

# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA



## TRABAJO DE GRADO TITULADO:

“Propuesta de plan de estudio para la carrera: ‘Ingeniería en Desarrollo de Software’ en la modalidad virtual a través del Proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador”.

PARA OPTAR AL GRADO DE:  
Ingeniero de Sistemas Informáticos

PRESENTADO POR:  
Escalante Grijalva, Graciela Albaluz  
López Marroquín, Angela Dolores  
Osorio De Paz, Dinora Virginia  
Ramírez Ruiz, Luis Eduardo

DOCENTE DIRECTOR:  
Ing. Luis Alonso Barrera Flores

Octubre 2017  
Santa Ana, El Salvador, Centroamérica

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
AUTORIDADES CENTRALES

MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO  
RECTOR

DR. MANUEL DE JESÚS JOYA ABREGO  
VICE-RECTOR ACADÉMICO

ING. AGR. NELSON BERNABÉ GRANADOS ALVARADO  
VICE-RECTOR ADMINISTRATIVO

MSC. CLAUDIA MARIA MELGAR DE ZAMBRANA  
DEFENSORA DE LOS DERECHOS UNIVERSITARIOS

LICDO. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ  
SECRETARIO GENERAL

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN  
FISCAL GENERAL

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
AUTORIDADES

MSC. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ  
DECANO

ING. ROBERTO CARLOS SIGÜENZA CAMPOS  
VICE-DECANO

LICDO. DAVID ALFONSO MATA ALDANA  
SECRETARIO DE LA FACULTAD

ING. DOUGLAS GARCÍA RODEZNO  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y  
ARQUITECTURA

Primero quiero agradecerle a Dios por permitirme finalizar mis estudios universitarios y cumplir una meta tan importante en mi vida y obtener el título de Ingeniera, por tener un año lleno de satisfacciones y de retos que me han hecho crecer, gracias porque con su amor siempre me demuestra que aunque las cosas se vean difíciles con el no hay imposibles y siempre se puede salir adelante.

Gracias al amor y comprensión que me han brindado mi papá Saúl Escalante y mi mamá Deny de Escalante que ambos con su ejemplo han sido una guía, fortaleza y fuente de inspiración para que yo siga adelante. Que con sus esfuerzos y apoyo incondicional han logrado que culmine mi carrera con gran satisfacción.

Gracias a mis hermanos por brindarme su amor, su apoyo y por compartir conmigo tantas aventuras. También quiero agradecer a mi familia en general por estar conmigo en todo momento, en especial a esas dos personitas que ya no están conmigo físicamente y que extraño tanto, pero sé que están muy orgullosas por este triunfo.

A mis amigos que han sido parte muy importante para el cumplimiento de esta meta con su constante apoyo, comprensión y por estar conmigo en los momentos felices y en los no tan felices, gracias por su amistad, por ser parte de la familia que elegí y gracias por decirme que todo estará bien si estoy con el equipo.

Gracias a todos los docentes por su dedicación y esmero, que de una u otra manera fueron parte de esta travesía. Principalmente nuestro docente asesor el Ingeniero Luis Alonso Barrera Flores por la paciencia y por el seguimiento que dio a nuestro proyecto a lo largo de todo este proceso, en el que nos apoyó con mucho éxito hasta el final.

Finalmente gracias a mis compañeros de tesis que se convirtieron en amigos, Angie, Virgy y Eddy por permitirme trabajar con ustedes, por todos los momentos buenos y no tan

buenos que compartimos en estos años de Universidad en especial esas noches en las que no dormimos. Gracias por todas esas experiencias que estoy segura recordaré con agrado siempre. Les deseo lo mejor y que Dios Todopoderoso Derrame abundantes bendiciones en su vida.

Gracias Totales.

Graciela Albaluz Escalante Grijalva

Agradecida infinitamente con Dios Todopoderoso por regalarme tantas bendiciones en la vida, por permitirme oportunidades de crecimiento personal y profesional; a mi madrecita La Santísima Virgen María por su poderosa intercesión en este caminar y por cubrirme siempre con su manto sagrado.

A mis amados padres, Brígida Marroquín y Mario López por enseñarme a ser mejor persona cada día, a soñar siempre en grande; por ser mi apoyo incondicional, mi mayor motivación para salir adelante no importando que tan difícil sea el camino que debemos recorrer; que todo en la vida con esfuerzo y dedicación se puede lograr; además de regalarme la mayor herencia de la vida: La Educación.

A mi novio y mejor amigo de la vida, Miguel Granillo por su amor, comprensión y apoyo durante este proceso de formación como profesional. Gracias por escucharme y motivarme en los momentos más difíciles.

A nuestro asesor de tesis, Ing. Luis Alonso Barrera Flores, por ser nuestro guía en este proceso y por compartir sus conocimientos con el equipo investigador. Gracias por su paciencia en cada reunión y por acompañarnos en esta etapa de aprendizaje enriquecedora para nuestras vidas. A cada docente que fue parte de mi formación personal y profesional a lo largo de los años, me comprometo a dar siempre lo mejor de mí.

A mis amigos del Team Flash; Virgy, Albita y Eddy por su esfuerzo, dedicación y paciencia en este proceso, gracias por todo su trabajo; ahora gracias a Dios podemos decir: Lo hicimos! Los quiero mucho.

Angela Dolores López Marroquín

Le agradezco en primer lugar a Dios por haberme dado el privilegio de alcanzar uno de mis sueños y metas, por haberme guiado en mi carrera y haberme brindado fortaleza en momentos de debilidad. Le agradezco también por darme felicidad al lado de mis seres queridos y darme el honor de conocer gente, compañeros y amigos de mucho valor.

A mi familia por enseñarme e incitarme a tener el coraje para prepararme como persona, a comprender el valor de las cosas, a cambiar la perspectiva de la vida para ser una mujer que se defiende ante un mundo que necesita valientes y ayudar a mi prójimo como a mí mismo. En este sentido, agradezco a mis padres, Dinora y Rafael, por darme el amor y la vida que durante años me ha sido de muy dulce y grata bendición. A mi hermana, Elizabeth por el apoyo incondicional a través de los años.

A mi esposo Melvin que con mucho amor y cariño comprendió mis momentos difíciles, brindándome sus oraciones, apoyo y total comprensión como amigo íntimo, confidente y amado siendo mi fortaleza para ser ejemplo de superación para mi amado hijo Santiago Alessandro.

A cada uno de los docentes, en los diferentes niveles educativos, que han aportado un granito de arena a mi formación, por sus consejos, su enseñanza y su amistad que me hacen ser mejor persona cada día. A nuestro asesor de tesis que con paciencia y dedicación nos ha guiado a través de este proceso. A mis amigos Angie, Alby y Eddy que con esmero y entrega hemos unido esfuerzos para escalar un peldaño muy importante en la carrera de la vida.

Dinora Virginia Osorio De Paz

Con la culminación de esta tesis se marca logro en mi vida y por eso doy gracias al único Dios verdadero, el creador del universo y Cristo por darnos la vida y permitir a nuestro equipo llevar a cabo este trabajo de investigación y superar todos los retos que encontramos en el camino.

Doy gracias a mi familia por su apoyo incondicional en todo tiempo, a mis papás Gricelda y Luis Ramírez, por compartir su sabiduría, conocimientos y consejos en los momentos más oportunos y siempre guiarme por el mejor camino. Agradezco a mi hermano Alejandro por motivarme a mejorar cada día, para dar lo mejor de mí en cada oportunidad y contagiarme con su creatividad, a Victoria Castro mi novia y mejor amiga por darme su apoyo incondicional, su comprensión y motivarme a nunca darme por vencido hasta lograr mis metas; también doy gracias a Rabbyto mi perro por acompañarme siempre con un ¡Guau!

Agradezco a mis compañeras, Albita que siempre estuvo dispuesta a escuchar, ayudar a resolver todas las dudas y contribuir con todo su esfuerzo, Virgy que colaboró con ideas brillantes y la ayuda de su pequeño, y Angie que aportó cosas misteriosas.

No puedo dejar de agradecer a mis compañeros y amigos de la carrera, con quienes superamos los obstáculos académicos uno a la vez, a la Facultad y los docentes que contribuyeron en mi formación académica, y nuestro querido asesor el Ing. Luis Barrera por ser parte de esta aventura investigativa, corrigiéndonos y compartiendo sus mejores deseos y tiempo.

¡Gracias a todos!

Luis Eduardo Ramírez Ruiz.

Capítulo 1	16
Planteamiento del problema	16
1.1 Introducción	16
1.2 Antecedentes	17
1.3 Justificación	18
1.4 Objetivos	20
1.4.1 Objetivo general	20
1.4.2 Objetivos específicos	20
1.5 Alcances	20
1.6 Limitantes	21
Capítulo 2	23
Marco teórico	23
2.1 Antecedentes	23
2.1.1 Historia de la Universidad de El Salvador	23
2.1.1.1 Visión	24
2.1.1.2 Misión	24
2.1.2 Facultad Multidisciplinaria de Occidente	24
2.1.3 Universidad en Línea – Educación a Distancia	25
2.1.3.1 Misión	25
2.1.3.2 Visión	25
2.1.3.3 Valores	26
2.2 Marco Legal de la Educación Superior	26
2.3 Modelo Educativo de la Universidad de El Salvador a Distancia	29
2.3.1 Concepto de Modelo	29
2.3.2 Modelo educativo orientado a la Educación a Distancia	30
2.3.3 Concepciones teórico – metodológicas del modelo de Educación a Distancia	30
2.3.3.1 Concepción de la educación	30
2.3.3.2 Concepción de Educación a Distancia	31

2.3.3.3	Concepto de aprendizaje en el entorno de la educación a distancia	<b>32</b>
2.3.4	Principios del modelo de Educación a Distancia	<b>33</b>
2.3.4.1	Filosóficos	<b>33</b>
2.3.4.2	Epistemológicos	<b>34</b>
2.3.4.3	Pedagógicos	<b>35</b>
2.3.4.4	Sociológicos	<b>37</b>
2.3.4.5	Psicológicos	<b>37</b>
2.3.4.6	Éticos	<b>38</b>
2.4	Seguimiento a propuesta del MINED sobre los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos	<b>39</b>
2.4.1	Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software	<b>40</b>
2.4.1.1	Generalidades del bachillerato técnico	<b>40</b>
2.4.1.2	Áreas que conforman el plan de estudios	<b>41</b>
2.4.1.3	Organización del plan de estudios	<b>42</b>
2.4.2	Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos	<b>45</b>
2.4.2.1	Generalidades del Bachillerato Técnico	<b>45</b>
2.5	La Educación a Distancia	<b>49</b>
2.5.1	¿Cómo se entiende la Educación Virtual como parte de la Educación a Distancia?	<b>49</b>
2.5.2	Educación Virtual	<b>50</b>
2.5.2.1	¿Qué es la Educación Virtual?	<b>51</b>
2.5.2.2	Metodologías de la Educación Virtual	<b>51</b>
2.5.2.3	Ventajas y desventajas de la Educación Virtual	<b>53</b>
2.6	Plan de estudio	<b>55</b>
Capítulo 3		<b>58</b>
Diseño metodológico		<b>58</b>
3.1	Introducción	<b>58</b>
3.2	Enfoque de la investigación	<b>58</b>

3.3 Tipo de investigación	58
3.3.1 Investigación transeccional o transversal	59
3.3.2 Características de la investigación	60
3.4 Fuentes de información	60
3.5 Población y muestra	61
3.5.1 Población	61
3.5.2 Muestra	65
3.6 Recolección de datos	67
3.6.1 Encuesta	67
3.6.2 Software utilizado para procesar datos	68
3.6.2.1 Formularios de Google	68
3.7 Cronograma	68
Capítulo 4	72
Análisis e interpretación de datos	72
Capítulo 5	83
Propuesta de Plan de Estudios de la Carrera Ingeniería en Desarrollo de Software	83
5.1 Introducción	83
5.2 Justificación de la carrera	83
5.3 Descripción de la carrera	85
5.3.1 Antecedentes de la carrera en la Universidad de El Salvador	85
5.3.2 Orientación de la formación en la carrera	85
5.3.3 Características de la carrera	86
5.4 Objetivos de la carrera	88
5.5 Descripción de recursos e infraestructura disponible	89
5.5.1 Ubicación y accesibilidad	89
5.5.2 Estructura organizativa y Recursos Humanos	90
5.5.3 Recursos informáticos y audiovisuales	91
5.5.4 Infraestructura	91

5.5.5 Recursos bibliotecarios	92
5.5.6 Organización financiera	92
5.6 Perfil de ingreso	93
5.7 Requisitos de ingreso	93
5.8 Perfil profesional del egresado	95
5.9 Perfil del docente	96
5.9.1 Habilidades y competencias	96
5.9.2 Grado académico del docente	97
5.10 Metodologías y modalidad de enseñanza-aprendizaje	97
5.11 Sistema de evaluación, comprenderá las formas de evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje.	98
5.12 Malla Curricular de la carrera: Ingeniería en Desarrollo de Software	99
5.12.1 Malla de Línea de materias	99
5.13 Sistema de Prerrequisitos o correquisitos, carrera: Ingeniería en Desarrollo de Software, año 2018	101
5.14 Organización de las unidades de aprendizaje en las áreas de conocimiento.	103
5.15 Ciclo extraordinario.	111
5.16 Plazo de actualización del Plan de estudios.	111
5.17 Servicio social.	112
5.18 De la calidad de Egresado	112
5.18.1 Estudiante Egresado	112
5.18.2 Prórroga de la calidad de egresado	113
5.19 Proceso de graduación y requisitos de graduación.	114
5.20 Áreas o campo de trabajo del graduado.	115
5.21 Plan de absorción	116
5.22 Syllabus de cada unidad de aprendizaje.	116
5.23 Programas de estudio de la carrera: Ingeniería en Desarrollo de Software, año 2018.	157
Capítulo 6	383

