estudiantil, como acciones que permiten incorporar académicos y alumnos y que necesariamente involucran una acción recíproca.”

Así mismo el Estatuto del Personal Académico en los artículos 14 y 20 menciona que profesores, investigadores o técnicos académicos de otras instituciones podrán realizar estancias en la institución, con posibilidades inclusive de remuneración, de acuerdo con el convenio de intercambio académico suscrito entre ambas entidades.

La Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Académico se encarga de operar y difundir los programas de Movilidad Estudiantil, Movilidad Académica (docentes e investigadores) que se ofrecen a estudiantes y académicos. Profesores e Investigadores de tiempo completo se les orienta y asesora sobre los programas de movilidad académica existentes. También se proporciona información sobre becas para estudios de posgrado, estancias de investigación, cursos, talleres, etc. en otras universidades nacionales y extranjeras.

Cada año la universidad lanza una convocatoria para los profesores e investigadores de tiempo completo que tengan el interés de mejorar su capacitación mediante la presentación de un trabajo en congreso o la realización de una estancia en reconocidas universidades y Laboratorios nacionales e internacionales.

La participación de la planta docente del programa educativo en encuentros académicos se compone de 4 eventos internacionales, a los que asistieron 5 PTC del Programa Educativo. Comentando que los eventos internacionales se han desarrollado en la ciudad de Ensenada y en Las Palmas Gran Canaria en España y Naiguatá, Vargas Venezuela. El índice de participación de PTC en encuentros académicos internacionales es de 62% (5/8).

Se muestra una participación por parte de los PTC en diversos eventos académicos de impacto Internacional. La actualización constante es de suma importancia para nuestro programa educativo, sin embargo, esta es un área de oportunidad ya que, si se da, pero en muy baja cantidad de docentes.

Producción académica para el programa: De acuerdo con el modelo educativo de la UABC dentro del rol del docente, las competencias tienen una orientación que deben responder a las necesidades sociales, a la sociedad del conocimiento y al desarrollo de las nuevas tecnologías.

En el modelo flexible con enfoque por competencias, los docentes deben fundamentar su actividad en el constructivismo, para lo cual es necesario el desarrollo de competencias específicas profesionales de la educación, denominadas también competencias docentes, entre las cuales se encuentran la de gestionar la progresión de contenidos, organizados con secuencia lógica con el fin de ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles al alumno.

A su vez promueve la investigación científica para mejorar la capacidad académica de los docentes al formular y aplicar nuevo conocimiento. La investigación ayuda a mejorar el proceso enseñanza aprendizaje ya que permite establecer contacto con la realidad a fin de conocerla mejor.

Tabla 11: Productos PTC

	MEXICALI		TIJUANA		ENSENADA	
	PRODUCTOS	PRIMER AUTOR	PRODUCTOS	PRIMER AUTOR	PRODUCTOS	PRIMER AUTOR
ARTICULOS (ARBITRADOS)	22	22	45	17	23	8
CONFERENCIAS (MEMORIAS)	11	11	49	25	17	6
CAPITULO DE LIBROS	5	5	29	10	8	5
TOTAL	38	38	123	52	48	19

Fuente: Propia

La planta docente de las tres unidades académicas, en los últimos 5 años (2013 a 2017) ha producido 134 artículos de los cuales 90 son de artículos arbitrados y 77 memorias de congreso y 42 capítulos de libro. Por lo tanto la producción es muy buena para la planta académica.

Formas de organización para el trabajo académico. Mexicali, Tijuana y Ensenada: Las academias y comisiones académicas son los órganos consultivos, con carácter propositivo, de asesoría y orientación, que constituyen un foro de análisis, discusión y reflexión para el desarrollo de las funciones sustantivas, y se integran por el personal académico. Estos tienen como objetivos:

1. Impulsar la comunicación y vinculación.
2. Consolidar el trabajo interdisciplinario.
3. Mejorar la calidad académica en todas las áreas del conocimiento.

Las académicas cuentan con un reglamento que es el que se sigue donde la presidenta de académica tiene por obligación citar al menos a 2 reuniones semestrales, publicando y dando a conocer a toda la planta docente donde describe los asuntos a tratar que son de suma importancia para el programa educativo relacionados con la

actualización de los planes y programas de estudio, su mejoramiento, actividades relacionadas con la docencia, establecimiento de estrategias para la mejora del aprendizaje de los alumnos, seguimiento a las acciones de asesoría, tutoría y, en general, la administración de las actividades académicas durante el ciclo escolar.

El reglamento actual fue aprobado en la sesión extraordinaria del H. Consejo Universitario de fecha 13 de junio de 2001 y publicado en la Gaceta Universitaria No. 81 correspondiente a los meses de julio-agosto de 2001

De cada reunión de académica o comisión que se forma se queda como evidencia una minuta de los temas y trabajos a realizar y en la próxima reunión se revisan los adelantos de la sesión anterior y se continúa trabajando para el bien del Programa Educativo.

La investigación dentro del programa educativo de Ingeniería en computación es de suma importancia debido a nos hace tener un contacto directo de mejora para la sociedad con la participación de académicos y alumnos.

Líneas de generación, aplicación del conocimiento y su transferencia al programa:
Los cuerpos académicos actuales en los que participan los docentes y alumnos son:

Tabla 12. Proyectos vigentes relacionados con el Programa Educativo.

Nombre Del Cuerpo Académico	Líneas de generación y aplicación del conocimiento	Nombres de los docentes	Grado de consolidación
<p>Uabc-Ca-271 - Tecnologías Computacionales Para La Gestión Del Conocimiento</p>	<p>Tecnología Educativa y Gestión del Conocimiento</p>	<p>- Arredondo Acosta Linda Eugenia linda_arredondo@uabc.edu.mx - Chavez Valenzuela Gloria Etelbina gloria_chavez@uabc.edu.mx - González Ramírez María Luisa maria.gonzalez@uabc.edu.mx - Curlango Rosas Cecilia Margarita curlango@uabc.edu.mx LIDER DE CA - González Ramírez María Luisa maria.gonzalez@uabc.edu.mx - Ibarra Esquer Jorge Eduardo jorge.ibarra@uabc.edu.mx</p>	<p>En formación</p>
PTC Que Están En Otros Cuerpos Académicos.			
<p>Uabc-Ca-280 - Energía</p>	<p>-Fuentes de Energía y su Aprovechamiento</p>	<p>- Acuña Ramírez Alexis alexis.acuna@uabc.edu.mx LIDER DE CA - Rosales Escobedo Pedro Francisco prosales@uabc.edu.mx - Ruelas Puente Adolfo Heriberto ruelasa@uabc.edu.mx - Suástegui Macías José Alejandro alejandro.suastegui@uabc.edu.mx</p>	<p>En formación</p>
<p>Uabc-Ca-113 - Tecnologías Para Ambientes Inteligentes</p>	<p>-TECNOLOGÍAS PARA AMBIENTES INTELIGENTES</p>	<p>- Andrade Reátiga Ángel Gabriel aandrade@uabc.edu.mx - Galaviz Yáñez Guillermo ggalaviz@uabc.edu.mx - García Canseco Eloísa Del Carmen eloisa.garcia@uabc.edu.mx - García Vázquez Juan Pablo pablo.garcia@uabc.edu.mx - Meza Kubo María Victoria mmeza@uabc.edu.mx - Morán Y Solares Alberto Leopoldo alberto.moran@uabc.edu.mx</p>	<p>Consolidado</p>

		LIDER DE CA - Rodríguez Urrea Marcela Deyanira marcerod@uabc.edu.mx	
PTC Que Pertenecen A Cuerpos Académicos Impartiendo Clases En El Programa Educativo			
Uabc-Ca-42 - Cómputo Científico	INTELIGENCIA ARTIFICIAL	Burtseva Larysa burtseva@uabc.edu.mx - Flores Ríos Brenda Leticia brenda.flores@uabc.edu.mx - González Navarro Félix Fernando fernando.gonzalez@uabc.edu.mx LIDER DE CA - López Mórteo Gabriel Alejandro galopez@uabc.edu.mx	En consolidación
Uabc-Ca-272 - Desarrollo De Sistemas Integrales Electrónicos Y Aeroespaciales Aplicados	-DESARROLLO DE SISTEMAS INTEGRALES PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN ÁREAS EMERGENTES.	- Angulo Bernal Marlenne mangulo@uabc.edu.mx - Ramírez Zarate José Manuel jramirez53@uabc.edu.mx - Rosas Méndez Patricia Luz Aurora prosas@uabc.edu.mx LIDER DE CA - Vera Pérez Maximiliano maximiliano_vera@uabc.edu.mx	En formación
Uabc-Ca-172 - Bioinformática Y Biofotónica	RECURSOS BIOINFORMATICOS Y BIOFOTONICOS PARA EL DESARROLLO DE TECNOLOGÍA	Villa Angulo Carlos Villa Angulo Rafael Hernández Fuentes Iván Olaf	En consolidación
Tijuana			
Uabc-Ca-182 - Inteligencia Computacional	Inteligencia computacional, teoría y aplicaciones	- Castro Rodríguez Juan Ramón jrcastror@uabc.edu.mx - Mendoza Duarte Olivia omendoza@uabc.edu.mx - Rodríguez Díaz Antonio ardiaz@uabc.edu.mx LIDER DE CA	Consolidado
Uabc-Ca-162 - Complejidad Y Computación	SISTEMAS ADAPTIVOS COMPLEJOS	- Castañón Puga Manuel puga@uabc.edu.mx LIDER DE CA - Gaxiola Pacheco Carelia Guadalupe cgaxiola@uabc.edu.mx	Consolidado

		- Palafox Maestre Luis Enrique lepalafox@uabc.edu.mx	
UABC-CA-120 - Tecnologías De Software Y Sistemas Interactivos	Ingeniería de Software para Sistemas Interactivos	- Aguilar Noriega Leocundo laguilar@uabc.edu.mx - Juárez Ramírez J. Reyes reyesjua@uabc.edu.mx LIDER DE CA - Licea Sandoval Guillermo glicea@uabc.edu.mx - Martínez Méndez Luis Guillermo luisgmo@uabc.edu.mx	Consolidado
Ensenada			
Uabc-Ca-137 - Telemática	-Investigación Científica, Desarrollo E Innovación Tecnológica De La Telemática.	- Navarro Cota Christian Xavier cnavarro@uabc.edu.mx - NIETO HIPÓLITO JUAN Iván jnieto@uabc.edu.mx - Sánchez López Juan De Dios jddios@uabc.edu.mx LIDER DE CA - Vázquez Briseño Mabel mabel.vazquez@uabc.edu.mx	Consolidado
Uabc-Ca-162 - Complejidad Y Computación	-Sistemas Adaptivos Complejos	- Castañón Puga Manuel puga@uabc.edu.mx LIDER DE CA - Gaxiola Pacheco Carelia Guadalupe cgaxiola@uabc.edu.mx - Palafox Maestre Luis Enrique lepalafox@uabc.edu.mx	Consolidado
Uabc-Ca-182 - Inteligencia Computacional	-Inteligencia computacional, teoría y aplicaciones	- Castro Rodríguez Juan Ramón jrcastror@uabc.edu.mx - Mendoza Duarte Olivia omendoza@uabc.edu.mx - Rodríguez Díaz Antonio ardiaz@uabc.edu.mx LIDER DE CA	consolidado

Fuente: Propia.

En la tabla anterior se muestran los diferentes cuerpos académicos con que cuenta el programa educativo Ingeniero en Computación y se visualiza que la gran mayoría de los PTC pertenecen algún cuerpo académico y se trabaja activamente en la producción para llegar al grado de cuerpos consolidados por lo que se muestra una gran fortaleza,

se puede visualizar docentes que imparten clases en el programa educativo donde los docentes pertenecen a cuerpos académicos de esta DES

Campus Mexicali. Infraestructura académica. Aulas y espacios para la docencia y su equipamiento: La Facultad de Ingeniería campus Mexicali cuenta con un edificio principal de cuatro pisos, el cual, está conformado por 60 aulas y en sus alrededores se ubican 13 Laboratorios.