Conclusiones y recomendaciones	<b>383</b>
6.1 Conclusiones	<b>383</b>
6.2 Recomendaciones	<b>384</b>
Apéndices	<b>386</b>
Apéndice A	<b>386</b>
Convenio marco de cooperación entre la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica y la Universidad de El Salvador para el desarrollo de proyectos de cooperación conjunta.	<b>386</b>
Apéndice B	<b>392</b>
Listado de sedes de estudio de la Universidad de El Salvador en Línea – Educación a Distancia.	<b>392</b>
Apéndice C	<b>393</b>
Valores de la Universidad de El Salvador	<b>393</b>
Apéndice D	<b>395</b>
Ley de educación superior decretada por la Asamblea Legislativa	<b>395</b>
Apéndice E	<b>399</b>
Reglamento de la gestión académico–administrativa de la Universidad de El Salvador	<b>399</b>
Apéndice F	<b>403</b>
Ley orgánica de la Universidad de El Salvador	<b>422</b>
Apéndice G	<b>406</b>
Líneas estratégicas	<b>406</b>
Apéndice H	<b>414</b>
Malla Curricular de los Bachilleratos Técnicos	<b>414</b>
Apéndice I	<b>415</b>
Carta de la Dirección Departamental de Educación de Santa Ana	<b>415</b>
Apéndice J	<b>416</b>
Encuesta	<b>416</b>
Bibliografía	<b>417</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	42
Tabla 2.....	43
Tabla 3.....	44
Tabla 4.....	44
Tabla 5.....	46
Tabla 6.....	47
Tabla 7.....	48
Tabla 8.....	49
Tabla 9.....	61
Tabla 10.....	62
Tabla 11.....	64
Tabla 12.....	65
Tabla 13.....	69
Tabla 14.....	69
Tabla 15.....	69
Tabla 16.....	71
Tabla 17.....	71

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1.....	72
GRÁFICO 2.....	73
GRÁFICO 3.....	75
GRÁFICO 4.....	76
GRÁFICO 5.....	77
GRÁFICO 6.....	78
GRÁFICO 7.....	79
GRÁFICO 8.....	80
GRÁFICO 9.....	81
GRÁFICO 10.....	82
GRÁFICO 11.....	90

# CAPÍTULO 1

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 INTRODUCCIÓN

El proyecto “Universidad en Línea–Educación a Distancia” que está desarrollando la Universidad de El Salvador con el apoyo del Ministerio de Educación inició en el año 2016 con un total de cuatro carreras: Licenciatura en Enseñanza de Matemática, Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Naturales, Licenciatura en Enseñanza del Inglés y Licenciatura en Informática Educativa. En el 2017, se amplió la oferta académica para incluir las carreras de Ingeniería de Sistemas Informáticos, Ingeniería Industrial y Licenciatura en Mercadeo Internacional; para el 2018 se integra la carrera de Ingeniería Agroindustrial. (Universidad de El Salvador en Línea Educación a Distancia, proyecto “Universidad en Línea–Educación a Distancia”, 2015- 2017)

El objetivo principal de La Universidad en Línea, es que está dirigida a todas aquellas personas con el deseo de aprender y superarse por medio de la educación, sin importar su estatus social, para convertirlos en profesionales con valores éticos firmes y así garantizar el desarrollo de la ciencia, el arte y la cultura; porque la Universidad de El Salvador apuesta al fortalecimiento de la Universidad Pública y es una forma de contribuir a cerrar la brecha de desigualdad de nuestro país. Desafortunadamente no se oferta una gran variedad de especialidades u opciones para estudiar, lo que le dificulta al aspirante poder elegir una carrera diferente como las antes mencionadas. Es importante destacar que con la incorporación de nuevos bachilleratos en el sistema de Educación Media, se vuelve necesario brindar otro tipo de oportunidades en el sistema público universitario que permita a los estudiantes continuar con su especialización; tal es el caso de los nuevos bachilleratos técnicos vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos que el Ministerio de Educación está implementando en el país. (Ministerio de Educación, [MINED], Viceministerio de Ciencia y Tecnología, 2012–2017).

Para la Facultad Multidisciplinaria de Occidente es muy importante ofertar la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual, ya que permitiría que más jóvenes y adultos tengan la oportunidad de estudiar un área de la informática muy demandada en el mercado laboral y que los jóvenes que estudian los bachilleratos antes mencionados, tengan una carrera más en el sistema público universitario para especializarse.

En la Universidad de El Salvador aún no existe una respuesta para aquellas personas que quieran especializarse en el área de Desarrollo de Software, lo que deja en un nivel muy distante del que se necesita en este campo. Para el 2018 la Facultad Multidisciplinaria de Occidente bajo el proyecto "Universidad en Línea-Educación a Distancia" quiere ofertar la carrera de "Ingeniería en Desarrollo de Software". La inclusión de esta carrera no solamente ampliará la oferta académica de la Universidad en Línea, sino también es una excelente oportunidad para la comunidad de aspirantes poder estudiar dicha carrera en una Institución de prestigio como lo es la Universidad de El Salvador y a su vez, la universidad podrá brindar a la sociedad capital humano especializado en desarrollo de software, para poder contribuir en el campo tecnológico del país con un alto nivel competitivo para desenvolverse en el mercado laboral nacional o internacional.

## 1.2 ANTECEDENTES

El Gobierno de El Salvador como apoyo hacia la educación superior, propone en el año 2014 implementar la modalidad no presencial, con la cual se busca que más personas tengan la posibilidad de iniciar sus estudios universitarios. En el 2015, el Ministerio de Educación asigna el presupuesto para iniciar con este proyecto, bajo el nombre de Universidad en Línea - Educación a Distancia. Además ese mismo año se busca el apoyo de universidades que funcionen con dicha modalidad, logrando un convenio de cooperación con la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) (Ver Apéndice A). Con base a lo anterior, La Universidad de El Salvador, celebra la puesta en marcha del proyecto

“Universidad en Línea–Educación a Distancia” con lo cual se dará mayor oportunidad de acceso a la educación a la población salvadoreña. (Universidad de El Salvador en Línea Educación a Distancia, proyecto “Universidad en Línea–Educación a Distancia”, 2012–2017)

El proyecto está dirigido específicamente a los sectores que históricamente han sido excluidos de los beneficios de la educación superior, por lo que se espera dar cobertura a todo el territorio nacional, esto por medio de las 16 sedes ubicadas en diferentes zonas del país, 12 de las cuales se hallan en diferentes centros educativos del Ministerio de Educación y las otras cuatro en las instalaciones de la Universidad de El Salvador (sede central y multidisciplinarias) (Ver Apéndice B). La iniciativa fue inaugurada el 19 de Enero del año 2016 por el presidente de la República, Profesor Salvador Sánchez Cerén. (Secretaría de comunicaciones de la UES, periódico digital El Universitario, 2016)

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

En la segunda mitad del siglo XX, un sistema informático solía verse como una caja negra con entradas y salidas bien definidas, cuyo desarrollo podría ser abordado por casi cualquier persona debidamente formada en disciplinas tales como Física, Matemáticas, Telecomunicaciones, Ingeniería Industrial y en el mejor de los casos, por Ingenieros Informáticos. No obstante, la complejidad de los problemas a resolver conforme el tiempo transcurre tiende a ser cada vez mayor.

Un objetivo que ha existido por décadas ha sido el encontrar procesos y metodologías, que sean sistemáticas, predecibles y repetibles, a fin de mejorar la productividad en el desarrollo y la calidad del producto software, en pocas palabras, se busca poder determinar los pasos a seguir y cómo realizarlos para finalizar una tarea. La constante aparición de nuevas y más sofisticadas metodologías, técnicas y herramientas de desarrollo, junto con la imperiosa necesidad de aumentar la productividad, no hace sino, constatar la urgente necesidad de contar con un perfil de ingeniero específico para el

desarrollo de software. Es decir, alguien con la capacidad de poder comprender y utilizar las nuevas tecnologías informáticas, elaborar, planificar y administrar proyectos de desarrollo de ingeniería de software, abordar proyectos investigativos y de desarrollo; además de especificar, desarrollar y verificar sistemas de software integrando o liderando equipos interdisciplinarios de trabajo.

Es necesario tener personal capacitado en los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de software, por eso en la actualidad, se han dado los primeros pasos en Educación Media con la implementación del Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software (MINED, Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Desarrollo de Software, 2012). En El Salvador, éste es el impulso para ofertar la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual, ya que no existe un grado universitario específico en el sistema público de Educación Superior para especializarse y así optar luego de la culminación de los estudios de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Educación Media, (Instituto Nacional de Santiago de María, 2012); en pocas palabras se puede definir a un Ingeniero en Desarrollo de Software como alguien capaz de aplicar un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación, y mantenimiento del software.

Es por eso que en esta investigación, se presenta un análisis detallado del plan de estudios de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, así como el perfil sugerido del candidato que desee especializarse.

## 1.4 OBJETIVOS

### 1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar una propuesta de plan de estudio para la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, que posteriormente pueda ser implementada a través del proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador.

### 1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Analizar los requerimientos necesarios para la propuesta de plan de estudio de la carrera “Ingeniería en Desarrollo de Software” en la modalidad virtual de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

2. Analizar la estructura de las mallas curriculares de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos que permitan construir una propuesta de Plan de estudio para la carrera de “Ingeniería en Desarrollo de Software”.

3. Analizar la posible oferta-demanda de estudiantes de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, para así determinar qué tan factible es el escenario actual para implementar la carrera en la modalidad virtual en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente y a su vez determinar el nivel de interés por la carrera.

4. Construir una propuesta de Plan de estudio para la carrera “Ingeniería en Desarrollo de Software”, en base a la Ley General de Educación Superior.

## 1.5 ALCANCES

- A través de las encuestas que se realizaron para la investigación, se dio a conocer el interés en la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software.

- La investigación sólo tomó en cuenta a los estudiantes de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.
- Conforme a la base legal para la estructuración de plan de estudio, se elaboró una propuesta para la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual para la Facultad Multidisciplinaria de Occidente bajo el proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia.
- Siguiendo la estructura de la malla curricular de la Universidad de El Salvador, se elaboró una propuesta de malla curricular para la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software.
- La propuesta de una planta docente para que imparta las materias no puede ser elaborada por el equipo de investigadores, ya que será la Facultad Multidisciplinaria de Occidente quien lo determine al momento de la implementación de la carrera.
- La puesta en marcha de la propuesta de implementación de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual será ejecutada por agentes externos del equipo de investigadores.

## 1.6 LIMITANTES

- El banco de datos que proporcionó el Ministerio de Educación de los centros educativos que imparten los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos no se encuentran actualizados.
- El banco de datos que el Ministerio de Educación proporcionó sobre los centros educativos que imparten los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos se encuentra incompleto.

- Poca colaboración de la mayoría de los directores de los centros educativos donde se imparten los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, en distribuir la encuesta entre los estudiantes.

## CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 ANTECEDENTES

#### 2.1.1 HISTORIA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

La Universidad de El Salvador fue fundada el 16 de febrero de 1841. La ejecución del decreto de fundación corrió a cargo del jefe de sección encargado del Ministerio de Relaciones y Gobernación, quien dispuso su impresión, publicación y circulación. La UES inició sus actividades hasta 1843, impartiendo matemáticas puras, lógica, moral, metafísica y física general. En 1880 se subdividió en facultades, algunas de las cuales desaparecieron tiempo después, mientras que otras nuevas fueron creadas. Es el primero y más grande centro de estudios superiores de la República de El Salvador. También es la única universidad pública del país. Ciudad Universitaria, su campus central, está ubicado en la ciudad de San Salvador; también cuenta con sedes en las ciudades de Santa Ana, San Miguel y San Vicente.

Anualmente la UES hace pública una convocatoria nacional de ingreso universitario en los distintos medios de comunicación, en esta se especifican los pasos a seguir, las sedes, advertencias y recomendaciones del proceso de selección. Los aspirantes a nuevo ingreso deben someterse al examen general de admisión donde se evalúan las materias básicas (Matemáticas y Álgebra, Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Lenguaje y Literatura). En 2013, según los datos basados en el número de estudiantes matriculados en el Alma Máter, se contabilizaron más de 56,000 estudiantes. (Universidad de El Salvador [UES], Nuestra Universidad, 2016).

### 2.1.1.1 VISIÓN

Ser una universidad transformadora de la educación superior y desempeñar un papel protagónico relevante, en la transformación de la conciencia crítica y prepositiva de la sociedad salvadoreña, con liderazgo en la innovación educativa y excelencia académica, a través de la integración de las funciones básicas de la universidad: la docencia la investigación y la proyección social.

### 2.1.1.2 MISIÓN

Institución en nuestro país eminentemente académica, rectora de la educación superior, formadora de profesionales con valores éticos firmes, garante del desarrollo, de la ciencia, el arte, la cultura y el deporte. Crítica de la realidad, con capacidad de proponer soluciones a los problemas nacionales a través de la investigación filosófica, científica, artística y tecnológica; de carácter universal.

## 2.1.2 FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente, como parte del sistema de la Universidad de El Salvador; administra los mismos planes y programas de estudio que lleva cada una de las Facultades de la unidad central.

Se convierte en Facultad Multidisciplinaria de Occidente a partir del Acuerdo del Consejo Superior Universitario No. 39-91-95-IX de fecha 4 de Junio de 1992. (UES, Acuerdos CSU, 1992). Lo que permite:

- Autonomía Académica y Administrativa.
- Ejecutar eficientemente los planes y programas propuestos.
- Planificar y desarrollar iniciativas de acuerdo con las necesidades de la zona.

Grados Académicos que la Institución otorga:

- Profesor.
- Licenciado.

- Ingeniero.
- Doctor en Medicina.
- Maestría.

### 2.1.3 UNIVERSIDAD EN LÍNEA – EDUCACIÓN A DISTANCIA

Esta modalidad fue creada para satisfacer la demanda educativa de ciertos grupos; los antecedentes de este modelo educativo son los cursos por correspondencia, utilizados por alumnos que se encontraban en lugares aislados y no tenían oportunidad de asistir a un centro de estudio convencional. Por medio de la Universidad en Línea- Educación a Distancia será fomentada la igualdad de acceso a la educación superior a todos aquellos aspirantes que en el futuro no logren un cupo en la Universidad de El Salvador modalidad presencial, la Universidad en Línea- Educación a Distancia puede ser otra opción para que no dejen de estudiar.

#### 2.1.3.1 MISIÓN

La Misión de la Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador se define a partir de la Misión general de la Universidad de El Salvador.

“Contribuir a la formación integral de la dignidad humana, la solidaridad y la democrática como condiciones necesarias para promover la construcción de una sociedad más justa y equitativa, Ampliando la cobertura de la educación superior priorizando poblaciones excluidas, por su condición económica, geográfica y social, promoviendo el desarrollo humano en su ciclo de vida con calidad y responsabilidad social a través del aprovechamiento de las bondades de las Tecnologías de Información y Comunicación”. (Universidad de El Salvador- Educación a Distancia, Modelo Educativo, 2012, p.19).

#### 2.1.3.2 VISIÓN

La Visión de la Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador se define a partir de la Visión general de la Universidad de El Salvador.

“Ser un Centro de Educación Superior a Distancia de excelencia, modelo a nivel regional, articulado, flexible, que propicia exitosamente el aprendizaje autónomo, crítico y reflexivo en la formación profesional, situado en un proceso de tutoría sistemático y los medios tecnológicos idóneos para la mediación pedagógica”. (Universidad de El Salvador Educación a Distancia, Modelo Educativo, 2012, p.19).

### 2.1.3.3 VALORES

Los Valores de la Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador se definen a partir del actual modelo educativo presencial de la Universidad de El Salvador (UES, Modelo Educativo y Políticas y lineamientos curriculares de la Universidad de El Salvador, 2014, p. 31). Asimismo, se ajustan a los valores institucionales que la Universidad de El Salvador fomenta y que deberán ser puestos en práctica en este nuevo modelo educativo.

Se promocionarán los siguientes valores (Ver Apéndice C):

- Respeto y trato correcto de las personas.
- La promoción del pluralismo y tolerancia.
- Respeto por la diversidad.
- Compromiso y Responsabilidad.
- Lealtad y Equidad.
- Moralidad y Honestidad.
- Cultura Estratégica.

## 2.2 MARCO LEGAL DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Este apartado comprende la normativa más relevante que dicta la Ley de Educación Superior y los Fundamentos Curriculares de la Educación Nacional; emitidos por el Ministerio de Educación y que sirven como base legal para esta propuesta de plan de estudio. El sistema educativo salvadoreño es una estructura que comprende dos corrientes: la educación formal y la educación no formal. La educación formal, a su vez está constituida por cuatro niveles: parvulario, básico, medio y superior, este último se subdivide en

educación universitaria y educación tecnológica. El nivel de educación superior constituye la cúspide del sistema educativo nacional y representa la más alta aspiración de forma científica, humanista y tecnológica dentro de la educación formal.

La educación superior tiene como objetivo la formación de profesionales en todas las áreas con el fin de contribuir al desarrollo y crecimiento económico, cultural y social, a través de la ciencia y la tecnología orientadas al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad. Este nivel educativo tiene como prerrequisito los estudios de educación media y se estructura en función de las necesidades del país y los intereses vocacionales de los estudiantes. Asimismo, ofrece estudios que dan derecho a la obtención de títulos y grados, en áreas tecnológicas, profesionales y científicas.

En esta perspectiva, la docencia, investigación y proyección social, como las tres funciones básicas de la educación superior, se integran para formar profesionales con capacidad de pensar y actuar de acuerdo con las necesidades de desarrollo y de transformación social.

Los diferentes grados intermedios de la educación superior conceden las potestades laborales que especifican los planes de estudio legalmente aprobados y no tienen carácter terminal.

Por otro lado, entre los principales *fundamentos curriculares* (MINED, Fundamentos curriculares de la educación nacional, 1994-1999, p.60) emitidos por el Ministerio de Educación para la enseñanza superior, se encuentran los *objetivos curriculares* que se perseguirán en el proceso de enseñanza-aprendizaje; de esta forma, la propuesta de plan de estudios se diseñará de tal forma que permita:

- Promover la formación de profesionales capaces de convertirse en agentes de cambio y desarrollo a través de la integración de los conocimientos, la investigación y su aplicación creativa, como forma de proyección social.
- Impulsar las capacidades para investigar la realidad socioeconómica nacional con el fin de preservar y promover el proceso democrático y el desarrollo sostenible del país.
- Aportar al desarrollo de las áreas del conocimiento de acuerdo con las prioridades nacionales, a través de la investigación científica y tecnológica.
- Desarrollar capacidades y habilidades científica-técnicas para incrementar la productividad del país, con mayor eficiencia en todos los sectores de la economía.
- Promover la innovación continua de los conocimientos y la actualización del profesional a través de la educación permanente, considerando que la experiencia enriquece el saber adquirido, a la vez que exige nuevos aprendizajes.
- Fomentar estrategias educativas que permitan la interrelación de los aprendizajes formales y no formales, en la entrega flexible de opciones de perfeccionamiento y reciclaje, como aplicación de un currículo recurrente y dinámico.
- Desarrollar la capacidad y el espíritu crítico; la sensibilidad y solidaridad respecto de la problemática nacional; la capacidad propositiva para construir una paz basada en la justicia, el respeto y la equidad.

Los grados académicos de la educación superior están obligados a apegarse al sistema de unidades valorativas para cuantificar los créditos académicos acumulados por el estudiante esto se encuentra detallado en el Art.6 de la Ley de Educación Superior. (Ver Apéndice D). Por otro lado, en el Art. 11 se establece que el grado de Ingeniero, se otorgará al estudiante que haya aprobado un plan de estudios con una duración no menor de cinco años y una exigencia mínima de ciento sesenta unidades valorativas. (Ver Apéndice D).

Los planes de estudio de las carreras según el Art. 90 del Reglamento Académico que administra la Universidad de El Salvador, deberán ser aprobados por el Consejo Superior Universitario a propuesta de la respectiva Junta Directiva, quien los aprobará, previo del dictamen favorable de la respectiva Asamblea General del personal académico y asesoría de la Comisión Curricular de la Facultad respectiva. (Ver Apéndice E)

En los Artículos 91 y 92 del reglamento académico se establece el contenido y la estructura que todo plan de estudios debe poseer y una vez aprobado, la Secretaría General de la Universidad de El Salvador, de acuerdo al artículo 26 del Reglamento General de la Ley Orgánica, deberá mandarlos a publicar en el Diario Oficial, registrarlos en el Ministerio de Educación y remitir un ejemplar firmado y sellado a la Secretaría de Asuntos Académicos para su respectivo registro institucional, al archivo central y a las Administraciones Académicas de las Facultades vinculadas con la administración de esas carreras. (Ver Apéndice E)

## 2.3 MODELO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR A DISTANCIA

### 2.3.1 CONCEPTO DE MODELO

Un modelo, genéricamente definido, es un arquetipo o un referente de alguna cosa o ente. Se habla de modelo educativo para establecer la forma en que están articulados los diferentes componentes y procesos que supone la educación. (UES, Modelo Educativo y Políticas y lineamientos curriculares de la Universidad de El Salvador, 2014, p. 44). Tunnermann (2005) afirma que:

El Modelo Educativo es la concreción, en términos pedagógicos, de los paradigmas educativos que una institución profesa y que sirve de referencia para todas las funciones que cumple (docencia, investigación, extensión, vinculación y servicios), a fin de hacer realidad su Proyecto Educativo. El Modelo Educativo debe estar

amparado en la historia, valores divulgados, la visión, la misión, la filosofía, objetivos y finalidades de la institución. (p. 15).

En palabras sencillas, un modelo educativo es una pauta conceptual a través del cual se esquematizan las partes y los elementos de un programa de estudios.

### 2.3.2 MODELO EDUCATIVO ORIENTADO A LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

En el caso particular de la Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador, como ya se mencionó, el modelo educativo se establece en la Filosofía, la Visión y la Misión de la Universidad de El Salvador y en los principios y posiciones teóricas por ella asumida para concretar su misión en total convicción de favorecer los sectores menos beneficiados del pueblo salvadoreño comprometidos por alcanzar mejoras en el desarrollo humano garantizando un cambio progresivo en la sociedad.

### 2.3.3 CONCEPCIONES TEÓRICO – METODOLÓGICAS DEL MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

#### 2.3.3.1 CONCEPCIÓN DE LA EDUCACIÓN

La Educación es un concepto difícil de definir, algunos autores lo idealizan “como hecho o realidad, como actividad y como proceso, como efecto y resultado, como relación y como tecnología”. (Sanvicens, 1992). Esto es solamente una noción para comprender su complejidad y extensión. Sin embargo, cuando se habla de educación no se habla de otra cosa que del propósito de descubrir la imagen que cada persona lleva por dentro destacando los rasgos más específicos de la personalidad, el desempeño y el comportamiento de todo ser humano.

Si se califica la educación como un resultado o como un producto, se está aceptando que la educación se refiere al “conocimiento” y cuando se habla de actividad, se habla del

proceso mediante el cual el sujeto educado va configurando ese conocimiento sobre el mundo, la sociedad y sobre sí mismo.

### 2.3.3.2 CONCEPCIÓN DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

La educación institucionalizada así como se conoce hoy día, no existió, antes de la era moderna; su concepto, naturaleza y estructura se fundamentan en concepciones epistemológicas y estructurales del capitalismo, modo de producción que transformó su existencia. Es por lo tanto una de las razones por la que la estructura educativa durante mucho tiempo copió la estructura física y presencial de las industrias modernas. Albergando el proceso productivo como el paradigma por excelencia para orientar su desarrollo y actividad. Bajo esta idea la educación se convirtió en una actividad indispensable.

Actualmente, además de la educación tradicional de carácter presencial, la modalidad de Educación a Distancia de carácter virtual toma fuerza como una alternativa potente, para responder a las necesidades de formación que impone la creciente globalización, economía y diferentes formas culturales que vive la sociedad. Gracias a la versatilidad de los diferentes medios, formatos y canales de los que se dispone para acercar sus beneficios a una población cada día más convencida y necesitada de los beneficios de la educación para enfrentar los retos de una sociedad donde el conocimiento constituye la base de su desarrollo y posibilidades de una vida más digna.

El surgimiento y auge de las ciencias y las tecnologías de la información y la comunicación, se constituyen un importante aliado en su desarrollo, a tal grado que en los últimos años la modalidad educativa que más cambios e innovaciones ha sufrido es la Educación a Distancia. La cual ha ido desde las tecnologías del texto escrito de comunicación unidireccional, fundamentado en el aprendizaje individual y repetitivo, hasta las plataformas virtuales, de comunicación bidireccional, sincrónica y asíncrona, de aprendizajes mediante comunidades de aprendizaje, constituyendo recursos válidos según

las condiciones particulares de cada contexto donde acontece el aprendizaje. Sin embargo, la Educación a Distancia no sólo refiere al espacio geográfico y las tecnologías que permiten el acercamiento del contenido al aprendiente, sino al mismo tiempo es un problema de interactividad y comunicación, tal como lo expone la idea de "distancia transaccional" explicando que su extensión depende de dos variables: el diálogo y la estructura. (Moore, 1993). Las fases intermedias de este proceso, hasta llegar a la enseñanza vía Internet, el diálogo refiere a las oportunidades de intercambio entre el estudiante y el aprendiente; mientras que la estructura refiere a la medida en la que la Educación a Distancia responde a las necesidades individuales de los aprendientes.

A partir de la distinción de estas dos variables es posible identificar diferentes programas de Educación a Distancia: aquellos que permiten el diálogo fluido entre maestros y aprendientes y aquellos donde el diálogo se encuentra prácticamente inexistente; aquellos donde la organización estructural del servicio se encuentra totalmente organizado con fechas inamovibles, sitios de encuentros específicos y paquetes homologados para todos sus miembros y aquellos donde la estructura es más flexible y reglamentaciones más abiertas y planes de trabajo más individualizados. La Educación a Distancia es un concepto amplio, que permite desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje utilizando plurales y diferente recursos didácticos, desde libros de texto tradicionales hasta recursos multimediales de vanguardia.

### 2.3.3.3 CONCEPTO DE APRENDIZAJE EN EL ENTORNO DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Resulta difícil definir conceptos como aprendizaje y educación; el aprendizaje es el proceso mediante el cual un sujeto activo elabora y procesa información de forma consciente a fin de comprender su sentido y significado para progresar por sí mismo desde sus conocimientos y experiencias previas a niveles de mayor organización y complejidad, donde la participación y cooperación conjunta les favorece; con respecto a educación, la

experiencia del maestro en liderar diálogos interactivos constituyen elementos clave que favorecen el desarrollo de los estudiantes, donde el maestro crea entornos de aprendizaje con actividades adaptadas al nivel de aprendizaje de los estudiantes. (Universidad de El Salvador Educación a Distancia, Modelo Educativo, 2012, p.9)

Como se puede apreciar en el concepto planteado, el aprendizaje se establece como un proceso de carácter social, vinculando a la vida y a las necesidades de esta para elegir de forma efectiva los diferentes riesgos y problemas que plantea el entorno donde se desarrolla.

En el entorno de Educación a Distancia, existen dos modalidades de aprendizaje fundamentales: el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje autónomo. El aprendizaje colaborativo es aquel que ocurre cuando los miembros del grupo participan de forma simultánea y organizadamente compartiendo un mismo espacio físico como ocurre en la educación tradicional o presencial. El aprendizaje autónomo tiene lugar cuando el aprendiente progresa a su propio ritmo, con disciplina y hábito, fijando metas elegidas por el mismo, ordenando su espacio, programando su tiempo de estudio según sus necesidades y posibilidades. "En el aprendizaje autónomo el aprendiente asume responsabilidades y tareas que tradicionalmente corresponden al profesor". (Moore, 1993).

## 2.3.4 PRINCIPIOS DEL MODELO DE EDUCACIÓN A DISTANCIA

### 2.3.4.1 FILOSÓFICOS

La Educación a Distancia, en su concepción y articulación con la institucionalidad de la Universidad de El Salvador, asume su identidad y marco orientador desde la fundamentación filosófica y lo declarado desde los fines y objetivos de la educación superior, por lo que el proceso se estructurará, en su currículo educativo, planificación, organización y ejecución con las exigencias requeridas en esta modalidad. Los objetivos de

la Educación Superior se encuentran detallados en el Art. 2 de la normativa vigente de la Ley de Educación Superior. (Ver Apéndice D).

En el Art. 3 de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, establece los fines de ésta, su esencia en su quehacer académico, investigación y proyección social. Así, sus ideales con los fines de la educación superior, que enviste al proyecto de la Educación a Distancia. (Ver apéndice F).

#### 2.3.4.2 EPISTEMOLÓGICOS

Se debe tomar en cuenta que la Educación a Distancia, tiene su origen y sustento desde la fundamentación pedagógica institucional, didáctica, filosófica, estructurada, con una lógica con significado, en todos los procesos y actores participantes. Así mismo, también se basa en el desarrollo de la tecnología con la generación de conocimientos científicos y los procesos comunicacionales surgidas con las nuevas tecnologías de información y comunicación.