En el edificio principal, se encuentran diferentes áreas para desarrollar o llevar a cabo los trabajos académicos y administrativos de la Facultad, las 60 aulas son utilizadas para la enseñanza teórica de la carga curricular estudiantil, cabe mencionar que el edificio principal de la Facultad de Ingeniería es un edificio de 4 pisos, el cual es compartido por los 11 programas educativos, estas aulas, tienen capacidades que van desde el aula más pequeña con capacidad máxima para 28 estudiantes, hasta el aula de mayor capacidad de 48 estudiantes, de las cuales, 20 aulas cuentan con equipo multimedia y 3 con pizarrón electrónico, todas las aulas cuentan con mesa bancos individuales para los alumnos y para los profesores, escritorio y silla. Además, cuenta con 2 salas audiovisuales con capacidad máxima para 55 personas cada una, y un aula magna con capacidad de 110 espectadores. Todos los salones y Laboratorios cuentan con aire acondicionado e iluminación adecuada.

Cabe mencionar que el edificio principal de la Facultad de Ingeniería, cuenta con un elevador asignado a estudiantes o maestros que tienen alguna discapacidad motriz, no obstante, se consideran preferentes las aulas del primer piso en la asignación a personas con capacidades diferentes.

Los 13 Laboratorios dan soporte a las prácticas que se realizan en los diferentes Programa Educativo. Durante el tronco común, el programa educativo Ingeniero Computación, utiliza el Laboratorio de Ciencias Básicas, a partir del cuarto periodo, utiliza el Laboratorio del programa educativo Ingeniero en Computación. El Laboratorio

de Ciencias Básicas cuenta con 2 Laboratorios de Química, 1 de Estática y 1 de Dinámica, esto, debido a que, con la modificación de los Programa Educativo, la asignatura de Física ahora está subdividida en Estática y Dinámica.

El Laboratorio del P.E de Ingeniero en Computación, cuenta con las herramientas y equipos necesarios para desarrollar las prácticas correspondientes a las asignaturas del Programa Educativo, todo localizado en el Laboratorio del Programa Educativo. El Laboratorio de Ingenieros en Computación, cuenta con 3 salones con equipo de medición para que trabajen 12 alumnos, 4 salones con computadoras, la capacidad de estos salones es, 2 de ellos tienen capacidad para 17 alumnos y 2 salones tienen capacidad para 11 alumnos. Además se cuenta con un Centro de Datos, en el cual se imparten las clases de redes y una sala audiovisual con capacidad para 43 personas. Dentro del Laboratorio se encuentran cubículos para los PTC y para los estudiantes de posgrado del MYDCI. Así mismo hay un salón asignado al MYDCI, administrado por la coordinación del MYDCI en el área de computación.

Según los reportes que se muestran en la página de servicios estudiantiles y gestión escolar, la población estudiantil de la facultad de ingeniería ha tenido un crecimiento significativo y en base al modelo educativo 2013, la UABC busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir con el desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, económicos y humanos, que den respuesta a las necesidades de los principales actores del proceso educativo. Además, y en base al estatuto escolar, art. 152 comparando con los horarios de clases de la FIM se puede concluir que: las instalaciones de la Facultad de Ingeniería tienen la suficiencia que nos permite brindar el servicio los estudiantes.

Laboratorios y talleres específicos para la realización de prácticas y su equipamiento: El Laboratorio de Ingenieros en Computación, cuenta con 3 salones con equipo de medición para que trabajen 12 alumnos, 4 salones con computadoras, la capacidad de estos salones es, 2 de ellos tienen capacidad para 17 alumnos y 2

salones tienen capacidad para 11 alumnos. Además, se cuenta con un Centro de Datos, en el cual se imparten las clases de redes y una sala audiovisual con capacidad para 43 personas. El Laboratorio cuenta con una sala de estudio que es utilizada por los estudiantes para realizar trabajos en sus computadoras e incluso hacer prácticas en las cuales necesitan equipo de mediciones. Dentro del Laboratorio se encuentran cubículos para los PTC y para los estudiantes de posgrado del MYDCI asesorados por la Dra. Marcela Rodríguez. Así mismo hay un salón asignado al MYDCI.

El Laboratorio cuenta con un área de almacenamiento y custodia de materiales, herramientas y equipo de medición atendida por dos auxiliares, el primero cubriendo el turno matutino y el segundo en el turno vespertino. El Laboratorio cuenta con un reglamento, luces de emergencia, extintores, señalización y salidas de emergencia, sirenas, radio para comunicarse en caso de un siniestro y mantenerse en contacto con la comisión de seguridad e higiene de la FIM.

Campus Tijuana: El programa de Ingeniero en Computación utiliza aulas para clases en los edificios 6D, 6F, 6I, y utiliza los edificios 6A, 6E y 6F para diversos Laboratorios.

Laboratorios: A la misma fecha, todas las carreras de licenciatura cuentan con Laboratorios para respaldar los procesos académicos. Los Laboratorios que apoyan el programa de Ingeniero en Computación son:

- ✓ 6 laboratorios de cómputo para asignaturas de programación, sistemas y desarrollo de software, con capacidad de 20 alumnos
- ✓ 1 laboratorio de cómputo uso especializado de 15 alumnos
- ✓ 1 laboratorio de Redes con capacidad de 20 alumnos
- ✓ 2 laboratorios de Eléctrica y Electrónica con capacidad de 20 alumnos
- ✓ 2 laboratorios de Digitales con capacidad de 20 alumnos
- ✓ 1 laboratorio de Automatización y control con capacidad de 25 alumnos.
- ✓ 1 laboratorio de cómputo para uso exclusivo de realización de tareas.

Los Laboratorios son utilizados para las actividades de taller o de Laboratorio, de las diferentes unidades de aprendizaje, así como para el desarrollo de proyectos bajo las modalidades de investigación o vinculación.

Centro de Cómputo Universitario: Dos salas de cómputo de apoyo al alumnado de la Facultad para consulta y trabajo en computadora.

Biblioteca: La carrera de Ingeniero en Computación, al igual que las demás carreras de la Facultad, se apoya en una Biblioteca Central con la bibliografía necesaria para el programa, así como revistas electrónicas del área y especialidad.

Audiovisuales: La Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería cuenta con tres salas audiovisuales para uso de las distintas carreras.

Sala de Diplomado: Se cuenta con una sala para impartir diplomados totalmente equipada con capacidad para 40 personas.

Salas de Proyectos: Se cuenta con 4 salas de proyectos donde los alumnos participan en conjunto con docentes en el desarrollo de proyectos académicos, de investigación o empresariales

Campus Ensenada: La FIAD dispone de 28 aulas distribuidas en 3 edificios, el E1, E45 y E51, las cuales son programadas para su uso dependiendo de las necesidades del Programa Educativo. Al inicio de cada periodo escolar se realiza una planeación con el fin de distribuir los espacios entre los diferentes programa educativo que se ofertan en la Facultad. A continuación, se presenta un listado de las aulas ubicadas en los diferentes edificios de la FIAD:

Edificio E1: Cuenta con 26 aulas para impartir cursos presenciales, en el edificio E45: se cuenta con 1 aula y en el Edificio E51: se cuenta con 1 aulas.

Todos los espacios están identificados por una señalética que va del 101 al 309. El edificio E1 es el recinto principal en donde se imparten los cursos teóricos; cuenta con 26 aulas: 11 para 25 estudiantes, ocho para 36 estudiantes y siete para 45 estudiantes. Las dimensiones de cada aula varían según su capacidad, y se pueden identificar tres aulas tipo: a) De 4.70 x 7.80 m., b) De 6.35 x 7.85 m., y c) De 9.55 x 7.80 m., respectivamente. Por su parte, las aulas de los edificios E45 y E51 cuentan con una capacidad de 36 estudiantes y dimensiones de 6.00 x 7.80 m. Con ello, la superficie promedio destinada a cada estudiante es de 1.5m².

En todos los casos, se cuenta con mesabancos, video proyector, área de proyección, cortinas y/o polarizado en ventanas, dos pintarrones y conectividad para el uso de las TIC, además de condiciones adecuadas de iluminación, ventilación, y temperatura ambiental confortable.

Los espacios son suficientes para la matrícula inscrita y se encuentran operando a la capacidad establecida para la que fueron diseñados, cuentan con ventanas suficientes que favorecen la ventilación e iluminación natural, lo que permite, ofrecer condiciones térmicas aceptables. Las condiciones sonoras externas son regulares a partir de la apertura manual de las ventanas y la puerta, lo que permite controlar el ruido de fondo. Además, en los edificios E1, E45 y E51 se cuenta con rampas de acceso a la planta baja.

En cuanto al equipamiento, se realiza mantenimiento constante a video proyector, áreas de proyección y pintarrones, así como a los mesabancos al terminar cada ciclo escolar. Asimismo, se cuenta conserjes para mantener en óptimas condiciones las aulas.

Debido a las condiciones cambiantes del clima, es recomendable integrar ventilación mecánica para el período de verano.

Con las 28 aulas disponibles para los programas educativos de la FIAD, es posible atender a 878 estudiantes simultáneamente en clases teóricas en una relación de aula-grupo; de ellas, el 8% es utilizado por alumnos del programa educativo Ingeniero en Computación. En su mayoría, la distribución de los mesabancos es adecuada y con circulaciones suficientes (tanto en anchura como en longitud) que le permiten a los estudiantes y el profesorado trasladarse de forma eficaz y eficiente frente a cualquier tipo de eventualidad. Asimismo, las dimensiones de las aulas facilitan una interacción dinámica entre los profesores y los estudiantes durante las clases.

Asimismo, los espacios son pertinentes para la dinámica que se lleva a cabo en las aulas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, son suficientes para la matrícula actual inscrita y las condiciones ambientales son las adecuadas.

Se cuenta con el mobiliario y el equipamiento necesarios para la impartición de los cursos teóricos en la capacidad que cada espacio está destinado. Los mesabancos, pintarrones, video proyector y el área de proyección en cada aula, así como los cableados electrónicos y eléctricos requeridos, cuentan con las condiciones de operatividad necesarias para funcionar en cualquier momento. En todos los casos, el mobiliario y el equipamiento (incluyendo la iluminación eléctrica) se encuentran operando y en condiciones óptimas para el desarrollo de las clases, resultado de las tareas del personal de administración y de mantenimiento de la FIAD y del campus.

Se resalta el respeto y compromiso que han tenido los estudiantes con respecto al estado de conservación y preservación del mobiliario como los mesabancos, pintarrones y video proyectores.

A pesar de que el Laboratorio no cuenta con elevador para estudiantes con capacidades diferentes, existe un protocolo para estos casos el cual se muestra a continuación:

Programa de Atención Educativa y Psicopedagógica AOEP:

- ❖ Detección: La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) al ingreso de sus estudiantes les solicita información referente a condiciones especiales que puedan tener y que puedan llegar a afectar su estancia en la universidad, esta información se obtiene de una encuesta de ingreso.
- ❖ Manejo de la información: Si en la encuesta de ingreso se detecta alguna situación especial en algún estudiante, esta información es enviada vía correo electrónico a los encargados del área de orientación educativa y psicopedagógica (AOEP) de las distintas Facultades para su corroboración.
- ❖ Localización de alumnos: Los orientadores educativos localizan a los alumnos detectados y les realizan una entrevista inicial para confirmar o desechar la información brindada por los alumnos y así poder brindarles el seguimiento que cada uno requiera.
- ❖ Otras formas de detección: Antes de iniciar clases los estudiantes reciben un curso propedéutico (de 2 semanas si ingresan en agosto y de 8 semanas si ingresan en febrero), durante el transcurso de este curso los docentes hacen llegar al encargado del curso sus observaciones relacionadas a conductas atípicas observadas en los estudiantes o discapacidades muy visibles. Esta información, el encargado del curso la hace llegar vía correo electrónico a las encargadas del AOEP, quienes a su vez localizan al alumno y realizan una entrevista.
- ❖ Al terminar este curso se inicia con los alumnos el curso de inducción (de una semana de duración), el cual es impartido por docentes de la misma facultad y psicólogos externos contratados para esta actividad. Estos instructores a su vez también tienen la encomienda de detectar casos especiales para su atención en el AOEP.