A partir de esto se habla de aprendizaje a distancia y virtual, clase virtual, metodologías enfocadas en la colaboración, cambio significativo de rol del profesor, tutor con una función significativa, ejecución de procesos de comunicación asincrónica y sincrónica, campus virtual con la configuración de subdominios en la plataforma, acceso, contraseñas y personalización con identificación: color, animación, información y estructuras de funcionamiento. En este análisis epistemológico en la Educación a Distancia, se encuentran aspectos particulares de su identidad organizativa como lo es la flexibilidad, accesibilidad a diversos sectores sociales, ritmos de aprendizaje autónomos y proactivos de los estudiantes y un amplio acceso en oportunidades de ingreso de todos aquellos que por diversas razones no pueden asistir a la universidad en la modalidad tradicional de carácter presencial. La concepción de distancia se constituye en una categoría donde combina tiempos, distancia y medios para consolidarse en los entornos virtuales.

La Educación a Distancia, como alternativa en el entorno educativo de carácter virtual, se adapta a partir de diferentes experiencias que se han configurado a nivel Centroamericano y en general en América Latina, donde los procesos han evolucionado con rigor científico en la preparación de profesionales, su pertinencia en la investigación y la proyección social en articulación para el desarrollo de las sociedades. El medio de comunicación para impartir el conocimiento se cimienta a partir de una nueva forma de organización que implica hacer con anticipación todos los procedimientos necesarios, los medios tecnológicos como apoyos requeridos a integrar, el rol de los profesores, tutores, administradores de aula virtual, y en general se debe garantizar desde su inicio los procesos de calidad, para la credibilidad y seriedad a emprender desde la institucionalidad de la Universidad de El Salvador.

#### 2.3.4.3 PEDAGÓGICOS

Los principios pedagógicos ya considerados en el Modelo Educativo general de la Universidad de El Salvador (UES, Modelo Educativo y Políticas y lineamientos curriculares de la Universidad de El Salvador, 2014, p. 51), se extiende para la Educación a Distancia, en los programas de formación profesional, se debe garantizar una práctica educativa transformadora con pensamiento independiente, desarrollar un aprendizaje exitoso con servicio de calidad. Se busca incidir en la formación humana y social a través de la investigación con una posición particular de la educación superior. Esta nueva extensión de la Educación a Distancia, se basa en preparar procesos con anticipación para la buena práctica educativa a través del diseño instruccional, que gestiona como punto primordial un ordenamiento y planificación, para la ejecución previa como condición necesaria para todos los actores participantes, en la prioridad de potenciar el aprendizaje del estudiante, considerando los ambientes de aprendizaje, promoviendo la cooperación, el alcance de objetivos, la disposición de los materiales de apoyo, evaluando los aprendizajes,

considerando temas de relevancia social y al mismo tiempo contar con un sistema de tutorías para el seguimiento y contacto con profesores y tutores.

La educación no presencial y semipresencial, son alternativas que toman auge en el entorno de la educación superior, donde la enseñanza se gestiona a través de medios electrónicos que sintetizan el tiempo y espacio para ampliar la cobertura del servicio.

La tutoría se implementa como un proceso por el cual se atiende al estudiante de forma individual, esto como una práctica pedagógica, activa y exigente, ya que el estudiante es responsable de su propio avance en el aprendizaje. En el proceso se genera una motivación esencial por parte del estudiante, con medios de comunicación variados mediante las Tecnologías de Información y Comunicación, los entornos virtuales diseñados que favorece la interacción más personal entre alumno, profesor, tutor y estudiante. Algunas alternativas de Educación a Distancia se basan en la enseñanza apoyadas en la red, haciendo posible la comunicación asincrónica y sincrónica, mediante ella se dispone con una gran cantidad de información, está delimitada en tiempo y espacio donde se puede establecer comunicación entre los actores principales, favoreciendo la autonomía del estudiante, para el logro de los objetivos.

La computadora, Internet, los servicios web y herramientas para la comunicación simplifican el proceso de Enseñanza–Aprendizaje, estos medios exigen a que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas relacionadas al uso eficiente de las Tecnologías de la Información y Comunicación, habilidad para separar y valorar la información de calidad y poder comunicar lo desarrollado en los medios disponibles. En ésta concepción de Educación a Distancia se usan las modalidades de educación no presencial y semipresencial que mediante las Tecnologías de la Información y Comunicación, modifican los diseños curriculares, pedagógicos, didácticos y evaluación de los aprendizajes, definiendo un papel

activo en el estudiante para afrontar la dificultad de las nuevas realidades de las sociedad salvadoreña.

#### 2.3.4.4 SOCIOLÓGICOS

Desde el principio sociológico la Educación a Distancia tiene autenticidad en la medida que ofrece oportunidad para aquellos estudiantes que por múltiples motivos no pueden acudir a la universidad presencial, posibilitando el progreso de las personas y su entorno, impulsando la formación de profesionales con valores firmes para que sean ciudadanos responsables, con pensamiento autónomo, creativo y congruente con el ambiente social en el cual se desenvuelven.

#### 2.3.4.5 PSICOLÓGICOS

El principio psicológico, se fundamenta con diferentes teorías psicológicas entre estas la psicología cognitiva de Piaget (Universidad Autónoma de Barcelona, 2008), que impulsa procesos internos que regulan el comportamiento humano, la teoría de aprendizaje significativo centrada en relacionar procesos relevantes y aprendizaje por descubrimiento con la resolución de problemas. Como también las teorías mediacionales con importancia social del aprendizaje, a través de los contextos culturales que ejercen una importante intervención en el aprendizaje y un andamiaje en la Zona de Desarrollo Próximo de Vigotski (Universidad Autónoma de Barcelona, 2008), sobresaliendo la ayuda mutua en el aprendizaje y la teoría de la comunicación donde se genera un proceso de transmisión, almacenamiento y procesamiento de la información, con esto se establece un mecanismo de la retroalimentación y procesamiento.

La aplicación de estas teorías primordiales garantizarán el éxito de los estudiantes en esta modalidad de Educación a Distancia, las cuales se deberán acoplar en el proceso que define el Diseño Instruccional, la motivación, evaluación de los aprendizajes, y los nuevos

roles que se estructuran del profesor, tutor para el aprendizaje proactivo de los estudiantes.

La trascendencia y el rol del estudiante, siendo este el centro del proceso de Enseñanza-Aprendizaje, se debe establecer qué teorías de aprendizaje promueven la proactividad y autonomía del mismo, ayudando al desarrollo de capacidades y habilidades en los ambientes virtuales, los cuales son las exigencias mínimas necesarias en esta modalidad; es el estudiante, quien se compromete en buena parte de su propio avance educativo. A partir de este proceso, el estudiante será capaz de tomar iniciativa para dar respuestas a trabajos individuales y colaborativos, caracterizados por la innovación y así lograr procesos difíciles en las exigencias académicas.

#### 2.3.4.6 ÉTICOS

La Educación a Distancia, en su naturaleza transformará a las personas de manera progresiva, en el desarrollo personal con influencia en una práctica profesional coherente en la transformación social, cultural, política y económica dando énfasis en la mejora de las condiciones de vida y cambios significativos en las áreas más excluidas históricamente.

La ética debe contribuir a la sensibilidad y concientización de cualidades humanas necesarias para la transformación de los procesos cotidianos que fomenten una conciencia moral en las buenas prácticas y faciliten la comprensión entre los actores participantes.

Las exigencias académicas para el estudiante en esta modalidad requieren desarrollar un autoaprendizaje proactivo, siendo responsable de su evolución y progreso de formación. El profesor o tutor, deberá reconocer y respetar las diferencias individuales de los estudiantes, que potencien las capacidades y habilidades en el autoaprendizaje.

## 2.4 SEGUIMIENTO A PROPUESTA DEL MINED SOBRE LOS BACHILLERATOS TÉCNICOS VOCACIONALES EN DESARROLLO DE SOFTWARE Y EN INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y SERVICIOS INFORMÁTICOS

En el Art. 49 de la Ley General de Educación se enuncia lo siguiente: “El Ministerio de Educación mantendrá un proceso de investigaciones culturales y educativas tendientes a verificar la consistencia y eficacia de sus programas, así como para encontrar soluciones innovadoras a los problemas del sistema educativo”. (MINED, Ley General de Educación, 1996).

Por tal razón surge la idea de la actualización de los planes de estudio del Bachillerato Técnico Vocacional que se fundamenta en las directrices del Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela”, que define la línea estratégica denominada currículo pertinente y aprendizajes significativos (Ver Apéndice G), que traza la acción de revisión y actualización del currículo en los niveles de educación parvularia, básica y media del sistema educativo nacional.

La actualización de los planes de estudio del Bachillerato Técnico Vocacional nace de la línea estratégica referida a la adecuación del currículo de la Educación Media Técnica en dos áreas esenciales:

- Actualización de 5 programas de las modalidades que se ofrecen como son: electrotécnica, comercio, salud, mecánica automotriz y mecánica general.
- Diseño de nuevos programas en las modalidades de: turismo, desarrollo de software y en infraestructura tecnológica y servicios informáticos.

Para los propósitos de la Educación Media, el Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela” (Ver apéndice G) presenta en sus líneas estratégicas un apartado referente a la investigación, ciencia y tecnología integrada a la educación, que tiene como propósito

reducir la brecha del conocimiento mediante el fortalecimiento de la investigación y el acceso a la tecnología para contribuir al desarrollo integral del país. Esta línea estratégica traza un conjunto de acciones claves, entre ellas: fortalecimiento y ampliación de los programas de formación del talento humano para el desarrollo científico y tecnológico del país dirigido a niños, niñas y jóvenes; y adecuación curricular de la educación técnica en el nivel de media y superior para el desarrollo de las competencias profesionales, los requerimientos del sector productivo y las proyecciones de desarrollo.

El interés por desarrollar competencia en la Educación Media Técnica está enmarcado en tres principales retos: mejorar la cobertura, la calidad y la equidad de la Educación Media Técnica; también sobresale, como principal motivo, la necesidad de responder a las exigencias del mundo globalizado en referencia a la articulación de la educación y el ámbito laboral. En esta investigación se dará seguimiento a los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

## 2.4.1 BACHILLERATO TÉCNICO VOCACIONAL EN DESARROLLO DE SOFTWARE

### 2.4.1.1 GENERALIDADES DEL BACHILLERATO TÉCNICO

Nombre del Bachillerato	: Bachillerato Técnico en Desarrollo de Software
Tiempo de duración	: 3 años
Titulación a otorgar	: Bachiller Técnico en Desarrollo de Software
Modalidad de entrega	: Presencial
Enfoque curricular	: Educación basada en competencias

#### 2.4.1.2 ÁREAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software comprende las áreas siguientes: área básica y área técnica.

##### Área Básica (Competencias Claves):

En esta área se desarrolla un conjunto sistematizado de competencias de formación general, científica, humanística y cultural, con énfasis en la aplicación de la ciencia en relación a la familia ocupacional de la carrera definida. Estas competencias formarán en los estudiantes la base fundamental previa para construcción y profundización del perfil de la carrera.

Además se refiere al desarrollo de ejes fundamentales que permitan la integración y aplicación de componentes culturales y deportivos, en correspondencia con el perfil del futuro profesional.

##### Área Técnica (Competencias Técnicas):

En esta área se desarrolla un conjunto de competencias técnicas, tecnológicas, conceptos, metodologías y procedimientos que conforman el ámbito fundamental y específico de la formación de la ocupación profesional. Es importante considerar además la dosificación, secuencialidad y gradualidad de la formación de las competencias a partir del primer año de la carrera. En el tercer año, esta área deberá ser profundizada en función del perfil profesional definido con el sector productivo.

El área técnica está organizada en módulos, cada uno de los cuales corresponde al perfil de competencias previamente definidos en conjunto con el sector productivo del área.

### 2.4.1.3 ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software (Ver Apéndice H) está estructurado según el esquema indicado en el tabla 1,2 y 3.

Tabla 1

*Plan de estudio primer año de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software*

PRIMER AÑO		
Competencias Clave (Con aplicación en el área técnica)		HC/S
Área Básica	Lenguaje y Literatura	5
	Matemáticas	6
	Ciencias Naturales	6
	Estudios Sociales y Cívica	5
	Idioma Extranjero	5
	Informática Educativa	2
	Subtotal Horas Clase por Semana	29
	Competencias Específicas del Área Técnica	
Área Técnica	Orientación de estudiantes al proceso educativo del primer año de estudio	18
	Elaboración de algoritmos usando lógica de programación	
	Identificación de requerimientos para diseñar o modificar sistemas informáticos	
	Diseño de Aplicaciones Multimedia	
	Elaboración de manual de sistemas de calidad para el desarrollo de software	
	Desarrollo de páginas Web	
	Conversación en inglés sobre sistemas informáticos y desarrollo de páginas Web	
	Emprendedurismo colaborativo	
	Proyecto tecnológico de desarrollo de páginas Web	
	Total Horas Clase por Semana	18
Total		47

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Desarrollo de Software

Tabla 2

*Plan de estudio segundo año de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software*

SEGUNDO AÑO		
Competencias Clave (Con aplicación en el área técnica)		HC/S
Área Básica	Lenguaje y Literatura	5
	Matemáticas	6
	Ciencias Naturales	6
	Estudios Sociales y Cívica	5
	Idioma Extranjero	5
	Orientación para la vida	2
	Subtotal Horas Clase por Semana	29
Competencias Específicas del Área Técnica		
Área Técnica	Orientación de estudiantes al proceso educativo del segundo año de estudio	18
	Diseño de Sistemas informáticos	
	Diseño de arquitectura de Software	
	Programación de componentes de Base de Datos	
	Desarrollo de Programación orientada a objetos	
	Diseño e instalación de Redes LAN	
	Conversación en inglés sobre arquitectura de software y base de datos	
	Diseño de planes de negocio en asociatividad cooperativa	
	Proyecto innovador de desarrollo de portales Web	
	Total Horas Clase por Semana	18
Total		47

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Desarrollo de Software

Tabla 3

*Plan de estudio tercer año de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software.*

TERCER AÑO		
	Competencias Específicas del Área Técnica	HC/S
Área Técnica	Orientación de estudiantes al proceso educativo del tercer año de estudio	30
	Desarrollo de aplicaciones de software para la solución de problemas	
	Mantenimiento y aseguramiento de la operación del sistema informático	
	Administración de Bases de Datos	
	Elaboración de documentación de Sistemas Informáticos	
	Desarrollo de componentes para dispositivos móviles	
	Conversación en inglés sobre mantenimiento de sistemas informáticos	
	Puesta en marcha de la microempresa en asociatividad cooperativa	
	Proyecto innovador de desarrollo de Software	
	Total Horas Clase por Semana	

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Desarrollo de Software

Distribución porcentual de las áreas de formación por año de estudio en función del número de horas-clase por semana, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

*Áreas de formación del Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software.*

Áreas de formación	1 <sup>er</sup> año	2 <sup>o</sup> año	3 <sup>er</sup> año
Área Básica	62%	62%	0%
Área Técnica	38%	38%	100%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Desarrollo de Software

## 2.4.2 BACHILLERATO TÉCNICO VOCACIONAL EN INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA Y SERVICIOS INFORMÁTICOS

### 2.4.2.1 GENERALIDADES DEL BACHILLERATO TÉCNICO

Nombre del Bachillerato	: Bachillerato Técnico en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos
Tiempo de duración	: 3 años
Titulación a otorgar	: Bachiller Técnico en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos
Modalidad de entrega	: Presencial
Enfoque curricular	: Educación basada en competencias

### 2.4.2.2 ÁREAS QUE CONFORMAN EL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos comprende las áreas siguientes: área básica y área técnica. Tanto el área básica como el área técnica son las mismas que utiliza el Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software.