- ❖ Otra forma de detección es la canalización directa por parte de los docentes cuando el alumno queda inscrito en su unidad de aprendizaje.
- ❖ Atención y seguimiento de casos: Una vez que los alumnos son detectados y entrevistados y se corrobora su condición especial, se abre expediente y se realiza entrevista a profundidad, la cual incluye una entrevista a los padres de familia. Se investigan los antecedentes necesarios y se explora la atención actual que los estudiantes reciben (médica o psicológica), en caso de detectar que el estudiante no está siendo atendido y requiere de ello, entonces se canaliza a instituciones externas o particulares para su adecuado tratamiento.
- ❖ El alumno y los padres de familia son citados las veces que se considere conveniente durante todo el periodo. Este seguimiento lo realiza el AOEP, quien conforma el expediente de cada alumno, mantiene contacto con sus profesores y con los especialistas con quienes esté llevando su tratamiento.
- ❖ Las acciones que se emprenden dependen de cada caso y pueden ser: adecuación curricular, disminución de carga académica, asesorías individuales, cambios de horario, asesoría psicológica individual y familiar, entre otras.

Tabla 13. Clasificación de casos de discapacidades.

GRUPO	SUB GRUPO	NOMBRE DEL GRUPO O SUBGRUPO DE DISCAPACIDAD	DESCRIPCIÓN
1		Sensorial y de la comunicación	Incluyen deficiencias y discapacidades oculares, auditivas y del habla, por ejemplo, la ceguera, la pérdida de un ojo, la pérdida de la vista en un sólo ojo, la sordera, la pérdida del oído de un sólo lado, la mudez, etcétera.

	110	Para ver	<p>Incluye las descripciones que se refieren a la pérdida total de la visión, a la debilidad visual (personas que sólo ven sombras o bultos), y a otras limitaciones que no pueden ser superadas con el uso de lentes, como desprendimiento de retina, a corea, facoma y otras. Se considera que hay discapacidad cuando está afectado un sólo ojo o los dos (excluye el daltonismo).</p> <p>De acuerdo con la recomendación de la ONU se excluyen de este subgrupo aquellas limitaciones visuales que pueden corregirse con el uso de lentes, como la miopía o el astigmatismo.</p> <p>Incluye el síndrome de Terry.</p>
	120	Para oír	<p>Comprende las descripciones que se relacionan con la pérdida total de la audición en uno o en ambos oídos, o con la pérdida parcial pero intensa, grave o severa en uno o en ambos oídos. También se clasifican en este subgrupo las personas que usan un aparato auditivo. Incluye a los sordomudos</p>
	130	Para hablar (mudez)	<p>Discapacidades para hablar (mudez) se refiere exclusivamente a la pérdida total del habla.</p>
	131	De la comunicación y comprensión del lenguaje	<p>Incluye las discapacidades que se refieren a la incapacidad para generar, emitir y comprender mensajes del habla. Comprende las limitaciones importantes, graves o severas del lenguaje, que impiden la producción de mensajes claros y comprensibles. Se excluye a las personas que padecen tartamudez, ya que ésta no se considera una discapacidad.</p>
	199	Insuficientemente especificada del grupo de discapacidades sensoriales y de la comunicación.	<p>Comprende aquellas descripciones que aluden a discapacidades contenidas en este grupo, pero no son precisas y por ello no pueden clasificarse en alguno de los subgrupos anteriores.</p>
2		Motrices	<p>Incluye deficiencias y discapacidades para caminar, manipular objetos y coordinar movimientos (por ejemplo una restricción grave de la capacidad para desplazarse), así como para utilizar brazos y manos. Por lo regular, estas discapacidades implican la ayuda de otra persona o de algún instrumento (silla de ruedas, andadera etc.) o prótesis para realizar actividades de la vida cotidiana.</p> <p>En este grupo se incluyen la pérdida total o parcial de uno o más dedos de las manos o pies. Excluye las discapacidades que tienen que ver con deformaciones del cuerpo y que no implican la carencia o dificultad de movimiento.</p>

	210	De las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza.	Comprenden a las personas que tienen limitaciones para moverse o caminar debido a la falta total o parcial de sus piernas. Comprende también a aquellas que aun teniendo sus piernas no tienen movimiento en éstas, o sus movimientos tienen restricciones que provocan que no puedan desplazarse por sí mismas, de tal forma que necesitan la ayuda de otra persona o de algún instrumento como silla de ruedas, andadera o una pierna artificial (prótesis). Incluye a las personas que tienen limitaciones para desplazarse y que no cuentan con ningún tipo de ayuda, así como a las personas que cojean para caminar. Este subgrupo también incluye a las personas que tienen limitaciones para doblarse, estirarse, agacharse para recoger objetos y todas aquellas discapacidades de movimiento de tronco, cuello, y cabeza (excepto parálisis facial); así mismo incluye a las deficiencias músculo-esqueléticas que afectan la postura y el equilibrio del cuerpo. Quedan comprendidas también en este subgrupo las personas que tienen carencia o dificultades de movimiento en tronco, cuello y cabeza combinada con la falta de movimiento en las piernas.
	220	De las extremidades superiores.	Comprende a las personas que tienen limitaciones para utilizar sus brazos y manos por la pérdida total o parcial de ellos, y aquellas personas que aun teniendo sus miembros superiores (brazos y manos) han perdido el movimiento, por lo que no pueden realizar actividades propias de la vida cotidiana tales como agarrar objetos, abrir y cerrar puertas y ventanas, empujar, tirar o jalar con sus brazos y manos etcétera.
	299	Insuficientemente especificadas del grupo de discapacidades motrices.	En esta clave se clasifican las descripciones que no están claramente especificadas en alguno de los subgrupos anteriores.
	Mentales		Incluye las deficiencias intelectuales y conductuales que presentan restricciones en el aprendizaje y el modo de conducirse, por lo que la persona no puede relacionarse con su entorno y tiene limitaciones en el desempeño de sus actividades.
3	310	Intelectuales (retraso mental)	Este subgrupo comprende las discapacidades intelectuales que se manifiestan como retraso o deficiencia mental y pérdida de la memoria. Comprende a las personas que presentan una capacidad intelectual inferior al promedio de las que tienen su edad, su grado de estudios y su nivel sociocultural. A ellas se les dificulta realizar una o varias de las actividades de la vida cotidiana, como asearse, realizar Labores del hogar, aprender y rendir en la escuela o desplazarse en sitios públicos. No sólo interfiere con el rendimiento académico, sino también con actividades cotidianas, como leer anuncios o instrucciones, sumar o contar objetos o dinero, escribir recados

		<p>y números telefónicos, etcétera.</p> <p>Se excluye el retraso mental leve y las deficiencias leves del aprendizaje, como la dislexia (dificultad para leer) y la disgrafía (dificultad para escribir).</p>
320	Conductuales y otras mentales	<p>En este subgrupo están comprendidas las discapacidades de moderadas a severas que se manifiestan en el comportamiento o manera de conducirse de las personas, tanto en las actividades de la vida diaria como en su relación con otros. En este tipo de discapacidades, la persona puede tener una interpretación y respuesta inadecuada a acontecimientos externos. Por ejemplo, si una persona sufre delirio de persecución o paranoia (que consiste en que el individuo cree que todos están en contra suya) podría interpretar como amenazante una inocente llamada telefónica que un familiar hace en voz baja, y su respuesta inadecuada podría ser de agitación, inquietud, alboroto, cólera o huida. Las personas afectadas por discapacidades de este subgrupo también pueden experimentar perturbación de la capacidad para identificar debidamente a objetos y personas, o a las dimensiones de tiempo y espacio. Pueden no reconocer a las personas con quienes conviven, o pueden creer que ya sucedió un acontecimiento que en realidad sucederá al día siguiente. También se incluye en el subgrupo la incapacidad o deficiencia para distinguir la realidad de la fantasía (como en las personas esquizofrénicas, o las que comúnmente se denominan “locas”), y las perturbaciones severas en las relaciones con los demás (como en la psicopatía, en que el comportamiento de la persona es antisocial; o en el autismo, cuya característica más común es la incapacidad para relacionarse con otros).</p>
399	Insuficientemente especificadas del grupo de discapacidades mentales.	<p>En este subgrupo se clasifican aquellas descripciones insuficientemente especificadas pero que hacen alusión a una discapacidad mental.</p>
4	Múltiples y otras	<p>Contiene combinaciones de las restricciones antes descritas, por ejemplo: retraso mental y mudez, ceguera y sordera entre algunas otras. En este grupo también se incluyen las discapacidades no consideradas en los grupos anteriores, como los síndromes que implican más de una discapacidad, las discapacidades causadas por deficiencias en el corazón, los pulmones, el riñón; así como</p>

		enfermedades crónicas o degenerativas ya avanzadas que implican discapacidad como es el cáncer invasor, la diabetes grave, y enfermedades cardíacas graves, entre otras.
401	Múltiples.	Se incluye en este subgrupo a las personas que tienen limitaciones o carencia de movimiento en las extremidades inferiores y superiores, como por ejemplo, parálisis cerebral, embolia o accidente cerebrovascular. Incluye descripciones relativas a dos o más discapacidades. Corresponde a los síndromes que se manifiestan con más de una discapacidad, ya que se caracterizan por presentar un conjunto de síntomas que afectan a diversos órganos y partes del cuerpo de un individuo.
430	Otro tipo de discapacidades	Incluye malformaciones de cualquier parte del cuerpo (extremidades superiores, inferiores, tronco, cuello o cabeza), siempre y cuando no impliquen una discapacidad motriz, es decir, falta o limitación severa de movimientos. Comprende deficiencias de los órganos internos que implican un trasplante (riñón, corazón) y descripciones que aluden a situaciones en donde las personas dependen para mantenerse con vida de aparatos, equipos o instrumentos como marcapasos, válvulas artificiales, riñón artificial, respiradores artificiales, sondas permanentes, entre otras, e incluye las deficiencias físicas del enanismo y gigantismo. Asimismo, comprende las deficiencias orgánicas que implican discapacidades referentes a corazón, pulmones, riñones e hígado (hepatitis crónica), así como otras que son metabólicas o sanguíneas como hemofilia o diabetes grave. Incluye enfermedades mortales que implican discapacidad, así como enfermedades crónicas, degenerativas y progresivas, que dependiendo de su gravedad, implican para la población limitante en la realización de sus actividades cotidianas. Son ejemplos el cáncer invasor, la diabetes grave, el SIDA en fases terminales, y las enfermedades y deficiencias cardíacas graves. Además, comprende tumores en cualquier parte del cuerpo que implican discapacidad. Se excluyen las enfermedades temporales (como varicela y escarlatina), y las crónicas (como gastritis y alergias); las descripciones referentes a la dentadura postiza total o parcial, así como cualquier movimiento menor involuntario (TIC) en cualquier parte del cuerpo.
499	Insuficientemente especificadas del grupo de discapacidades múltiples y otras.	Comprende aquellas discapacidades que pertenecen a este grupo pero no pueden clasificarse en alguno de los subgrupos anteriores porque no están claramente especificadas.

Biblioteca. En cada una de las unidades se prestan servicios por parte de biblioteca, existe una Coordinación de Información Académica a través del sistema

bibliotecario UABC, que organiza y supervisa la creación y acceso a bases de datos y acervos documentales para consulta y apoyo de las actividades universitarias. Con el propósito es brindar servicios de información a la comunidad universitaria utilizando los recursos informativos, a través de la integración de la tecnología de vanguardia y la adecuación de las instalaciones, para satisfacer las necesidades de los procesos académicos y administrativos garantizando calidad y excelencia. Este servicio se presta a nivel estado para todas las unidades de nuestra universidad

Da servicio al programa educativo Ingeniero en Computación es la biblioteca central, ya que se encuentra dentro del mismo campus (vicerrectoría UABC) La biblioteca central, para dar soporte a la comunidad estudiantil, además de su acervo bibliográfico, cuenta con una base de datos que brinda sus servicios en línea, además de contar con revistas científicas y libros electrónicos.

La biblioteca central es institucional, y cuenta con las condiciones idóneas de ventilación, iluminación y medidas de seguridad para el estudio. También cuenta con rampas y elevador para facilitar el acceso a las personas con capacidades diferentes.

En términos de su organización cuenta con el personal calificado lo cual permite la atención satisfactoria de la demanda de alumnos. El personal también se encarga de vigilar y dar mantenimiento al material bibliográfico.

El horario de atención de la biblioteca central es de 7:00 a 21:00 horas de lunes a viernes y sábados de 9:00 a 14:00 horas. 7.42.4 La asistencia diaria es alrededor de 3000 usuarios. La Biblioteca central, cuenta con estantería abierta, hemeroteca, videoteca, mapoteca, 16 cubículos de estudio, sala de video de consulta individual o colectiva, módulos de estudio individual, sala de lectura, sala de internet, salas para capacitación y videoconferencia.

Cuenta también con catálogo en línea, página Web del DIA, auto préstamo, buzón nocturno y bases de datos en línea. Además de lo anterior se cuenta con 21 bases de datos en línea con una extensa cantidad de revistas y artículos, algunas de estas bases de datos son: Springer, Emerald, Elsevier, Cengage, Web of Science, IEEE, Wiley, EBSCO entre otras.

En el proceso de adquisición de materiales bibliográficos se tiene la colaboración directa por parte de docentes y coordinadores, ya que estos basados en la revisión de los contenidos temáticos actualizan la bibliografía básica y complementaria. La unidad académica es la encargada de solicitar y proponer las adquisiciones al Departamento de Sistema de Información Académica.

Servicios:

Catálogo Cimarrón. Catálogo en línea que permite consultar la disponibilidad de la bibliografía, identificando su clasificación para una fácil búsqueda en estantería o bien directamente a tesis y libros electrónicos.

Préstamo externo: Sólo los usuarios universitarios tienen derecho al préstamo externo de recursos informativos, considerándose como tales a los alumnos, egresados, docentes, investigadores, personal administrativo y de servicio de la universidad.

Para obtener este servicio, se deberá presentar:

- ✓ Credencial vigente emitida por la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar, Coordinación de Posgrado e Investigación, Coordinación de Recursos Humanos, según sea el caso. Este documento es intransferible.
- ✓ Recibo de inscripción e identificación con fotografía.
- ✓ Tira de materias e identificación con fotografía.
- ✓ Talón de cheque reciente e identificación con fotografía

El préstamo externo deberá ser solicitado en el módulo de circulación. En el caso de la renovación se puede realizar en el módulo o a través del Catálogo CIMARRÓN en la opción Mi Cuenta, siendo esto posible solo una vez.

Préstamo interno: La comunidad universitaria y público en general pueden hacer uso para su consulta de todos los materiales que disponen las bibliotecas.

Préstamo Interbibliotecario: El sistema bibliotecario a través de las bibliotecas centrales ofrece el servicio de préstamo interbibliotecario, el proceso consiste en obtener de otra biblioteca los materiales que no se encuentran en el acervo, con la finalidad de satisfacer las necesidades de los usuarios.

Una vez que los materiales llegan a la Biblioteca de Préstamo, el usuario se somete a las políticas establecidas por el reglamento general de bibliotecas en el tema de préstamo externo.

Préstamo de circulación limitada: En las bibliotecas se localizan libros marcados con círculos de colores, los cuales te indican lo siguiente:

- Círculo Rojo. Estos libros sólo se prestan para uso externo a partir de las 20:00 hrs. y deben regresarse antes de las 8:00 horas del día siguiente.
- Círculo Naranja. Este material es de Referencia y su préstamo es sólo interno. Comprende todos los diccionarios, enciclopedias y atlas.

Si el material que se solicitó en préstamo externo no fue devuelto en la fecha indicada, se hace acreedor a una multa conforme al Reglamento General de Bibliotecas de la UABC:

- ✓ \$5.00 pesos por hora de retraso para el material de circulación limitada.
- ✓ \$4.00 pesos por día de retraso para el material de circulación libre

Devolución: Es responsabilidad del usuario conocer la fecha de vencimiento de los materiales y devolverlos en el área de préstamo externo de la biblioteca o a través del buzón.

Recibo de no adeudo: Los recibos de no adeudo son expedidos en el área de préstamo de las Bibliotecas, a usuarios que no tienen algún trámite pendiente con la Biblioteca. Se deberá proporcionar nombre completo del usuario o bien matrícula correspondiente. El recibo de no adeudo tiene una vigencia de 30 días a partir de la fecha de expedición.

Renovación: El usuario tiene derecho a una renovación por material, siempre y cuando no sea material de circulación limitada. La renovación se puede hacer directamente en el módulo de circulación o a través del catálogo CIMARRÓN desde cualquier computadora conectada al Internet en la opción Mi Cuenta. El material vencido no puede ser renovado

Consultar tus préstamos y/o multas (REVISAR MI CUENTA): A través del catálogo cimarrón es posible revisar préstamos vigentes, vencimientos, adeudos, es necesario matrícula o número de empleado y NIP.

Cubículos de estudio: Los usuarios universitarios tienen derecho al préstamo de cubículos, considerándose como tales a los alumnos, egresados, docentes, investigadores, personal administrativo y de servicio de la universidad. El usuario deberá solicitar en préstamo el cubículo presentando la documentación requerida. La capacidad máxima de estudiantes en los cubículos es de mínimo 3 máximo 6 personas. Es responsabilidad del usuario dejar en buenas condiciones los cubículos. Ver reglamento general de Bibliotecas

Visitas guiadas: En las bibliotecas se proporcionan visitas guiadas a grupos de usuarios de UABC y/o otras instituciones educativas. Requisitos:

- ✓ Solicitar con tres días de anticipación la visita guiada.
- ✓ Dirigir oficio a la jefatura de la oficina central y/o encargado de biblioteca especializada, indicando fecha, hora y cantidad de usuarios.
- ✓ Proporcionar datos de teléfono y/o correo electrónico para confirmar agenda de visita.

Taller de inducción en recursos electrónicos: Pláticas introductorias al uso y recuperación de información en fuentes electrónicas (bases de datos, libros y revistas electrónicas), solicitar agenda en Biblioteca.

Espacios destinados para profesores. Campus Mexicali: Los 8 PTC que forman parte del programa educativo cuentan con un cubículo personal. Cada profesor de tiempo completo cuenta con una computadora de escritorio con acceso a internet, escritorio y silla, lo que le permite al profesor tener un lugar para poder trabajar.

Para los profesores de asignatura se cuenta con una sala de cubículos ubicada en el primer nivel del edificio principal de la Facultad de Ingeniería, cabe mencionar que todas estas áreas cuentan con los servicios de iluminación, refrigeración y acceso a internet.

Espacios destinados para profesores. Campus Tijuana: Los 14 PTC que forman parte del PE de IC de FCQI Tijuana cuentan con su propio cubículo, computadora de escritorio con acceso a internet, escritorio y silla, lo que le permite al profesor tener un lugar para poder trabajar. Para los profesores de asignatura se cuenta con una sala general donde pueden trabajar.

Espacios destinados para profesores. Campus Ensenada: Todos los profesores de tiempo completo (PTC) tienen su espacio de trabajo individual, cuenta con escritorio y silla ejecutivos, conexión a internet, computadora de escritorio, escáner, impresora láser y extensión telefónica. Asimismo, el personal académico de asignatura tiene

acceso a una sala común ubicada en planta baja del edificio E1, está equipada con 11 estaciones de trabajo con computadora, cinco espacios de trabajo individual, una mesa de trabajo común, conexión a internet, impresora láser, escáner, teléfono, garrafón con agua potable, refrigerador, horno de microondas y estantes.

Los Laboratorios, cubículos y salas de maestros cuentan con redes cableadas; y las redes inalámbricas (Cimarred) cubren áreas comunes. Se tiene correo institucional para alumnos y maestros, y el acceso a sistemas informáticos es con autenticación.

El Campus (Departamento de Información Académica) y la FIAD se han preocupado por ofrecer los servicios suficientes y adecuados de cómputo y telecomunicaciones para que los programa educativo funcionen correctamente, con inversiones en infraestructura y equipos. Se tiene un rezago en las licencias de software, pero la Dirección de la FIAD ha manifestado la intención de regularizar paulatinamente las mismas.

Los equipos de cómputo se renuevan en forma paulatina y programada conforme al recurso disponible con respecto a las necesidades del Programa Educativo. La UABC ha mejorado los servicios de Internet por el aumento del ancho de banda que se ha escalado en el tiempo.

Infraestructura académica. Espacios para encuentros académicos y/o culturales: La Unidad académica cuenta con un aula magna, lugar utilizado para llevar a cabo diversos eventos académicos, además de contar con dos salas audiovisuales, una sala de lectura y la explanada del edificio principal, donde se llevan a cabo eventos académicos y culturales al aire libre.

Cabe mencionar que todos los edificios y banquetas tienen rampas de acceso para personas con discapacidad y se cuenta con un elevador para el edificio principal de la FIM.

El programa educativo Ingeniero en Computación, participa en eventos académicos como el Festival Cultural, Artístico y Deportivo de la Facultad de Ingeniería, durante la celebración de su aniversario y lo hace con diversas actividades que se conjugan. El Festival tiene como objetivo promover y difundir valores, expresiones artísticas y la cultura del deporte para que propicien el enriquecimiento en la calidad de vida de los miembros de la Facultad y la comunidad universitaria en general.

Como parte de las actividades que se programan, se cuenta con: exposiciones de programas ambientales, presentaciones de obras de teatro, danza y proyecciones de películas. Además de torneos de ajedrez, ping pong y videojuegos.

Se ofrecen pláticas y conferencias, entre las que destaca el congreso virtual SG. En este congreso se presentan conferencias de todo Latinoamérica y Estados Unidos. Este congreso es semestral, uno es en mayo y el otro en octubre. Este congreso presenta temas sobre los avances en el área de software.

Agua potable y servicios sanitarios: La infraestructura de los Laboratorios cumple con los requisitos de construcción especificadas por el municipio y la federación desde su proyecto ejecutivo.

A nivel campus se cuenta con un Comité de Protección Civil que a su vez rige las actividades de protección civil de las diferentes unidades académicas y establece la realización de simulacros, capacitaciones y revisiones periódicas de infraestructura y señalamientos en las unidades académicas en materia de seguridad e higiene.

Seguridad de personas y bienes: Protocolos de seguridad e higiene: La universidad provee instalaciones seguras en cuanto a la calidad de construcciones de edificios y laboratorios dentro de la normatividad de construcciones contra catástrofes naturales, en esta unidad se cuenta con personal que dedica especialmente a mantener la higiene

de las diferentes áreas, para esto existe un encargado de supervisar y proveer lo requerido para el mantenimiento de limpieza. Se cuenta con personal administrativo para la seguridad dentro del perímetro de las diferentes unidades académicas que a la vez contrata a empresas que prestan el servicio de seguridad. Existen varias campañas para el cuidado del medio ambiente internas dentro de las unidades, así como institucionales, una de ellas es:

La UABC a partir de 2000 se concibió el Programa Ambiental Universitario (PAU) de la UABC para la función de promover la producción, reflexión e integración de saberes y conocimiento ambientales, desde una perspectiva de interculturalidad que favorezca un desarrollo humano y sostenible en el ámbito de la investigación, docencia, difusión de la cultura y extensión universitaria en Baja California.

En ese mismo año, la UABC ingresó al Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (Complexus) junto con otras 11 universidades públicas y privadas en México, las cuales ahora suma 15 en total.

La seguridad informática se lleva a cabo dentro de la Coordinación de información Académica a través de los departamento de informática para administrar los recursos humanos y técnicos necesarios para la realización de trabajos de operación previamente establecidos, modificaciones a los sistemas por nuevos requerimientos y desarrollos de nuevos sistemas, el departamento de telecomunicaciones que se encarga de ccoordinar las actividades relacionadas con telecomunicaciones y redes en cuanto a diseño, programación, administración, operación y mantenimiento de los equipos y recursos, para su óptima utilización, así como capacitar a los usuarios de los servicios ofrecidos. Establecer y mantener vinculación con personal afín de otras instituciones educativas, además de coordinarse con su jefe inmediato para el análisis y evaluación de los requerimientos de hardware, software y legales para la consecución de los objetivos de la coordinación en beneficio de la comunidad universitaria, tanto académica, de investigación y administrativa.