### 2.4.2.3 ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos (Ver apéndice H) está estructurado según el esquema indicado en el tabla 5, 6 y 7.

Tabla 5

*Plan de estudio primer año de Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.*

PRIMER AÑO		
Competencias Clave (Con aplicación en el área técnica)		HC/S
Área	Lenguaje y Literatura	5
Básica	Matemáticas	6
	Ciencias Naturales	6
	Estudios Sociales y Cívica	5
	Idioma Extranjero	5
	Informática Educativa	2
	Subtotal Horas Clase por Semana	29
	Competencias Específicas del Área Técnica	
Área	Orientación de estudiantes al proceso educativo del primer año de estudio	18
Técnica	Instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos y de redes informáticas	
	Instalación y mantenimiento de equipo ofimático	
	Instalación y mantenimiento de aplicaciones ofimáticas	
	Utilización de herramientas de Diseño Multimedia	
	Análisis de sistemas utilizando Lógica de programación	
	Lectura de documentos en inglés sobre tecnologías de la información y las comunicaciones	
	Emprendedurismo Colaborativo	
	Proyecto Tecnológico sobre Ofimática y/o Diseño Multimedia	
Total Horas Clase por Semana	18	
Total		47

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

Tabla 6

*Plan de estudio segundo año de Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.*

SEGUNDO AÑO		
Competencias Clave (Con aplicación en el área Técnica)		HC/S
Área Básica	Lenguaje y Literatura	5
	Matemáticas	6
	Ciencias Naturales	6
	Estudios Sociales y Cívica	5
	Idioma Extranjero	5
	Orientación para la vida	2
	Subtotal Horas Clase por Semana	29
Competencias Específicas del Área Técnica		
Área Técnica	Orientación de estudiantes al proceso educativo del segundo año de estudio	18
	Desarrollo de aplicaciones de software para la solución de problemas	
	Instalación y mantenimiento de redes informáticas	
	Instalación y mantenimiento de redes inalámbricas y de voz	
	Supervisión de la aplicación de estándares internacionales de TI	
	Gestión de la Seguridad Informática	
	Lectura y escritura de documentos en inglés sobre redes y seguridad Informática	
	Diseño de planes de negocio en Asociatividad Cooperativa	
	Proyecto tecnológico sobre redes inalámbricas o seguridad informática	
	Total Horas Clase por Semana	18
Total		47

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

Tabla 7

*Plan de estudio tercer año de Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.*

TERCER AÑO		
Competencias Específicas del Área Técnica		HC/S
Área Técnica	Orientación de estudiantes al proceso educativo del tercer año de estudio	30
	Gestión de bases de datos	
	Soporte a sistemas de información Empresariales (ERP)	
	Operación y monitoreo de centros de datos	
	Gestión de servicios de red y aplicaciones empresariales	
	Auditoría de Sistemas de información	
	Conversación en inglés sobre auditoría de centros de datos y sistemas	
	Puesta en marcha de la microempresa en Asociatividad Cooperativa	
	Proyecto tecnológico de automatización y monitoreo de centros de datos	
	Total Horas Clase por Semana	30

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

Distribución porcentual de las áreas de formación por año de estudio en función del número de horas-clase por semana. Como se muestra en la tabla 8.

Tabla 8

*Áreas de formación del Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.*

Áreas de formación	1 <sup>er</sup> año	2 <sup>o</sup> año	3 <sup>er</sup> año
Área Básica	62%	62%	0%
Área Técnica	38%	38%	100%
Total	100%	100%	100%

Fuente: Documento de Plan de Estudios Bach. Téc. Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

## 2.5 LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

La educación a distancia apareció en el contexto social como una solución a los problemas de cobertura y calidad que afectaba a un número elevado de personas, quienes deseaban beneficiarse de los avances pedagógicos, científicos y técnicos que habían alcanzado ciertas instituciones, pero que eran inaccesibles por la ubicación geográfica o bien por los elevados costos que implicaba un desplazamiento frecuente o definitivo a esas sedes.

### 2.5.1 ¿CÓMO SE ENTIENDE LA EDUCACIÓN VIRTUAL COMO PARTE DE LA EDUCACIÓN A DISTANCIA?

Para responder a esta pregunta es necesario conocer las tres generaciones por las que ha pasado la educación a distancia:

- La primera generación se caracteriza por la utilización de una sola tecnología y la poca comunicación entre el profesor y el estudiante. El alumno recibe por correspondencia una serie de materiales impresos que le proporcionan la información y la orientación para procesarla. Por su parte, el estudiante realiza su trabajo en solitario, envía las tareas y presenta exámenes en unas fechas señaladas con anterioridad.

- La segunda generación introdujo otras tecnologías y una mayor posibilidad de interacción entre el docente y el estudiante. Además del texto impreso, el estudiante recibe casetes de audio o video, programas radiales y cuenta con el apoyo de un tutor (no siempre es el profesor del curso) al que puede contactar por correo, por teléfono o personalmente en las visitas esporádicas que éste hace a la sede educativa. En algunos casos cada sede tiene un tutor de planta para apoyar a los estudiantes.
- Por último, la tercera generación de la educación a distancia se caracteriza por la utilización de tecnologías más sofisticadas y por la interacción directa entre el profesor del curso y sus alumnos. Mediante el computador conectado a una red, el correo electrónico, los grupos de discusión y otras herramientas que ofrecen estas redes, el profesor interactúa personalmente con los estudiantes para orientar los procesos de aprendizaje y resolver, en cualquier momento y de forma más rápida, las inquietudes de los aprendices. A esta última generación de la educación a distancia se la denomina "educación virtual" o "educación en línea".

Es importante aclarar que la clave para definir la educación virtual es partir de una concepción pedagógica que se apoya en las Tecnologías de la Información y Comunicación.

### 2.5.2 EDUCACIÓN VIRTUAL

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y Comunicación –TIC– ha abierto un sinnúmero de posibilidades para realizar proyectos educativos en el que todas las personas tengan la oportunidad de acceder a educación de calidad sin importar el momento o el lugar en el que se encuentren. En efecto, las alternativas de acceso que se han puesto en manos de las personas han eliminado el tiempo y la distancia como un obstáculo para enseñar y aprender.

### 2.5.2.1 ¿QUÉ ES LA EDUCACIÓN VIRTUAL?

La educación virtual, también llamada "educación en línea", se refiere al desarrollo de programas de formación que tienen como escenario de enseñanza y aprendizaje el ciberespacio. En otras palabras, la educación virtual hace referencia a que no es necesario que el cuerpo, tiempo y espacio se conjuguen para lograr establecer un encuentro de diálogo o experiencia de aprendizaje. Sin que se dé un encuentro cara a cara entre el profesor y el alumno es posible establecer una relación interpersonal de carácter educativo.

Desde esta perspectiva, la educación virtual es una acción que busca propiciar espacios de formación, apoyándose en las TIC para instaurar una nueva forma de enseñar y de aprender. La educación virtual es una modalidad de la educación a distancia; implica una nueva visión de las exigencias del entorno económico, social y político, así como de las relaciones pedagógicas y de las TIC. No se trata simplemente de una forma singular de hacer llegar la información a lugares distantes, sino que es toda una perspectiva pedagógica.

### 2.5.2.2 METODOLOGÍAS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

La manera en que los estudiantes y profesores se comunican entre sí en la Educación Virtual, es uno de los puntos que más atención centra en este modelo de educación, ya que no se está de cuerpo presente, pero sí se pueden utilizar diversos métodos para lograrlo de manera eficaz. La Comunicación sincrónica y asincrónica, toman un valor importante. La metodología responde al cómo enseñar y aprender. Y en cada modelo de educación virtual se destaca la metodología como base del proceso. A continuación se destacan dos métodos más sobresalientes: el método sincrónico y asincrónico.

El Método Sincrónico es aquel en el que el emisor y el receptor del mensaje en el proceso de comunicación operan en el mismo marco temporal, es decir, para que se pueda transmitir dicho mensaje es necesario que las dos personas estén presentes en el mismo momento. Estos recursos sincrónicos se hacen verdaderamente necesarios como agente

socializador, imprescindible para que el alumno que estudia en la modalidad virtual no se sienta aislado. Son: Videoconferencias con pizarra, audio o imágenes, Chat, chat de voz, audio y asociación en grupos virtuales. (Google App, 2016).

El Método Asincrónico, transmite mensajes sin necesidad de coincidir entre el emisor y receptor en la interacción instantánea. Requiere necesariamente de un lugar físico y lógico (como un servidor, por ejemplo) en donde se guardarán y tendrá también acceso a los datos que forman el mensaje. Es más valioso para su utilización en la modalidad de educación a distancia, ya que el acceso en forma diferida en el tiempo de la información se hace absolutamente necesario por las características especiales que presentan los alumnos que estudian en esta modalidad virtual (limitación de tiempos, cuestiones familiares y laborales, etc.). Son Email, foros de discusión, dominios web, textos, gráficas animadas, audio, presentaciones interactivas, video, cassettes etc. (Google App, 2016).

La comunicación sincrónica y asincrónica son altamente utilizados en la Educación Virtual, debido a la interacción que tienen los estudiantes con los profesores y entre los estudiantes, donde mayormente se presenta la comunicación sincrónica, gracias a la conformación de grupos de trabajo. Por su parte, la comunicación asincrónica, se presenta más que todo en la comunicación con los profesores y tutores a los cuales se les hace llegar las dudas a sus correos electrónicos y que son resueltas en las horas posteriores.

De esta manera, se ve la importancia de la comunicación asincrónica y sincrónica en la educación virtual y como los estudiantes la deben aprovechar. En el caso de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual, sería una excelente alternativa utilizar como método de comunicación la combinación de los métodos antes mencionados, porque la enseñanza y aprendizaje de la educación virtual se hace más efectiva. Esto le permitirá al docente una comunicación más dinámica y factible con el estudiante debido a

que en primer lugar el método de enseñanza es más flexible y no impone horarios, estimula la conversación, permite un contacto personalizado con los profesores, usando audios, videoconferencias entre otros, los cuales pueden ver una y otra vez hasta comprenderse en su totalidad.

### 2.5.2.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

#### VENTAJAS

- Es una opción para las personas que trabajan y que se encuentran distantes geográficamente de los centros universitarios.
- Facilita el acceso a una variedad de servicios, cursos en línea, comunicación con el docente, comunidades de estudiantes, estudiantes y profesionales de otros contextos.
- El estudiante se relaciona con docentes y compañeros que están geográficamente dispersos, incluso con estudiantes de otros países.
- El alumno no tiene que desplazarse físicamente a la universidad, lo puede hacer desde su casa, lugar de trabajo o incluso un café internet.
- Puede establecer su propio ritmo de estudio. El estudiante es protagonista de su propio proceso formativo.
- Da oportunidad a estudiantes que no pueden insertarse al sistema tradicional.
- Hay un aprendizaje colaborativo al interactuar con sus compañeros y tutor, aunque se esté sentado frente al computador, también se construye conocimiento aplicando el razonamiento crítico y colaborando entre ellos, eso enriquece el trabajo y la adquisición de experiencias.
- El alumno tiene un papel activo que no limita recibir información sino que forma parte de su propia formación.

- Todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clases por motivos de trabajo o por la distancia.
- Existe retroalimentación de formación, de manera que el profesor conoce si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente.
- Desarrolla la creatividad del estudiante, motiva a éste ya que tiene que buscar la información por sí mismo.
- Permite ampliar a las instituciones educativas su oferta de formación a aquellas personas o trabajadores que no pueden asistir a clases presenciales.
- Se da una ampliación de cobertura, la cual mejora el acceso a la educación, eliminando las barreras de lugar y tiempo, características de la educación tradicional.

#### DESVENTAJAS

- Existe realmente un acceso desigual de la población a la tecnología.
- Fallas técnicas que pueden interrumpir las clases.
- Las facilidades que proporciona la comunicación en la red y sus vías excedentes pueden contribuir a desviar la atención de los alumnos.
- Alto costo tanto del material como de los equipos que se utilicen.
- Falta de estandarización de las computadoras y equipos multimedia.
- La conectividad puede ser deficiente, por ello se percibe como lenta y por lo tanto desmotivadora.
- Los materiales pueden no estar bien diseñados y confeccionados.
- Puede ser que el educando se aíse y no planifique correctamente sus actividades y horarios.
- En algunos modelos virtuales se utilizan canales unidireccionales de comunicación con el alumno.

- No se ofrece el mismo contacto persona a persona como el de las clases presenciales (cara a cara).
- Se requiere un esfuerzo y una mayor responsabilidad y disciplina por parte del estudiante.
- No todo se puede aprender del Internet.
- Existe una carencia de docentes calificados para enseñar por medio de educación virtual.
- Muchas universidades ofrecen programas que no están acreditados por entidades autorizadas, ni utilizan correctamente los parámetros internacionales para una educación virtual de calidad.

Lo que garantiza la calidad de la educación es la articulación coherente y armónica de un modelo que ponga, por encima de los instrumentos, el sentido pedagógico de los procesos. Una educación de calidad puede salir adelante con una tecnología inadecuada; pero jamás una tecnología excelente podrá sacar adelante un proceso educativo de baja calidad. Es importante precisar que todas las modalidades o generaciones de la educación a distancia son válidas y pertinentes. Por tanto, la educación virtual, es sólo una modalidad dentro del abanico de posibilidades. Lo que se pretende es desarrollar este tipo de educación, de tal manera que se convierta en una opción real y de calidad para muchas personas y que puedan encontrar en ella el espacio para formarse.

## 2.6 PLAN DE ESTUDIO

Un plan es un modelo sistemático que se desarrolla antes de concretar una cierta acción con la intención de dirigirla. En este sentido, podemos decir que un plan de estudio es el diseño curricular que se aplica a determinadas enseñanzas impartidas por un centro de estudios. El plan de estudio brinda directrices en la educación: los docentes se encargan de instruir a los estudiantes sobre los temas mencionados en el plan, mientras que los alumnos tendrán la obligación de aprender dichos contenidos si desean graduarse.

En el desarrollo de un plan de estudio se incluye, además de la formación, el entrenamiento de los futuros profesionales. Esto quiere decir que, junto a las técnicas particulares de cada disciplina, se busca que el estudiante adquiera responsabilidad acerca de su futuro como profesional y la incidencia que tendrá a nivel social. En el caso de la enseñanza universitaria se encuentra el hecho de que todo plan de estudio, debe recoger varios apartados de manera irremediable. En concreto debe estar integrado por la justificación, los objetivos, los contenidos, los recursos, la admisión de estudiantes, la planificación y los resultados previos.

Cabe destacar que un plan de estudio también puede recibir el nombre de currículo o currículum. Este término significa "*carrera de la vida*"; por lo tanto, el plan de estudio supone una "*carrera*" donde la meta es la graduación u obtención del título. La noción de plan de estudio trasciende a la de programa educativo. El programa supone un listado con los contenidos que deben ser enseñados; el plan de estudio también se encarga de determinar cómo será la instrucción y explica por qué han sido seleccionados esos contenidos.

Es importante tener en cuenta que los planes de estudio cambian con el tiempo, ya que deben ser adaptados a las nuevas circunstancias sociales y actualizados para que la formación de los estudiantes no pierda valor. A nivel personal, y de cara a poder sacar adelante la formación académica que están llevando a cabo para así obtener la titulación requerida.

En concreto, cuando se habla de este tipo de plan de estudio se establece que el mismo debe estar conformado por generalidades de la carrera, tales como: Institución, Facultad, carrera, Código de Carrera, unidad académica, título a otorgar, duración en años y

ciclos académicos, número de cursos, número de unidades valorativas, y sedes donde se impartirá la carrera (Ver Apéndice E).

## CAPÍTULO 3 DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo se da a conocer el enfoque de la investigación como una guía más clara de la realización de dicho proceso; se describe el tipo de investigación realizada para determinar si la propuesta planteada ofrece la viabilidad para su puesta en marcha y las diferentes fuentes de información, métodos y técnicas que se han utilizado; así como la forma en la que se ha seleccionado la muestra de datos para la investigación.

### 3.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación, se abordó desde el enfoque cuantitativo (Hernández, Fernández y Baptista, 2010) porque representa un conjunto de procesos sistemáticos e implica la recolección y el análisis de datos.

El proceso de investigación cuantitativo servirá para:

1. Determinar la viabilidad de la propuesta de Plan de estudio para la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual.
2. Determinar el instrumento a utilizar.
3. Diseñar el instrumento de recolección de datos, así como la validación del mismo.
4. Recolectar e interpretar la información haciendo uso de herramientas en línea.
5. La elaboración de la propuesta final.
6. Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

### 3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se realizó fue de tipo Proyectiva porque se elaboró una propuesta de Plan de estudio como respuesta a una necesidad de la Facultad Multidisciplinaria de Occidente para ofertar la carrera "Ingeniería en Desarrollo de Software" en la modalidad virtual a través del Proyecto Universidad en Línea- Educación a

Distancia, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, implicó explorar, describir, explicar y proponer alternativas, más no necesariamente ejecutar la propuesta.(Universidad Pedagógica Experimental Libertador,2003).

Efectivamente, la propuesta de Plan de estudio para la carrera “Ingeniería en Desarrollo de Software” en la modalidad virtual a través del Proyecto Universidad en Línea– Educación a Distancia en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador” permitirá brindar una oportunidad de especialización no solo a aquellos estudiantes que opten por un Bachillerato Técnico Vocacional sino para cualquier persona que desee incrementar sus conocimientos en Desarrollo de Software, construyendo así las bases para la generación del conocimiento, en respuesta a la necesidad de acceso a la educación.

### 3.3.1 INVESTIGACIÓN TRANSECCIONAL O TRANSVERSAL

Una vez se tiene claro el diseño de la investigación, es importante delimitar la forma en la que se recolectará la información, así como el número de veces que será necesario hacerlo. Para este estudio, se tomará en cuenta el diseño de investigación transeccional o transversal que recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es analizar la incidencia e interrelación en un momento dado (Hernández et al. 2010). Se recibirá apoyo de la Dirección Departamental de Educación de Santa Ana para consultar el número de estudiantes matriculados a nivel nacional de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos para conocer la población total del objeto de estudio y así determinar la muestra a la cual posteriormente por mecanismos en línea se enviará la encuesta para la recolección de datos y así poder elaborar la propuesta de Plan de estudio de la carrera “Ingeniería en Desarrollo de Software” en la modalidad virtual a través del Proyecto Universidad en Línea– Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

### 3.3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

Cuantitativas: Para la información que se va a recolectar, se tomarán las variables agrupadas y discretas; agrupadas, por ser una serie numérica dividida para una mejor operatividad y síntesis, tal es el caso de los rangos de edades u otros que resulten necesarios y discretas porque se hallan restringidas a determinados valores dentro del rango de datos.

### 3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Son los diversos tipos de documentos que contienen datos útiles para satisfacer la demanda de conocimiento y que respalden la propuesta de Plan de estudio de una nueva carrera en la modalidad virtual. (Hernández et al. 2010).

Una de las fuentes primarias que se considerará en esta investigación es la encuesta que servirá para fines estadísticos y será aplicada a los estudiantes de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, todo ello ayudará para fortalecer el estudio de la investigación.

Entre las fuentes secundarias a utilizar se encuentran: Planes de estudio de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, Informes de Mercado Laboral para las especialidades de Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos realizados por el Ministerio de Educación, ya que en este tipo de investigación es importante retomar hechos pasados de documentos de análisis previos realizados por instituciones públicas como privadas y fortalecer con datos presentes para fundamentar la propuesta de Plan de estudio.

### 3.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.5.1 POBLACIÓN

Para esta investigación se tomarán instituciones públicas de Educación Media que imparten los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos a nivel nacional, como se indica en la tabla 9, 10 y 11.

Tabla 9

*Instituciones educativas a encuestar en la zona occidental.*

Código	Institución Educativa	Departamento	Des. de Soft.	Infra. Tec y Servicios Inform.	Registro de Matriculados
10399	Centro Escolar INSA	Santa Ana		251	251
10553	Instituto Nacional De Acajutla	Sonsonate	65		65
10585	Instituto Nacional De Armenia	Sonsonate		129	129
10626	Complejo Educativo Cantón San Isidro	Sonsonate		116	116
10716	Instituto Nacional Thomas Jefferson	Sonsonate	227		227
10718	Complejo Educativo Thomas Jefferson	Sonsonate		77	77
10093	Instituto Nacional De Sonzacate	Sonsonate	151		151

Instituciones educativas que imparten Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y/o Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos en la zona occidental. Fuente: Archivo proporcionado por Dirección Departamental de Educación de Santa Ana (mayo de 2017) (Ver Apéndice I).

Tabla 10

*Instituciones educativas a encuestar en la zona central.*

Código	Institución Educativa	Departamento	Des. de Soft.	Infra. Tec y Servicios Inform.	Registro de Matriculados
10900	Instituto Nacional De Nueva Concepción	Chalatenango	54		54
13596	Instituto Nacional De Antiquo Cuscatlán	La Libertad	74		74
11082	Centro Escolar Caserío La Pedrera Cantón La Perla	La Libertad	80		80
11155	Instituto Nacional José María Peralta Lagos	La Libertad		133	133
88184	Centro Escolar Católico Doctora María Julia Hernández	La Libertad		92	92
11330	Instituto Nacional De Apopa	San Salvador	125		125
11779	Complejo Educativo Delgado	San Salvador	88		88
11505	Instituto Nacional De San Martín	San Salvador	109		109
11522	Instituto Nacional Albert Camus	San Salvador	306		306
11541	Instituto Nacional General Francisco Morazán	San Salvador		267	267
11542	Instituto Nacional De Comercio	San Salvador	136		136

11543	Instituto Nacional Técnico Industrial	San Salvador	114	114
11547	Instituto Nacional Profesor Jaime Francisco López	San Salvador	30	30
11708	Instituto Nacional San Luis	San Salvador	147	147
11982	Complejo Educativo Profesor Alberto Varela	La Paz	105	105
12049	Instituto Nacional José Ingenieros	La Paz	173	173
12083	Instituto Nacional José Simeón Cañas	La Paz	207	207
12117	Complejo Educativo Profesor Carlos Lobato	La Paz	82	82
12143	Instituto Nacional De Ilobasco	Cabañas	108	108
12217	Instituto Nacional De Sensuntepeque	Cabañas	102	102
12381	Instituto Nacional De San Sebastián	San Vicente	43	43
12399	Instituto Nacional Doctor Sarbelio Navarrete	San Vicente	131	131

---

Instituciones educativas que imparten Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y/o Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos en la zona central. Fuente: Archivo proporcionado por Dirección Departamental de Educación de Santa Ana (mayo de 2017) (Ver Apéndice I).

Tabla 11

*Instituciones educativas a encuestar en la zona oriental.*

Código	Institución Educativa	Departamento	Des. de Soft.	Infra. Tec y Servicios Inform.	Registro de Matriculados
12714	Instituto Nacional De Santiago De María	Usulután	183		183
12738	Instituto Nacional De Usulután	Usulután	138		138
12524	Instituto Nacional Ernesto Flores	Usulután	31		31
14833	Instituto Nacional De Chapeltique	San Miguel	47		47
12890	Instituto Nacional El Tránsito	San Miguel		54	54
12928	Instituto Nacional De Nueva Guadalupe	San Miguel	73		73
12979	Instituto Nacional Isidro Menéndez	San Miguel	131		131
12981	Instituto Nacional Metropolitano	San Miguel		74	74
13255	Instituto Nacional 14 De Julio De 1875	Morazán	104		104
13391	Instituto Nacional De El Sauce	La Unión		61	61
13443	Complejo Educativo "José Pantoja Hijo "	La Unión		95	95
13475	Instituto Nacional Daniel Arias	La Unión	49		49
13513	Centro Escolar Cantón Boquin	La Unión	55		55
13550	Instituto Nacional Profesor Francisco Ventura Zelaya	La Unión	75		75

Instituciones educativas que imparten Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y/o Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos en la zona oriental. Fuente: Archivo proporcionado por Dirección Departamental de Educación de Santa Ana (mayo de 2017) (Ver Apéndice I).

Para tener una visión general de la información se creó un resumen que se puede observar en la tabla 12.

Tabla 12

*Resumen de cantidad de alumnos según la zona.*

Zona	B.T.V en Desarrollo de Software	B.T.V en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos	Registro Total de Matriculados
Occidental	443	573	1016
Central	1358	1348	2706
Oriental	886	284	1170
Total	2687	2205	4892

Resumen de cantidad de alumnos que cursan Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

### 3.5.2 MUESTRA

Para el desarrollo de la investigación se partió de una población de 4892 estudiantes cursando un total de 2687 Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y 2205 Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos a nivel nacional. El total de instituciones educativas que pertenecerán a la muestra son cuarenta y tres. Dada la dificultad que representa estudiar y recolectar opiniones y datos del cien por ciento de la población de estudiantes de todas las instituciones a nivel nacional, el equipo de investigación se ve en la necesidad de acotar la muestra. El tamaño de la población muestral se determinó utilizando el Muestreo Estratificado Proporcional. Dividiremos la muestra en 2 estratos: los estudiantes que cursan Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y los que cursan Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

Siendo la Fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \sum_{h=1}^L W_h P_h (1 - P_h)}{e^2}$$

Donde:

Z = Margen de confiabilidad

Nivel de confianza 90% -> Z=1,645

Nivel de confianza 95% -> Z=1,96

Nivel de confianza 99% -> Z=2,575

L = número de estratos en que se parte la muestra y h es un índice que se refiere a un estrato concreto.

$P_h$  = es la proporción que se busca en el total de la población. Por lo tanto,  $(1-P_h)$  es la proporción de la muestra complementaria

e= es el margen de error aceptado.

$W_h$ = es el peso que el estrato tiene en la muestra; se obtiene así:  $W_h = \frac{N_h}{N}$

Los valores utilizados para cada una de las variables fueron los siguientes:

Z= 1.96, valor correspondiente a un coeficiente del 95%

$$P_h = 50\% = 0.50 \quad e = 5\% = 0.05 \quad W_1 = \frac{2687}{4892} = 0.55 \quad W_2 = \frac{2205}{4892} = 0.45$$

$$\sum_{h=1}^L W_h P_h (1 - P_h) = 0.55(0.5)(0.5) + 0.45(0.5)(0.5) = 0.14 + 0.11 = 0.25$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.25)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{(1.96)^2(0.25)}{0.05^2}$$

$$n = \frac{(3.84)(0.25)}{0.0025}$$

$$n = \frac{0.9604}{0.0025} = 384.16$$

$$n \simeq 385$$

Al desarrollar la fórmula, el tamaño de la muestra es equivalente a 385 estudiantes de ambos bachilleratos. Para obtener la muestra de cada estrato desarrollamos la siguiente fórmula:

$$n_h = nW_h$$

Estrato de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software:

$$n_1 = 385(0.55) = 212$$

Estrato de Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos:

$$n_2 = 385(0.45) = 173$$

### 3.6 RECOLECCIÓN DE DATOS

Los datos van a ser obtenidos de fuentes primarias y secundarias. Las fuentes serán localizadas en Instituciones públicas de Educación Media de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos. Los datos van a ser recolectados por el instrumento de encuesta; estas serán enviadas a los estudiantes de las Instituciones públicas de Educación Media de Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

#### 3.6.1 ENCUESTA

El objetivo de la encuesta en esta investigación es recopilar información referente al interés que presentan los estudiantes de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos conforme a la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software modalidad virtual en la Universidad de El Salvador. Se contó con el apoyo de la Dirección Departamental de Educación de Santa Ana para validar el instrumento a utilizar en las instituciones educativas. (Ver Apéndice J)

### 3.6.2 SOFTWARE UTILIZADO PARA PROCESAR DATOS

#### 3.6.2.1 FORMULARIOS DE GOOGLE

Los formularios de Google cuentan con la facilidad de crear una encuesta, examen o evaluación de manera sencilla y rápida. Cuenta con un sencillo panel para agregar las preguntas y las características que esta contendrá, se divide en 2 secciones: preguntas y respuestas. En la parte de preguntas se visualiza como se va preparando el test en cuestión y en respuestas se acumula las respuestas recibidas luego de haber dado a conocer el formulario al público, generando datos estadísticos automáticos a través de gráficos sean estos de barras (verticales u horizontales) o de pastel, facilitando en gran medida la tabulación de datos. Dejando al equipo investigador la tarea de analizar y obtener conclusiones de esta información. Además se pueden descargar los datos obtenidos en hojas de cálculo para que los investigadores puedan sacar mayor provecho a dichas recopilación.