Áreas de deporte, recreación y convivencia: La infraestructura deportiva con la que cuenta la Universidad Autónoma de Baja California, Campus Mexicali, está destinada a la atención de la población universitaria mediante la promoción del deporte masivo (torneos intramuros, interfacultades, deporte curricular, semanas de aniversario, convivencias de nuevo ingreso).

Tabla 14. Espacios para actividades deportivas.

Instalación	Total de instalación
Unidad Deportiva Universitaria “Arq. Rubén Bojórquez”	
Campos de Béisbol	2
Campos de Fútbol Asociación	2
Campos de Softbol	2
Cancha de Usos Múltiples	1
Canchas de Baloncesto	4
Canchas de Frontón	2
Canchas de Fútbol Rápido	2
Canchas de Tenis	3
Canchas de Voleibol de Playa	2
Circuito Acondicionamiento	1
Gimnasio Universitario “E.D. Elías Carranco Hermosillo”	1
Pista Atlética	1
Sala de Deportes de Combate	1
Sala de Pesas	1
Complejo Acuático Universitario	

Alberca Olímpica	1
Fosa de Clavados	1
Sala de Gimnasia E.D. Eduardo Carmona Valenzuela	

Fuente: Propia.

Adicionalmente en la unidad académica se cuenta con juegos de ajedrez, mesas de juegos y se tienen áreas verdes, sombrillas, mesas y sillas para leer, conversar y trabajar con sus dispositivos electrónicos. Estos espacios sirven para que los alumnos se reúnen y para generar una convivencia.

Conectividad: La institución y la Facultad cuentan con acceso a internet vía Wi-Fi para dispositivos móviles a través del nuevo sistema de red inalámbrica de la UABC “CIMARED”, disponible para toda la comunidad estudiantil y docente.

El Laboratorio del programa educativo Ingeniero en Computación cuenta con su propia red inalámbrica, el acceso es restringido a los alumnos y maestros del programa. Además, los cuatro salones de computadoras están disponibles para préstamos en horarios donde no hay asignada hora de clase y en las cuales los alumnos pueden desarrollar actividades propias de las unidades de aprendizaje que así lo requieran.

El Laboratorio del programa educativo cuenta con 60 computadoras pc y 9 MAC para que los alumnos puedan utilizar, por lo que el número de estudiantes por computadora es de 172/169. Sin embargo, muchos alumnos del programa educativo Ingeniero en Computación cuentan con su propia computadora portátil.

Dentro del Laboratorio del programa educativo solo se utiliza software libre. Todas las PC tienen dos sistemas operativos Windows y Linux. Las licencias son gratuitas y en cuanto a paquetería que se tiene instalada es la siguiente: 7-zip, Android Studio, Arduino IDE, Bootstrap, Cacti, Calligra, Construct 2, CSS, Eagle, Eclipse, OpenOffice,

Fully Automated Nagios, gcc, Grails, Hadoop, HTML5, JabRef, Java, Javascript, JSON, Kile, Latex, LibreOffice, Lyx, mysql, Netbeans, NodeJs, ntop, Octave, Open CV, OpenOffice, Peazip, Perl, Procesing, ProjectLibre, Protégé, putty, python, Quartus II Web Edition, Software R, Speedquizzing, staruml, Ubuntu, VirtualBox, Wifi Analyzer, Wireshark, XCode y Zentyal

Administración escolar: Existe el Departamento de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar tiene por objeto realizar la inscripción de alumnos de nuevo ingreso y reingreso de las unidades académicas del campus universitario, de conformidad con el reglamento general de inscripciones.

Este departamento se integra por dos áreas de trabajo: gestión escolar y servicios estudiantiles: La primera es aquella en la que se lleva a cabo el control, gestión y expedición de documentación escolar de los alumnos de los diversos programas técnicos, técnico superior universitario, de licenciaturas, maestrías y doctorados de la Universidad Autónoma de Baja California en el Campus Mexicali. Y el área de servicios estudiantiles brinda servicios de apoyo a los alumnos de la institución, tales como becas, seguros médicos, etc.

Entre los diversos procesos que este Departamento lleva a cabo, se encuentran los de inscripción de alumnos de nuevo ingreso, ingreso por acreditación y equivalencia, reinscripción de alumnos, reingreso de alumnos que interrumpieron sus estudios, entre otros.

Los principales servicios que proporciona son:

- Expedición de fichas para examen de admisión y aplicación de este.
- Expedición y duplicados de credenciales de alumnos.
- Expedición de kárdex y diversas constancias de estudios.
- Expedición de duplicados de certificados de preparatorias que pertenecieron a UABC

- Elaboración de certificados de estudios parciales y completos.
- Elaboración de cartas de pasante.
- Autorizaciones de exámenes profesionales de grado y posgrado.
- Trámites para la expedición y duplicados de títulos y cédulas profesionales.
- Trámites para la autorización de alguna de las 11 becas que existen, para estudios de licenciatura y posgrados.
- Aplicación de Examen General de Evaluación de Licenciatura (exámenes CENEVAL).
- Expedición de reconocimientos de mérito escolar.
- Autorizaciones de acreditaciones y equivalencias de estudios.
- Altas de alumnos en el Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Altas de alumnos en seguro estudiantil de accidentes.

Servicios Médicos. Se les ofrece a todos los estudiantes la posibilidad de obtener el seguro facultativo (IMSS), pero si un estudiante requiere de atención urgente debido a un accidente dentro de las instalaciones de la universidad, la UABC los apoya con un seguro de gastos médicos mayores. Además, se cuenta con un módulo del Centro Universitario de Promoción y Atención en Salud (CUPAS) en las instalaciones del Campus Mexicali. En el CUPAS se brindan servicios de monitoreo de signos vitales, atención dental y servicios de primeros auxilios para atender a la comunidad estudiantil, docente y administrativa sin costo para los usuarios. La página del CUPAS es <http://www.uabc.mx/enfermeria/cupas.html> la del seguro facultativo es <http://ciadsi.rec.uabc.mx/segurofacultativo/>

La Facultad de Ingeniería cuenta con un área de Orientación Educativa y Psicológica. Está área se encarga de orientar a los alumnos de nuevo ingreso sobre su perfil académico y también atiende, a nivel de orientación, a alumnos y maestros que requieren atención psicológica.

El campus cuenta con un Centro Comunitario el cual consta de un centro de fotocopiado e impresión, servicio de cafetería que ofrece distintos tipos de alimentos, módulo de información de movilidad académica, librería y banco, tanto para personal docente, administrativo y alumnado. Por otro lado, en el Laboratorio de computación se cuenta con el servicio de fotocopiado e impresión para el personal académico del Programa Educativo.

En relación con el transporte, se cuenta con unidades de transporte para cubrir las necesidades de traslados individuales y grupales a eventos de carácter deportivo y académico.

Becas y Apoyos Estudiantiles: De acuerdo con Estatuto Escolar, Título Sexto, Capítulo Primero, sección "C" Artículo 172 La Universidad opera un sistema universitario de becas establecido en beneficio de los alumnos ordinarios que se encuentren inscritos en alguno de los programas educativos que imparte la institución, para que realicen sus estudios en ella o en instituciones con las que tenga convenio de intercambio estudiantil. Los requisitos y demás condiciones para tener derecho al beneficio del sistema de becas se fijan en el reglamento de becas. Este Reglamento establece los requisitos que un alumno debe cumplir para ser sujeto a los beneficios de una beca, los tipos de becas a otorgar, la duración de la beca y requisitos para renovación o revocación de la misma. Además, indica quiénes son los órganos responsables de la aplicación y cumplimiento de las disposiciones establecidas en el Reglamento, quedando asignada esta responsabilidad al Comité de Becas encabezado por el Rector y el Departamento de Becas. También incluye la reglamentación para la obtención y manejo de los recursos económicos que conforman el Fondo Universitario de Becas.

La UABC, consciente de las dificultades económicas que enfrentan algunas familias y de la necesidad de otorgar incentivos al buen desempeño de sus estudiantes, a través del Patronato Universitario, creó un fideicomiso para la administración de las

becas, que de acuerdo con las posibilidades previstas serán otorgadas a los alumnos de la Universidad.

De acuerdo con el reglamento de Becas de la UABC, capítulo Primero, artículo 3, son sujetos al beneficio de las becas, los alumnos que cumplan con los siguientes requisitos:

- Estar inscrito en alguno de los programas académicos formales que ofrece la universidad.
- Contar con un promedio de calificaciones igual o superior a 8, al menos en el periodo escolar, semestral, cuatrimestral o semestral anterior.
- Acredita que cursó en el periodo escolar anterior una carga académica superior al cincuenta por ciento de la determinada en el plan de estudios respectivo.
- Reunir las condiciones socioeconómicas conforme a los criterios de elegibilidad establecidos por el comité.

De acuerdo con el reglamento de Becas de la UABC, capítulo III, artículo 14, las modalidades existentes se dividen en dos grupos: la Becas Reembolsables, que obligan al becario a restituir las aportaciones recibidas; y las Becas No Reembolsables. Ambos grupos se describen a continuación:

Becas Reembolsables

- Beca Prórroga: consiste en la autorización para diferir el pago de cuotas de inscripción, reinscripción, colegiatura y cuotas específicas a cargo de los alumnos, para que estos pagos se efectúen dentro del mismo periodo escolar semestral, en los plazos y condiciones establecidos en el convenio respectivo.
- Beca Crédito: financiamiento que se podrá otorgar a los alumnos para la realización de sus estudios en la Universidad, quedando obligado el becario a restituir al Fondo el monto de las aportaciones de que dispuso, en los términos establecidos en el convenio respectivo.

- Beca Patrocinio: aquélla que se constituye por donaciones o legados que se transfieren al Fondo, para que la Universidad los administre, observando en su caso, los criterios que para su otorgamiento hayan establecido los aportantes.

Becas No-Reembolsables:

- Beca por Promedio: se podrá otorgar para distinguir a los alumnos que hayan alcanzado los mejores promedios de calificación en cada periodo escolar semestral y carrera, siempre que el promedio de calificaciones sea igual o superior a nueve.
- Mérito Escolar: se otorga al alumno de licenciatura o de posgrado que se hizo merecedor al Diploma al Mérito Escolar, de acuerdo con el Reglamento del Mérito Universitario. Esta beca comprende aportaciones económicas para el pago total de cuotas de inscripción o reinscripción, colegiaturas y cuotas específicas, para la realización de estudios de posgrado y/o acreditación de idioma extranjero que ofrece la Universidad.
- Beca de Investigación: se otorga al alumno que participa como tesista o auxiliar en proyectos de investigación, autorizados por la Coordinación de Posgrado e Investigación de la Universidad. Este tipo de beca comprende aportaciones periódicas que serán determinadas en el convenio de proyecto de investigación.
- Beca Deportiva: podrá otorgarse al alumno que tenga una participación relevante como integrante de equipos deportivos que representen a la Universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas deportivas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas. El Comité determinará los porcentajes de las aportaciones, en función de la disponibilidad de los recursos del Fondo.
- Beca Artística: aquélla que se podrá otorgar al alumno por su destacada participación en actividades artísticas, representando a la Universidad en eventos locales, estatales, regionales, nacionales o internacionales. Las becas artísticas comprenden la aportación económica para el pago de las cuotas. El Comité determinará los porcentajes de las aportaciones, en función de la disponibilidad de los recursos del Fondo.

- Beca Compensación: se podrá otorgar al alumno que colabore en las unidades académicas, bibliotecas, Laboratorios, talleres y demás instalaciones universitarias, auxiliando en actividades académicas o administrativas. La beca comprende aportaciones económicas periódicas de acuerdo con los recursos asignados al programa. Esta beca no podrá extenderse por más de dos periodos escolares semestrales.
- Beca Vinculación: consiste en aportaciones económicas que se podrán otorgar al alumno para la movilidad o intercambio académico, o para la realización de prácticas profesionales o prestación del servicio social en programas de vinculación que desarrolla la Universidad a través de convenios específicos con otras instituciones. El monto y la periodicidad de las aportaciones económicas se determinarán en los convenios de vinculación respectivos.

En el periodo comprendido entre 2012-1 al 2017-1, se otorgaron un total de 8192 Becas a la Facultad de Ingeniería, siendo 125 de ellas asignadas a alumnos del programa educativo IC. La distribución de las becas asignadas a alumnos del programa educativo IC fue la siguiente: 77 Becas Prórroga, 6 Becas Promedio, 3 Beca Mérito Escolar, 1 Beca de Investigación, 10 Becas Compensación, 1 Becas Vinculación, 15 Beca PRONABES.

Estas becas no solamente incluyen las otorgadas por la UABC, sino también becas no institucionales, como por ejemplo las asignadas a través del Programa Nacional de Becas para la Educación Superior (PRONABES), por medio de la Coordinación de Servicios Estudiantiles y Gestión Escolar de la UABC, de las cuales 15 han sido asignadas a alumnos del Programa Educativo.

En el caso de las becas con finalidad de apoyar la movilidad estudiantil se cuenta, dentro del programa se han otorgado 5 Becas de Intercambio Estudiantil. Dada la importancia de la educación internacional en la formación integral de los estudiantes universitarios, Fundación UABC, A.C. y la Universidad Autónoma de Baja California,

cuenta con el Programa de Becas Internacionales ALAS, con el objetivo de brindar apoyo financiero a estudiantes que cumplan con los requisitos de la convocatoria del Programa de Intercambio Estudiantil CCIIA UABC y acrediten la necesidad de apoyo económico para solventar los costos que exige el intercambio internacional.

Tabla 15. Listado de becas

B E C A	2013			2014			2015			2016			2017		
	Mxl	Tij	Ens	Mxl	Tij	Ens	Mxl	Tij	Ens	Mxl	Tij	Ens	Mxl	Tij	En s
PRÓRROGA Institucional UABC (Reembolsable)	21		0	12		26	0		28	28		32	0		24
PROMEDIO Institucional UABC (No Reembolsable)	2		0	1		2	0		2	1		4	0		3
MÉRITO ESCOLAR Institucional UABC (NO Reembolsable)	0		0	1		0	0		0	0		0	0		0
INVESTIGACIÓN Institucional UABC (No Reembolsable)	0		0	0		0	0		1	0		1	0		0
COMPENSACIÓN Institucional UABC (No Reembolsable)	2		0	0		2	0		5	0		4	0		4
VINCULACIÓN Institucional UABC (No Reembolsable)	0		0	0		0	0		0	0		0	0		0
BÉCALOS NO Institucional (No Reembolsable)	2		0	0		0	0		0	0		0	0		0

PRONABES No Institucional (NO Reembolsable)	7		0	0		0	0		0	0		0	0		0
INTERCAMBIO ESTUD. Institucional UABC (No Reembolsable)	0		1	1		2	0		4	0		1	0		0

Fuente: Propia

Orientación para el tránsito a la vida profesional: Dentro de la institución la orientación y el tránsito del alumno por el programa educativo está basado en el principio de 3 elementos muy importantes el primero es el alumno, el segundo es el currículum y el tercero es el tutor donde cada uno de ellos participan de forma activa para el trayecto del alumno dentro del programa educativo. Estos tres elementos se describen a continuación:

- El alumno es un ser capaz, proactivo y crítico, con pensamiento autónomo y alto sentido de responsabilidad social, corresponsable de su propio proceso de formación integral y profesional y es el centro de la atención de los esfuerzos institucionales.
- El currículo se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida; es flexible y está basado en un enfoque por competencias; busca la formación integral del alumno, así como una pertinente vinculación con los sectores social y productivo, que constituyen escenarios de aprendizaje reales.
- El docente es un facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, que está en continua formación para el desarrollo de las competencias necesarias para el mejoramiento de su quehacer académico. Forma parte de cuerpos colegiados que generan y aplican conocimientos orientados a la solución de los problemas del entorno y coadyuvan al desarrollo regional y nacional.

Dentro del modelo educativo de la UABC, la tutoría es entendida como el proceso mediante el cual un profesor designado como tutor; guía al estudiante en su incorporación al medio universitario y académico, a través de la atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de estudiantes y el seguimiento de la trayectoria de estos durante el periodo de formación.

Los objetivos de las tutorías son:

1. Acompañar al alumno en su proceso de formación dentro de los estudios de licenciatura.
2. Orientar y auxiliar a los alumnos para que diseñen un programa de actividades académicas curriculares y extracurriculares que favorezcan su formación integral y logren el perfil profesional deseado.
3. Disminuir los índices de deserción y rezago escolar.

Los tipos de tutoría son:

- Individual: Cuando la atención y seguimiento que es personalizada por parte del tutor hacia un tutorado. Es atención personalizada a un estudiante por parte del tutor. La interacción puede ser cara a cara o a distancia (vía electrónica).
- Grupal: Cuando la atención y seguimiento que se brinda a un grupo de estudiantes que tienen necesidades académicas en común. El tutor interactúa con un grupo de estudiantes.
- Tutoría no programada: Aquella que se brinda por el tutor sin previa cita, que responde a necesidades inmediatas del tutorado y que queda registrada en el Sistema Institucional de Tutorías (SIT).
- Tutoría programada: Aquella que se agenda en el SIT por el tutor y el tutorado, confirmando la cita en común acuerdo solicitarla con por lo menos una semana de anticipación

Existe el Sistema Institucional de Tutorías (SIT) que es donde se lleva oficialmente el seguimiento de un alumno tutorado y este a su vez evalúa al tutor con base a la tutoría ofertada.

La institución realizar un estudio formal de las características del primer empleo donde se da información general de todos los egresados este puede ser consultado en la liga <http://egresados.uabc.mx/> en el área de egresados

La universidad tiene y publica la bolsa de trabajo en ocasiones imparte talleres para preparación de currículum y entrevista de trabajo, y lleva acabo una feria de emprendedores, dentro de la misma institución se tiene un programa de apoyo para incubación de proyectos y crear empresas.

Conclusiones.

El Programa de estudios de ingeniero en computación cuenta con personal académico preparado y competente. De los 31 profesores de tiempo completo el 61.29% cuenta con doctorado, 38.70% tiene maestría, el 35.48% posee SNI y el 74.19% tiene PRODEP. Los docentes están incorporados en diferentes cuerpos académicos y cuentan con una buena producción académica, sin embargo esta se puede mejorar integrando alumnos en la modalidad de investigación, actualmente se cuentan con varias líneas de generación, aplicación del conocimiento.

La actualización de docentes actual es adecuada, sin embargo, va a ser una necesidad en cuanto a las nuevas herramientas tecnológicas para transmitir conocimiento e impartir catedra.

La infraestructura académica es adecuada, la infraestructura física es buena, la infraestructura en lo que se refiere a aplicaciones de nuevas tecnologías se tendrá que

adquirir como ejemplo el equipo para trabajar con redes de sensores para que sean usados por los alumnos y apliquen sus conocimientos, aplicaciones tecnológicas de inteligencia artificial, nuevos enrutadores para las pruebas de comunicación y el internet de las cosas. Se cuentan con agua potable y servicios en buenas condiciones, seguridad adecuada además de las debidas precauciones que se deben tomar por cada uno de los miembros de la comunidad, además que hay otros espacios en los que se realizan diversas actividades como las áreas de deporte-recreación y convivencia.

Los alumnos han solicitado becas y apoyos con resultados favorables, así mismo los estudiantes han participado en el intercambio viajando a otros países y dentro de nuestro país.

Las aulas y espacios para la docencia y su equipamiento es adecuado sin embargo los salones de clase no cuentan con la tecnología de interconexión dentro de cada uno, los laboratorios, talleres específicos para la realización de práctica, y su equipamiento por lo que es pertinente introducir las nuevas herramientas tecnológicas.

Las bibliotecas cuentan con acervos adecuados y la plataforma electrónica de libros es excelente y rica en cuanto a herramientas, Los espacios destinados para profesores son pertinentes, aunque se cuenta con espacios para personas con discapacidad estas son mejorables y los espacios para encuentros académicos y/o culturales son pertinentes.

Los servicios de apoyo a los estudiantes es buena ya que están los departamentos de administración escolar, servicios de estudiantiles, becas y apoyos estudiantiles y de orientación para el tránsito a la vida profesional, estos departamentos están ofreciendo información de forma física e igualmente de forma electrónica y el alumno puede acceder las 24 horas del día, los 365 días del año.

5. Fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora de los programas educativos evaluados.

El análisis de las fortalezas, debilidades y oportunidades de Mejora (FODA) del Programa de Ingeniero en Computación que permite establecer la situación actual del PE y con ello obtener conclusiones sobre la forma en que este debe evolucionar para afrontar oportunidades a partir de sus fortalezas y debilidades internas.

En este apartado se analizó la evaluación interna y externa del programa educativo, así como el diagnóstico que contiene elementos de FODA emitido por el órgano acreditar CACEI según la acreditación del programa en el 2013. Con el objetivo de plasmar y reunir las Fortalezas, oportunidades y debilidades para tomar acciones que aterricen en la modificación del plan de estudios, que atiendan aspectos de la mejora continua y necesidades actuales y futuras del entorno.

Fortalezas:

- El programa educativo es pertinente porque sigue atendiendo las necesidades que le dieron origen y se ha mantenido atento a nuevas condiciones de su entorno científico y tecnológico y compromiso social.
- La formulación y actualización de instrumentos y políticas en materia de organización se encuentra establecida en la normatividad vigente y en operación.
- Las observaciones y recomendaciones de los cuerpos colegiados son tomadas en cuenta en la toma de decisiones de diferentes aspectos del programa educativo.
- El programa educativo está compuesto por tres etapas: básica, disciplinaria y terminal. Estas etapas buscan, en conjunto, desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias del Ingeniero en Computación.
- Los conocimientos del plan de estudio tienen una secuencia de seriación obligatoria por asignatura suficiente para garantizar la secuencia del aprendizaje

- Existe demanda abundante de recurso humano en el área de Ingeniero en Computación.
- Se cuenta con dos cuerpos académicos en el programa educativo.
- El 88% de los profesores cuenta con perfil PRODEP (Programa para el Desarrollo Profesional).
- El 88% de los profesores se cuenta asociado a un cuerpo académico.
- El 100% de los profesores cuenta con estudios de posgrado.
- El programa dispone de laboratorios debidamente equipados.
- Existe una gran demanda del campo laboral, en el desarrollo de software, el cual es un área a fin del programa educativo.

Debilidades:

- El plan de desarrollo está desactualizado.
- La misión y visión del programa educativo se encuentran desactualizadas.
- La participación de los alumnos en los proyectos de investigación es muy baja.
- Las áreas de conocimiento actuales que son relevantes para egresados y empleadores (programación web, bases de datos e ingeniería de software), son unidades de aprendizaje optativas.
- El equipo e instrumentos con el que cuenta el programa educativo fue adquirido hace 10 años.
- No se cuenta con un código de ética.
- No se cuenta con evidencias de la participación del consejo de vinculación.
- Los Índices de reprobación son altos y se centran en ciencias básicas y tronco común.
- No se cuenta con un sistema para dar seguimiento a los egresados.
- La investigación por parte de la planta académica es baja.

6 Propuestas y recomendaciones para la modificación o actualización de Programas Educativos.

De acuerdo con la evaluación externa e interna y el análisis de los resultados, se ha encontrado que se requiere modificar del plan de estudios del programa educativo Ingeniero en Computación las características de las unidades de aprendizaje por etapas de formación y áreas de conocimiento, distribución cuantitativa de créditos, mapa curricular y la tipología. Aunado a lo anterior se propone a continuación una lista de recomendaciones a seguir para la mejora continua del programa educativo.

- Generar un plan de desarrollo específico al programa educativo, que integre un portafolio de proyectos específicos con una visión de mediano y largo plazo.
- Reforzar y fomentar habilidades blandas en los alumnos de programa educativo.
- Reforzar y fomentar la creatividad, innovación y emprendimiento en los alumnos de programa educativo.
- Establecer mecanismos que les permita aprovechar, en beneficio del programa y la institución, los comentarios, sugerencias y propuestas que emanan de los foros y reuniones con los diferentes sectores.
- Actualización del personal docente en su disciplina, dado que no se cuenta con el apoyo suficiente por parte de la institución, ya que la mayoría de los cursos impartidos por la institución corresponden al área de pedagogía.
- Fortalecer las acciones para que los alumnos adquieran un mayor dominio en un idioma extranjero.
- Generar estrategias para abatir los índices de reprobación y aumentar los índices de eficiencia terminal.
- Generar un instrumento para el seguimiento del segundo idioma y del servicio social, con el fin de elevar los índices la eficiencia de titulación.
- Incrementar las acciones para que profesores y alumnos participen en proyectos de investigación.