### 3.7 CRONOGRAMA

CRONOGRAMA GENERAL																					
Descripción de actividades (quincenal)	Ene		Feb		Mar		Abr		May		Jun		Jul		Ago		Sep		Oct		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
Anteproyecto																					
Presentación de anteproyecto																					
Validación de instrumentos de recolección de datos																					
Recolección de datos																					
Análisis e interpretación de datos																					
Conclusiones y recomendaciones																					
Elaboración de propuesta																					
Defensa final																					

### 3.8 PRESUPUESTO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 13

*Presupuesto de salarios del personal a cargo de la investigación.*

Personal con cargo al proyecto	Cantidad	Salario Mensual	Meses Laborados	Total a pagar
Investigador titular	1	\$1.300,00	9	\$11.700,00
Investigador agregado	3	\$750,00	9	\$6.750,00
Sub total				\$18.450,00

Fuente propia. Salarios estimados de docentes de la UES PU1

Tabla 14

*Presupuesto de materiales gastables en la investigación.*

Material gastable	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Papel (8 1/2x11 pulgadas)	Resma	6	\$3,50	\$21,00
Lápices y lapiceros	Docena	2	\$3,00	\$6,00
Tinta para impresora	Bote	4	\$7,00	\$28,00
Memoria USB 32GB	-	4	\$20,00	\$80,00
Folders (8 1/2x11 pulgadas)	Docena	3	\$1,50	\$4,50
Sub total				\$139,50

Fuente: [https://infoutil.gobiernoabierto.gob.sv/products?search%5Bcategory\\_id%5D=14](https://infoutil.gobiernoabierto.gob.sv/products?search%5Bcategory_id%5D=14)

Tabla 15

*Presupuesto de equipos utilizados en la investigación.*

Equipo	Cantidad	Precio unitario	Precio total
PC Intel Pentium i7	1	\$1.120,00	\$1.120,00
Laptop Sony Intel core i5	1	\$699,00	\$699,00
Laptop Acer Intel core i3	1	\$419,00	\$419,00
Laptop HP Intel core i5	1	\$299,00	\$299,00
Impresora multifuncional HP Office Jet 3830	1	\$79,99	\$79,99
Modem HUAWEI hotspot mobile Wi-Fi	2	\$50,00	\$100,00
Tablet Samsung galaxy tab A8sm	2	\$169,99	\$339,98
Sub total			\$3.056,97

*Características de los equipos utilizados en la investigación.*

Equipo	Características	Fuente
PC Intel Pentium i7	Procesador i7 7700k, Tarjeta de video NVIDIA 1050 4gb, 16Gb RAM, 2Tb hdd	
Laptop Sony Intel core i5	Procesador i5-3337, Intel HD Graphics 400, 8Gb ram, 500gb hdd	<a href="https://www.laptopmag.com/reviews/laptops/sony-vaio-e15">https://www.laptopmag.com/reviews/laptops/sony-vaio-e15</a>
Laptop Acer Intel core i3	Procesador i3-6006U, Intel HD Graphics 520, 6Gb ram, 1Tb Hdd.	<a href="https://www.bestbuy.com/site/acer-aspire-es-15-15-6-laptop-intel-core-i3-4gb-memory-1tb-hard-drive-midnight-black/6000107.p?skuld=6000107">https://www.bestbuy.com/site/acer-aspire-es-15-15-6-laptop-intel-core-i3-4gb-memory-1tb-hard-drive-midnight-black/6000107.p?skuld=6000107</a>
Laptop HP Intel core i5	Procesador i5-6600, Intel HD Graphic: 620, 6Gb ram, 1Tb Hdd.	
Impresora multifuncional HP Office Jet 3830	Soporte Wifi, escáner, fotocopias, impresión y fax, velocidad de impresión 8,5 ppm BN, 6ppm Color.	<a href="http://store.hp.com/us/en/pdp/hp-officejet-3830-all-in-one-printer">http://store.hp.com/us/en/pdp/hp-officejet-3830-all-in-one-printer</a>
Modem HUAWEI hotspot mobile Wi-Fi	Soporte para: 150Mbps 4G LTE, 43,2 Mbps 3G, Hotspot Wifi	<a href="https://www.amazon.com/Huawei-E5577Cs-321-Mobile-Hotspot-globally/dp/B011YMOOXU">https://www.amazon.com/Huawei-E5577Cs-321-Mobile-Hotspot-globally/dp/B011YMOOXU</a>
Tablet Samsung galaxy tab A8sm	Pantalla 8", Quad Core 2.15GHZ, 2Gb RAM, 16Gb almacenamiento Interno.	

Tabla 16

*Presupuesto de gastos directos en la investigación.*

Gastos directos	Meses	Cantidad mensual	Total
Combustible	9	\$40,00	\$360,00
Alimentación	9	\$30,00	\$270,00
Viáticos	9	\$25,00	\$225,00
Energía eléctrica	9	\$15,00	\$135,00
Sub total			\$990,00

Fuente propia.

Tabla 17

*Presupuesto total de la investigación.*

PRESUPUESTO DEL PROYECTO	
Concepto	Gasto
Personal con cargo al proyecto	\$18.450,00
Material gastable	\$139,50
Equipamiento	\$3.056,97
Gastos directos	\$990,00
Total	\$22.636,47

## CAPÍTULO 4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos durante el periodo de Mayo a Julio de 2017 de la encuesta en línea creada en Google Drive respecto al interés que tienen los estudiantes de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica conforme a cursar la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software modalidad Virtual en la Universidad de El Salvador. Para tener más claridad, se presentan los gráficos con cada una de las preguntas y su correspondiente análisis.

### 1. DEPARTAMENTO DONDE ESTUDIA:

#### DEPARTAMENTOS ESTUDIADOS

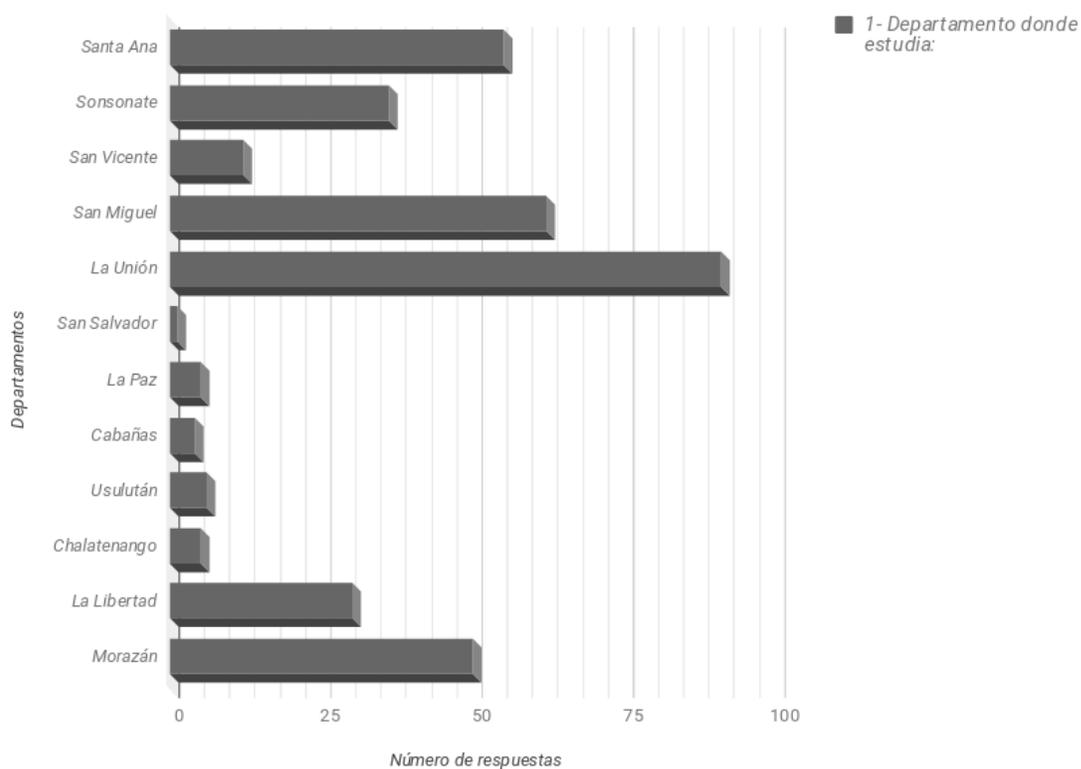


Gráfico 1: Departamentos donde se imparten bachilleratos técnicos vocacionales  
Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes

En este gráfico se presentan los departamentos que imparten los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica y el número de respuestas a la encuesta por parte de los estudiantes. Dicha encuesta fue enviada mediante un enlace a los correos de los estudiantes, esto con apoyo de los directores de las instituciones educativas y los docentes encargados de sección de cada uno de los Bachilleratos antes mencionados. Cabe destacar que se logró un 92.72% de respuesta a nivel nacional por parte de los estudiantes. Entre los departamentos con mayor índice de respuesta están:

- La Unión 25.5%
- San Miguel 17.4%
- Santa Ana 15.4%
- Morazán 14%
- Sonsonate 10.1%

## 2. INSTITUCIÓN DONDE ESTUDIA:

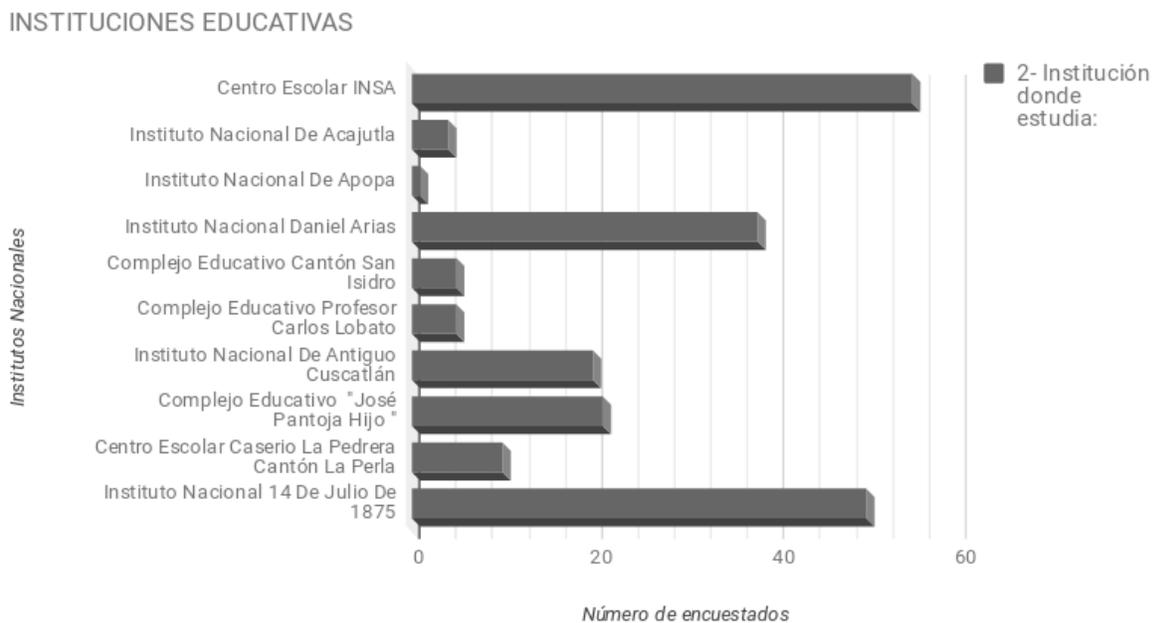
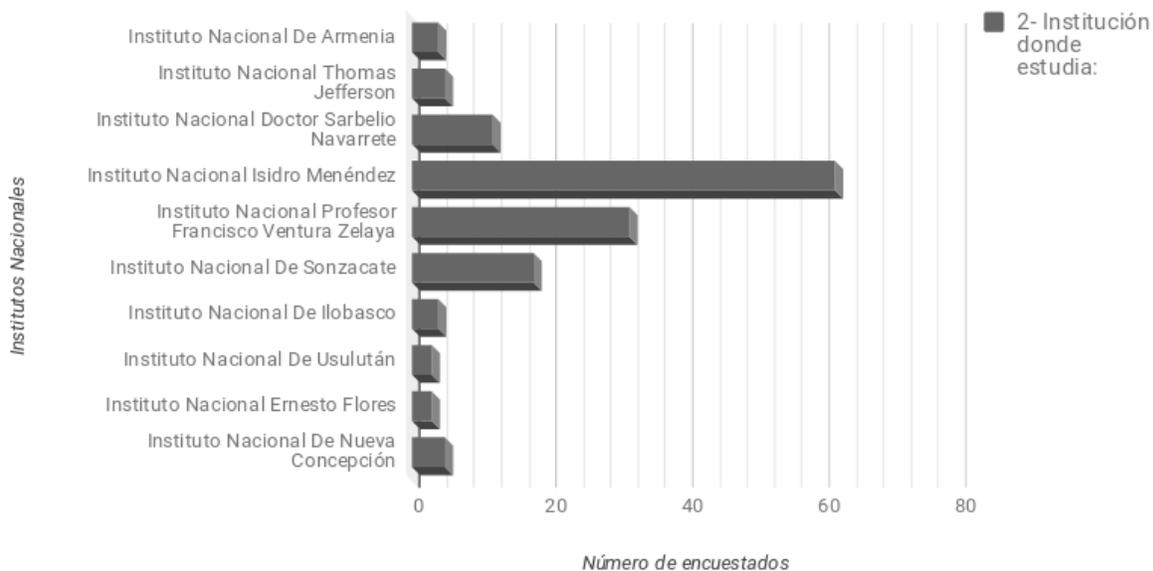