- Fortalecer al programa en la prestación de servicios externos y crear nuevas actividades donde se obtengan recursos adicionales para el fortalecimiento del programa.
- Tomar acciones para promover la difusión del programa educativo e incrementar la matrícula de nuevo ingreso.
- Incluir en el plan de estudios las áreas de Programación web y desarrollo de aplicaciones móviles como obligatorias.
- Incluir el tema de internet de las cosas, minería de datos, computo en la nube, aprendizaje automático, inteligencia de datos, como temas dentro de unidades de aprendizaje obligatorias.
- Incluir como obligatorio cursos de inglés para garantizar la obtención de un nivel aceptable de un segundo idioma.
- Cambiar la proporción de temas y horas clase según las recomendaciones de ACM, IEEE y el marco de referencia CACEI 2018, con el objetivo de disminuir o eliminar temas no tan relevantes para abrir espacio a conocimientos nuevos y pertinentes.
- Incluir obligatoriamente un proyecto final de carrera, repartido en dos unidades de aprendizaje en el último y penúltimo semestre.
- Incluir de forma obligatoria proyectos de vinculación con valor en créditos.

Resumen ejecutivo

En este documento se presenta la propuesta de reestructuración del programa educativo Ingeniero en computación, la cual se compone de un trabajo de autodiagnóstico, que considera una evaluación externa que se compone de estudio de pertinencia social y estudio de referentes, la interna con tiene aspectos del programa educativo como: evaluación de fundamentos y condiciones de operación del programa educativo, evaluación del currículo específico y genérico, evaluación del tránsito de los estudiantes del programa educativo y la evaluación del personal académico, infraestructura los servicios.

El estudio de pertinencia social pretende identificar los fundamentos que permitan determinar la modificación o actualización del programa educativo Ingeniero en Computación, a partir del análisis de necesidades y problemáticas sociales, el análisis del mercado laboral, el estudio de egresados y el análisis de oferta y demanda educativa. La identificación y análisis de las necesidades y problemáticas sociales determinó las necesidades y problemáticas sociales estatales, regionales, nacionales y globales (actuales y futuras) que atiende el programa educativo y los egresados del programa. En base a documentos oficiales como el plan de desarrollo estatal y nacional e informes de banco mundial.

El Mercado laboral determinó las necesidades y problemáticas (actuales y futuras) del mercado laboral (estatal, regional, nacional y global) que atenderá el egresado del programa educativo, a través de un estudio teórico de marcos de referencia como el INEGI, El directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas y el Observatorio Laboral, además se realizó un estudio empírico a través de la recolección de información por medio de una encuesta a 25 empresas representativas de la región (Mexicali, Tijuana y Ensenada).

El estudio del egresado se realizó con el objetivo retroalimentar el programa educativo de acuerdo con el desempeño de los egresados en el mercado de trabajo. En este estudio se utilizó una encuesta como instrumento para la recolección de datos. Dicho instrumento se elaboró en conjunto con las diferentes unidades académicas, lo que llevo a definir captura de información relevante del egresado y de la institución en donde realizó sus estudios, que a su vez se divide en los siguientes grupos de preguntas: datos generales, experiencia profesional, servicios, infraestructura y actividades y una serie de cuestionamientos particulares enfocadas a áreas de conocimiento, para determinar cuál de estas son requeridas actualmente o son importantes por el mercado laboral.

El último análisis consistió en determinar la oferta de programas educativos y la demanda vocacional para cursar el programa educativo. El estudio de referentes se conforma del análisis de aspectos estratégicos en los que se inscribe el programa educativo tales como la disciplina y la profesión, así como el análisis de programas educativos similares o afines existentes en el estado, la región y el extranjero, y el análisis de referentes nacionales e internacionales con el objetivo de analizar referentes estratégicos para fundamentar la modificación o actualización del programa educativo de licenciatura en Ingeniero en Computación.

El análisis prospectivo de la disciplina en la que se inscribe el programa educativo Ingeniero en Computación permitió establecer la necesidad de formar a los profesionistas en el campo de conocimiento de la disciplina en la que se inscribe. En el análisis de la profesión se estudió su evolución y sus campos de acción a nivel nacional e internacional.

En el análisis comparativo de programas educativos que pertenezcan a la disciplina en Ingeniería en Computación se realizó con fin de identificar las mejores prácticas y estrategias en los programas educativos nacionales e internacionales considerados los mejores en su campo, de acuerdo con la calidad, trascendencia y reconocimiento de

dichos programas educativos y/o a reconocimiento de las universidades medidos por rankings internacionales, con el fin de detectar áreas de oportunidad o mejora.

Por otro lado el análisis de los referentes nacionales e internacionales se realizó para determinar los requerimientos que deben cubrirse para que el programa educativo en Ingeniero en Computación cumpla con dichos requerimientos y se encuentre en posibilidad de ser reconocido por ser un programa de buena calidad, como la acreditación ante órganos reconocidos, así como atender las consideraciones de CENEVAL. La información obtenida fue a través de un estudio documental de bases de datos y referentes nacionales e internacionales.

En la evaluación del personal académico, la infraestructura académica, física y de servicios, se realizó con la finalidad de tomar las fortalezas y debilidades, con las que se cuentan actualmente, en los diferentes campus donde se oferta el programa educativo. Evaluación de Fundamentos y Condiciones de Operación de los Programas Educativos. Se realizó a través de una investigación documental para evaluar la Misión, visión y objetivos del programa, perfil de ingreso, perfil de egreso, matrícula total y de primer ingreso, presupuesto/recursos del programa, y estructura organizacional para operar el programa.

La evaluación del currículo específico y genérico, considero el mapa curricular, las asignaturas o unidades de aprendizaje, la tecnología educativa y de la información utilizada para el aprendizaje, los cursos o actividades complementarios para la formación integral y la enseñanza de otras lenguas extranjeras tiene como finalidad el identificar las mejoras que deberán realizarse al currículo. La evaluación del tránsito de los estudiantes por el Programa Educativo, se realizó a través de una investigación documental para evaluar el tránsito de los estudiantes por el programa educativo: considerando el proceso de ingreso al programa, trayectoria escolar, egreso del programa y resultados de los estudiantes. En esta investigación se incluye evaluación

del desempeño de los estudiantes, evaluación de la empleabilidad/opinión de los empleadores y una evaluación del cumplimiento del perfil de egreso.

Los resultados del estudio mostraron que el programa educativo se considera en el plan de desarrollo estatal y nacional, en áreas de comunicación y tecnología de la educación. Las encuestas de los empleadores y egresados muestran que las áreas de conocimiento más relevantes actuales son Base de datos, programación web, ingeniería de software y computo móvil y en la nube. Además de que el programa contiene las condiciones de operación, la infraestructura y servicios requeridos por los referentes. En cuanto a la currícula del programa educativo actual, el análisis arrojó que existen conocimientos nuevos que no están incluidos de forma obligatoria en el plan de estudios, sin embargo, se están atendiendo en unidades de aprendizaje optativas.

Concluyendo que el programa educativo es pertinente por que atiende necesidades sociales actuales. Actualmente existe una gran demanda de Ingenieros en computación a nivel regional internacional con sueldos competitivos, sin embargo, el ingeniero en computación se dedica laboralmente al área de software, mientras que se tiene un perfil para cubrir el área de hardware. En cuanto a los referentes nacionales e internacionales como CENEVAL, CACEI, ABET y ACM/IEEE, es importante atender las competencias que debe tener un egresado, las habilidades blandas, contenidos mínimos de plan de estudios, mejora continua y el proyecto integrador de último año, para lograr que el egresado cumpla con el perfil de egreso. Además es necesario actualizar la curricular del plan de estudios para atender los conocimientos nuevos como unidades de aprendizaje obligatorios.

Referencias

- ABET accreditation.* (2017). *Abet.org*. Retrieved 18 November 2017, from <http://www.abet.org/>
- ACM (2016), Curriculum Guide lines for Undergraduate Degree Programs in Computer Engineering: A Report in the Computing Curricula Series. Association for Computing Machinery (ACM) IEEE Computer Society; DOI: 10.1145/3025098
- ANFEI (2007), Ingeniería México 2030: Escenarios de Futuro, Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI)
- ANIEI (2013), Modelos Curriculares del Nivel Superior de Informática y Computación Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería (ANFEI). Recuperado de: http://www.aniei.org.mx/Archivos/7-Modelos_curriculares_ES2013_F%20.pdf
- ANUIES (2006), Consolidación y avance de la educación superior en México, Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Banco Mundial. (2016). Informe sobre el desarrollo mundial 2016: Dividendos digitales, cuadernillo del “Panorama general”, Banco Mundial, Washington DC. Licencia: Creative Commons de Reconocimiento CC BY 3.0 IGO
- Bolsa de trabajo (2017), ofertas de trabajo <https://www.indeed.com.mx/>
- Briseño, H. F., Mejía, B. J., Cardoso, E. E. y García, M. J. (2014), Seguimiento de egresados: estudio diagnóstico en las preparatorias oficiales del Estado de México (generaciones 2005-2008 y 2008-2011). *Innovación Educativa*, 14 (64), 145-156.
- (CACEI) El Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería, A.C., (CACEI) <http://www.cacei.org/>
- Camarena Gómez, Beatriz Olivia, & Velarde Hernández, Delisahé. (2009). Educación superior y mercado laboral: vinculación y pertinencia social ¿Por qué? y ¿Para qué?. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 17(spe), 105-125. Recuperado en 16 de noviembre de 2017, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572009000300005&lng=es&tlng=es

- Carnegie Mellon University. (2017). *B.S. in ECE. Electrical and Computer Engineering at Carnegie Mellon University*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.ece.cmu.edu/programs-admissions/bachelors/index.html>
- Center for Strategic and International Studies. (2017). *Hacking the Skills Shortage. A study of the international shortage in cybersecurity skills*. Recuperado de: <https://www.mcafee.com/mx/resources/reports/rp-hacking-skills-shortage.pdf>
- CIEES (2015), *Principios y estándares para la evaluación de programas educativos en las instituciones de educación superior*. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior. Recuperado de: <http://www.ciees.edu.mx/>
- CIEES (2016), *Guía para la Autoevaluación de Programas de Educación Superior*. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.
- CIEES (2017), *Guía para la Autoevaluación de Programas de Educación Superior*. Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior, A.C.
- Cruz López, Y., Cruz López, A. K. (2008), *La educación superior en México tendencias y desafíos*. *Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)*, 13(2), 293-311.pag. 300
- Consejo nacional de la ANUIES. (1979). *La Planeación de la Educación Superior en México*. *Revista De La Educación Superior*, VIII (29), 1-110.
- Díaz, J. J. (2008), *Análisis de programas, procesos y resultados educativos en el Perú: contribuciones empíricas para el debate.*, *Educación superior en el Perú: tendencias de la demanda y la oferta*. pp. 83-129.
- Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Consultado el 29 de mayo en: [http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Networking skills in Latin America](http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/Networking_skills_in_Latin_America).
- Evelyn Pineda, Carlos González. IDC. Mayo 2016. Consultado el 29 de mayo de 2017 en: https://www.cisco.com/assets/csr/pdf/IDC_Skills_Gap_-_LatAm.pdf.
- Facultad de Ingeniería UNAM. (2016). *Plan de estudios, Ingeniería en Computación*. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de

<http://www.ingenieria.unam.mx/paginas/Carreras/planes2016/planes/Computacion.pdf>

- Fresán, O. M. (2003), Los estudios de egresados, una estrategia para el autoconocimiento y la mejora de las instituciones de educación superior. En: ANUIES, Esquema básico para estudios de egresados (pp. 19-32). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Gaete R. (2011). La responsabilidad social universitaria como desafío para la gestión estratégica de la Educación Superior: el caso de España. *Revista de la Educación*, 355, 109.
- Galván P. (2014), Encuesta de Salarios SG 2014. Recuperado de: <https://sg.com.mx/revista/46/estudio-salarios-2014#.WSzJFWjhBEY>
- Galván P. (2015), Encuesta de Salarios SG 2015. Recuperado de: <https://sg.com.mx/revista/50/estudio-salarios-sg-2015#.WSzJVGjhBEY>
- Galván P. (2016), Encuesta de Salarios SG 2016. Recuperado de: <https://sg.com.mx/revista/53/estudio-salarios-sg-2016#.WSzF-mjhBEZ>
- Gartner, Inc. (2017). Gartner Hype Cycle 2017. Recuperado de: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-trends-in-the-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies-2017/>
- Gartner; 2016 Hype Cycle for Emerging Technologies Identifies Three Key Trends That Organizations Must Track to Gain Competitive Advantage. Recuperado de: <http://www.gartner.com/newsroom/id/3412017>
- Gobierno de la Republica de México. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado en <http://itcampeche.edu.mx/wp-content/uploads/2016/06/Plan-Nacional-de-Desarrollo-PND-2013-2018-PDF.pdf>
- Guzmán Silva, Susana; Mónica Febles Álvarez-Icaza ; Alejandro Corredera Marmolejo ; Pilar Flores Machado; Arumi Tuyub España ; Pedro Alfonso Rodríguez Reynaga ; Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo, *Innovación Educativa* 2008, 8 (42), ISSN: 1665-2673

Hong Kong University Of Science and Technology. (2017). *HKUST Computer Engineering Program*. *Cpeg.ust.hk*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de http://www.cpeg.ust.hk/eng/programs/beng_4yr.html

Imperial College London. (2017). *Department of Computing*. *Imperial College London*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <https://www.imperial.ac.uk/study/ug/courses/computing-department/>

Indeed (2017). Bolsa de trabajo, ofertas de trabajo <https://www.indeed.com.mx/>

INEGI (2017), Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

INEGI (2017), Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013). Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCIAN/scian.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2013 (SCIAN 2013). Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/SCIAN/scian.aspx>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI. (2017). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2010), Censo de Población y Vivienda 2010. Cuestionario básico. Recuperado de: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=27302>

Intel (2016), Hacking the Skills Shortage. A study of the International Shortage in cybersecurity skills. Center for Strategic and International Studies. Recuperado de: <https://www.mcafee.com/mx/resources/reports/rp-hacking-skills-shortage.pdf>

IPN. (2017). Oferta Educativa- Instituto Politécnico Nacional. Recuperado 18 Noviembre 2017, de <http://www.esimecu.ipn.mx/Oferta-Educativa/Paginas/inicio.aspx#of-edu1>

ITBAJA. (2017)-El Clúster de Tecnologías de Información de Baja California. Recuperado en <https://itbaja.org/nosotros/>

- Jaramillo, A., Pineda, A. G., y Correa, J. S. O. (2012), Estudios sobre egresados. La experiencia de la Universidad EAFIT. Revista Universidad EAFIT, 42(141), 111-124.
- Lagarda, A. M. (2001), La educación superior y el mercado de trabajo profesional. Revista electrónica de investigación educativa, 3(1).
- Malagón P, L. (2003). La pertinencia en la educación superior. Elementos para su comprensión. Revista de la Educación Superior. 3(127) Julio – septiembre de 2003.
- Manpower Group (2017). 2015 Talent Shortage Survey. Recuperado de: http://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/db23c560-08b6-485f-9bf6-f5f38a43c76a/2015_Talent_Shortage_Survey_US-lo_res.pdf?MOD=AJPERES
- Manpower Group.(2017). Encuesta de escasez de talento 2016/2017. Recuperado de: <https://www.manpowergroup.com.mx/uploads/estudios/Escasez-de-Talento-MX.pdf>
- Mungaray, A. (2001). La educación superior y el mercado de trabajo profesional. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 3 (1). Consultado el día de mes de año en: <http://redie.uabc.mx/vol3no1/contenido-mungaray.html>
- National Univesity of Singapore. (2017). Computer Engineering @ NUS. Ceg.nus.edu.sg. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.ceg.nus.edu.sg/>
- Navarro, L. M. (2003), Consideraciones teóricas para el estudio de egresados. En: ANUIES, Esquema básico para estudios de egresados (pp. 11-18). México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.
- Nanyang Technological University Singapore. (2017). Computer Engineering (CE) Programme. Scse.ntu.edu.sg. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://scse.ntu.edu.sg/Programmes/CurrentStudents/Undergraduate/Pages/CE.aspx>
- Observatorio Laboral (2017), – Secretaría del Trabajo y Previsión Social http://www.observatorioLaboral.gob.mx/swb/es/ola/perfiles_de_carreras.

- OCDE (2015) Serie “Mejores Políticas” México Políticas Prioritarias para Fomentar las Habilidades y Conocimientos de los Mexicanos para la Productividad y la Innovación Mayo 2015.
- Opción Empleo.(2017). El motor de búsqueda de empleos.
<http://www.opcionempleo.com.mx/>
- Pansza, M. (1981), Enseñanza modular. Perfiles Educativos, 11, pp. 30-49.
- Patterson D., (2003), Future directions for computer engineering, Coloquio en computación, Cornell CIS, 20 de Noviembre de 2003, Nueva York, EUA.
- (PDE, 2014-2019) Gobierno del Estado de Baja California. (2014). *Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019*. Recuperado en <http://www.copladebc.gob.mx/PED/documentos/Actualizacion%20del%20Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%202014-2019.pdf>
- Pineda, Evelyn y Carlos González. (2017). Networking skills in Latin America. Recuperado de: https://www.cisco.com/assets/csr/pdf/IDC_Skills_Gap_-_LatAm.pdf
- Presidencia de la Republica (2013) Plan nacional de desarrollo 2013-2018: Gobierno de la República México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/presidencia/acciones-y-programas/plan-nacional-de-desarrollo-2013-2018-78557>
- Quacquarelli Symonds. (2017). *Engineering and Technology. QS Top Universities*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2017/engineering-technology>
- Rangel, C. G., & Lazcano, G. A. S. (s.f). Análisis de pertinencia social para la universidad pública en materia de investigación científica. Recuperado de: http://148.215.126.225/siestudiosa/FrmHermeneutica/docs/60/PYE_AP.pdf
- Rascón Chávez, Octavio A. (2017). Panorama de la ingeniería en México y el mundo. Academia de Ingeniería de México. Recuperado de: http://www.ai.org.mx/sites/default/files/10.prospectiva_de_la_ingenieria_en_mexico_y_en_el_mundo.pdf

- Rascón Chávez O. (2017). Panorama de la ingeniería en México y el mundo. Academia de Ingeniería de México. Recuperado de: http://www.ai.org.mx/sites/default/files/25._panorama_de_la_ingenieria.pdf
- Rincón Díez, V. (2013). Análisis de los factores determinantes de la demanda internacional de educación superior (tesis de doctorado), Universidad del País Vasco,
- Ruiz, J. G., Bonilla, M. J. V., y Madrid, L. C. C (2015), Desarrollo de competencias profesionales en el ámbito global del ingeniero en computación. ANFEI Revista Digital, Recuperado de: <http://www.anfei.org.mx/revista>
- SG Software Guru. (2017). Encuesta de Salarios SG 2016. Recuperado de: <https://sg.com.mx/revista/53/estudio-salarios-sg-2016#.WSzF-mjhBEZ>
- SG Software Guru. (2017). Encuesta de Salarios SG 2015. Recuperado de: <https://sg.com.mx/revista/50/estudio-salarios-sg-2015#.WSzJVGjhBEY>
- SG Software Guru. (2017). Encuesta de Salarios SG 2014. Recuperado de: <https://sg.com.mx/revista/46/estudio-salarios-2014#.WSzJFWjhBEY>
- Secretaria del Trabajo y Previsión Social.(2017). Observatorio Laboral. Recuperado de: http://www.observatoriolaboral.gob.mx/swb/es/ola/perfiles_de_carreras
- Teichler, U. (2003). Aspectos metodológicos de las encuestas a graduados universitarios. Centro para la Investigación en educación Superior y Trabajo. Métodos de análisis de la inserción Laboral de los universitarios: Seminario. León: Secretariado de Publicaciones y Medios Audiovisuales. Recuperado de: <http://sid.usal.es/idocs>
- The Canadian Academy of Engineering (2005), Task Force: on the future of engineering, Recuperado de: https://www.cae-acg.ca/wp-content/uploads/2014/01/2005_Major%20Directions.pdf
- The University of Toronto, 2017. *Electrical and Computer Engineering. Portal.engineering.utoronto.ca*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de https://portal.engineering.utoronto.ca/sites/calendars/current/Engineering_Programs.html#Program8

- The University of Hong Kong. (2017). *Computer Engineering. Department of Electrical and Electronic Engineering*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <https://www.eee.hku.hk/study/undergraduate/computer-engineering/>
- Tunnermann, C. (2000). Pertinencia social y principios básicos para orientar el diseño de políticas de educación superior. *Revista ESS*, 11(1), 181-196.
- UABC (2010) Guía Metodológica para la Creación, Modificación y Actualización de los Programas Educativos de la Universidad Autónoma de Baja California. Febrero 2010.
- UABC (2015), Plan de desarrollo institucional 2015-2019 Universidad Autónoma de Baja California, Recuperado de: <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/>
- UNESCO. (2017). Oficina de la UNESCO en Montevideo Oficina Regional de Ciencia para América Latina y el Caribe. Recuperado en <http://www.unesco.org/new/es/office-in-montevideo/comunicacion-e-informacion/acceso-al-conocimiento/las-tic-y-la-sociedad-del-conocimiento/>
- UNESCO (1995) “Documento de política para el cambio y el desarrollo de la educación superior” en R. Campos (comp.) *Disyuntiva actual de la educación superior: documentos*. México, Praxis-UNAM, pp. 63-74.
- UNESCO (1998). Conferencia mundial sobre la educación superior, Declaración Mundial. en *el Siglo XXI: Visión y Acción*. En Conferencia Mundial sobre la Educación Superior Educación Media Superior, octubre 1998.
- United States, Census Bureau. (2009) American Community Survey 1–year estimates. Recuperado de: [http://factfinder.census.gov/servlet/CTGeoSearchByListServlet?ds_name =](http://factfinder.census.gov/servlet/CTGeoSearchByListServlet?ds_name=)
- Universidad Autónoma de Baja California. (2015). *Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019*. Recuperado en <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/PDI-2015-2019.pdf>
- Universidad Autónoma del Estado de México. (2017). *Oferta educativa. Uaemex.mx*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.uaemex.mx/index.php/oferta-educativa-des>

- Universidad Autónoma Metropolitana. (2017). *Licenciatura en Ingeniería en Computación. Universidad Autónoma Metropolitana*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de http://cbi.azc.uam.mx/es/CBI/Planes_Programa_Estudio_Com
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2017). *Ingeniería en Tecnología de Software. Uanl.mx*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.uanl.mx/oferta/ingenieria-en-tecnologia-de-software.html>
- Universidad de Guadalajara (2017). *Ingeniería en Computación. Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.cucei.udg.mx/es/oferta-academica/licenciaturas/licenciatura-en-ingenieria-en-computacion>
- Universidad Iberoamericana. (2017). *Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de Cómputo y Telecomunicaciones. Universidad Iberoamericana*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.ibero.mx/licenciaturas/licenciatura-en-ingenier-en-tecnolog-de-c-mputo-y-telecomunicaciones>
- University Of Georgia. (2017). *BS Computer Systems Engineering. UGA College of Engineering*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de <http://www.engr.uga.edu/bs-computer-systems-engineering>
- University of South Wales. (2017). *Computer Engineering. UNSW Engineering*. Recuperado el 18 de Noviembre 2017, de, from <https://www.engineering.unsw.edu.au/study-with-us/undergraduate-degrees/computer-engineering>
- Vega de la Madrid F. (2014). Plan de desarrollo del estado de Baja California 2014-2019, Recuperado de: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/ped.jsp>