Gráfico 2: Instituciones educativas donde se imparte el Bachillerato en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos

Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes

## INSTITUCIONES EDUCATIVAS



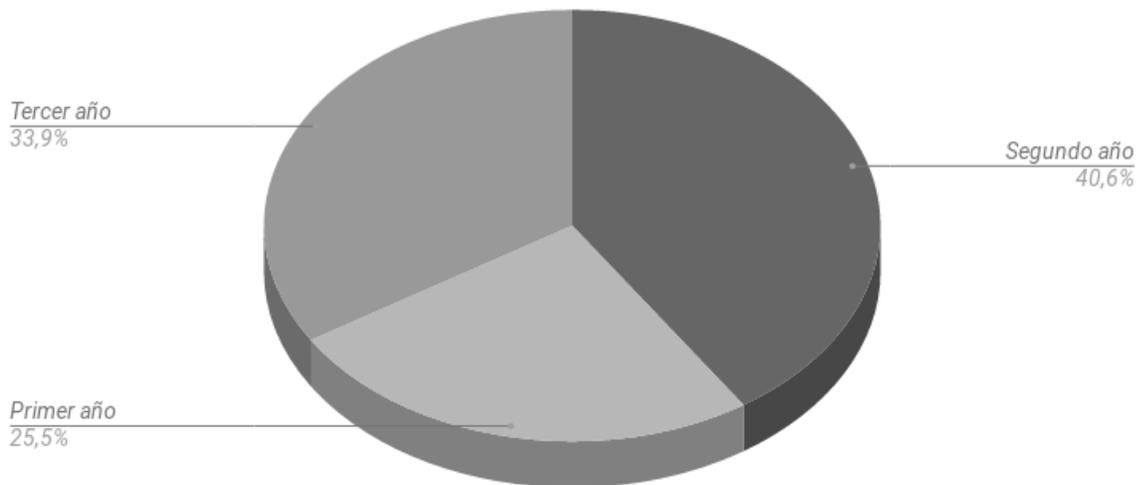
### Continuación Gráfico 2.

En este gráfico se presentan las instituciones educativas que imparten los Bachilleratos Técnicos Vocacionales y el número de estudiantes que respondieron a la encuesta. Cabe mencionar que los estudiantes mostraron interés en llenar las encuestas; esto se puede apreciar en los gráficos arriba detallados.

Se puede observar que el Instituto Nacional Isidro Menéndez del departamento de San Miguel representa un 17.4% de respuestas, seguido del Centro Escolar INSA del departamento de Santa Ana con un 15.4% y el Instituto Nacional 14 de Julio de 1875 del departamento de Morazán con un 14%.

### 3. ACTUALMENTE ESTUDIA:

#### NIVEL DE ESTUDIOS

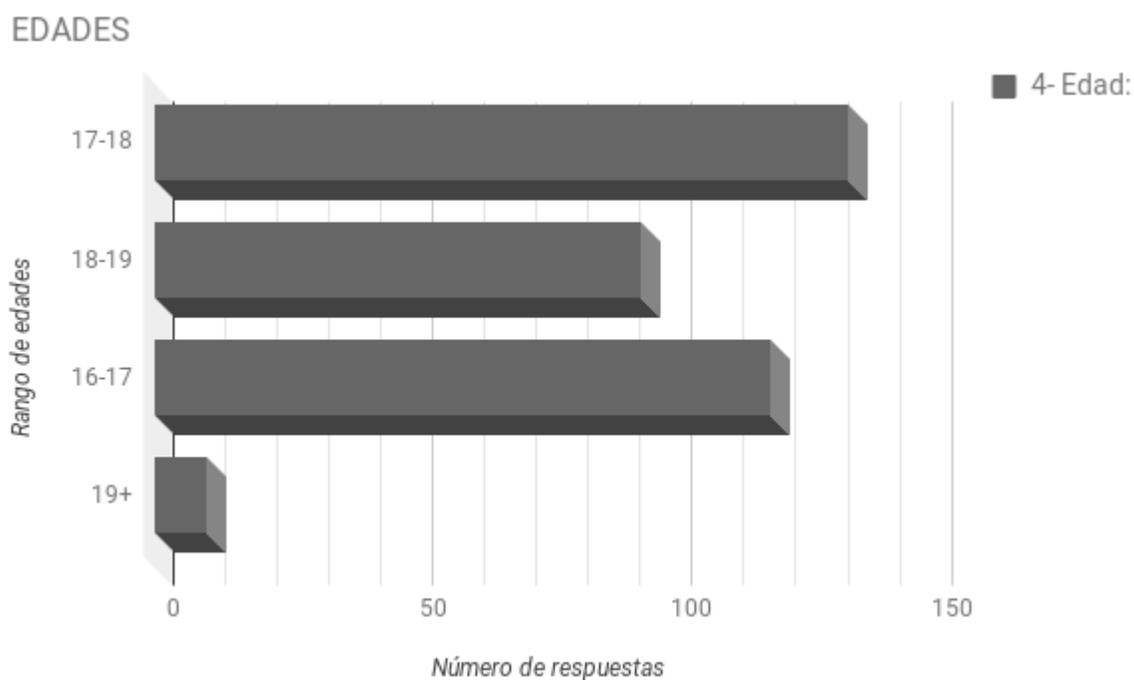


*Gráfico 3: Respuestas de los estudiantes de Bachillerato en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos*

*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

En el gráfico se puede apreciar la participación de los estudiantes en responder la encuesta de Google Drive, ya que se obtuvo un 74.5% de respuestas por parte de los estudiantes que cursan segundo y tercer año de Bachillerato, esto nos refleja un mayor nivel de interés comparado al 25.5% que representa las respuestas a la encuesta de los estudiantes que cursan primer año de bachillerato.

#### 4. EDAD:



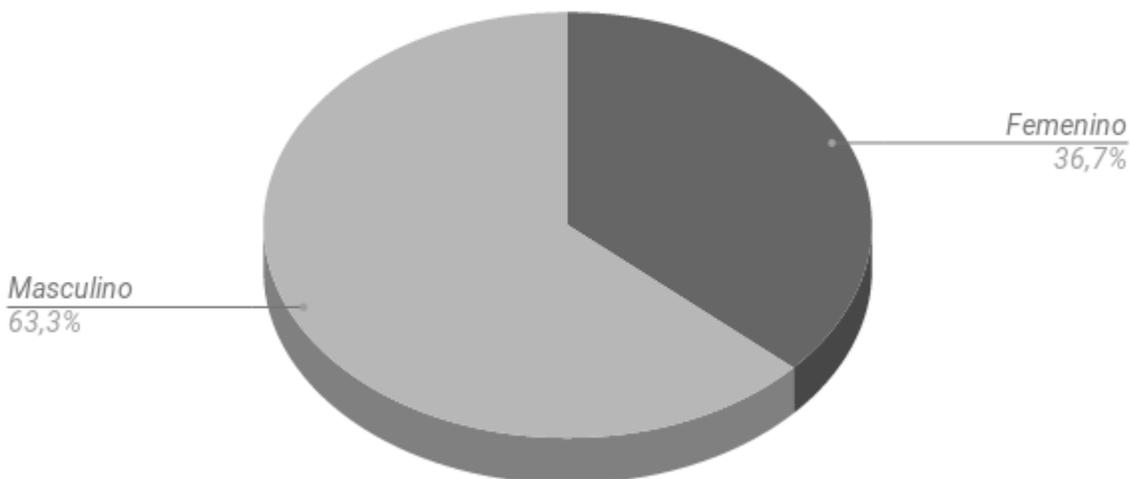
*Gráfico 4: Edades de los estudiantes de Bachillerato en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos*

*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

En el gráfico se puede apreciar un 70.8% de respuestas que representa las edades promedio de los estudiantes que cursan su bachillerato en la actualidad, dichas edades se encuentran entre 16–18 años seguido de un 26.3% que representa las edades entre 18–19 años de los estudiantes encuestados de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica de las diferentes instituciones educativas que imparten los bachilleratos antes mencionados.

## 5. GÉNERO:

### ESTUDIANTES ENCUESTADOS



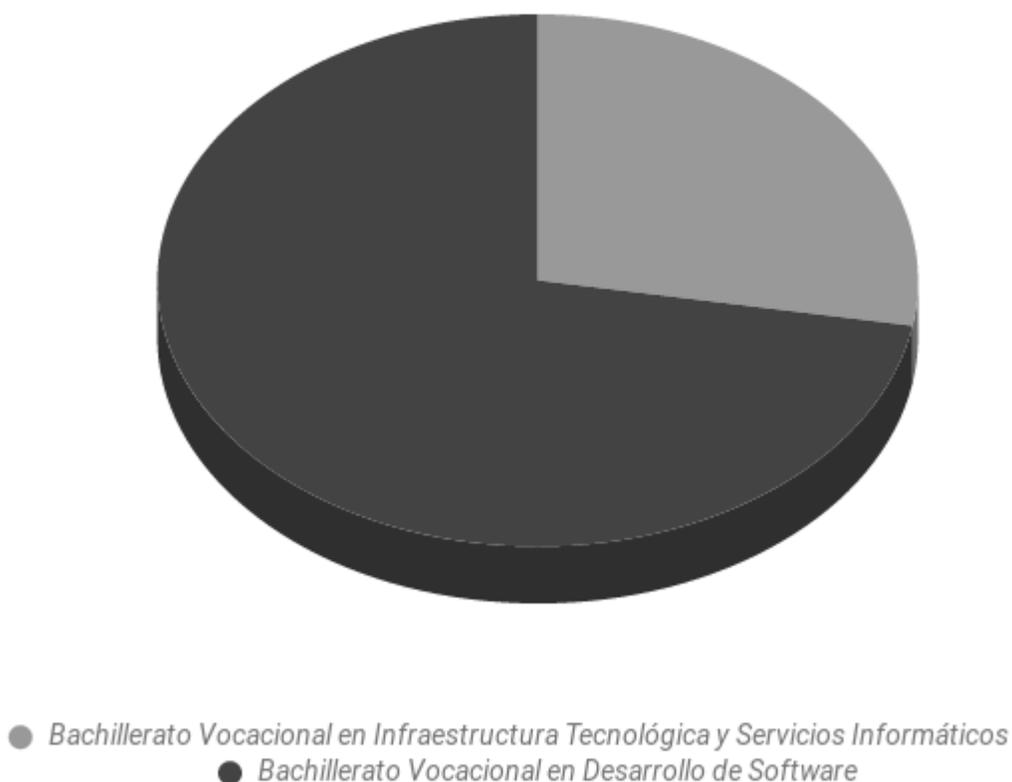
*Gráfico 5: Género de los estudiantes de Bachillerato en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos*

*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

De 357 estudiantes encuestados que están cursando los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software o en Infraestructura Tecnológica de las diferentes instituciones públicas de El Salvador, se puede apreciar que mostraron más interés en responder a la encuesta los estudiantes de género Masculino, representado por un 63.3% que corresponde a 226 respuestas, seguido de 131 respuestas que corresponden al género Femenino y representa un 36.7%.

## 6. ¿QUÉ TIPO DE BACHILLERATO ESTÁ ESTUDIANDO?

### BACHILLERATOS ENCUESTADOS



*Gráfico 6: Bachellos encuestados para la evaluación de la implementación de la carrera "Ingeniería en Desarrollo de Software" en la modalidad virtual.*

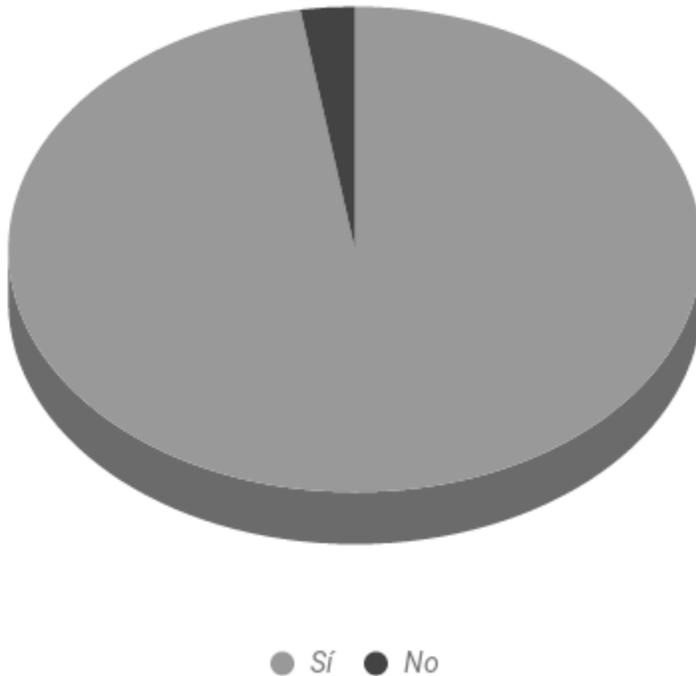
*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

El gráfico presenta las respuestas a nivel nacional tomada de las diferentes instituciones públicas que imparten los Bachellos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica que se tomaron como muestra para el estudio de la propuesta de la carrera "Ingeniería en Desarrollo de Software" en la modalidad virtual; se puede observar que un 72.3% representa las respuestas del Bachillerato Técnico Vocacional

en Desarrollo de Software y un 27.7% representa las respuestas de los estudiantes que cursan el Bachillerato Técnico Vocacional en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos. Existe un mayor nivel de interés por parte de los estudiantes del Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software, ya que para ellos será una oportunidad de incrementar sus conocimientos en el área y así obtener una especialización con la carrera.

#### 7- ¿TIENE EL DESEO DE CONTINUAR SUS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS?

##### CONTINUIDAD DE ESTUDIOS



*Gráfico 7: Respuesta de estudiantes de Bachilleratos Técnicos Vocacionales sobre continuidad de estudios superiores.*

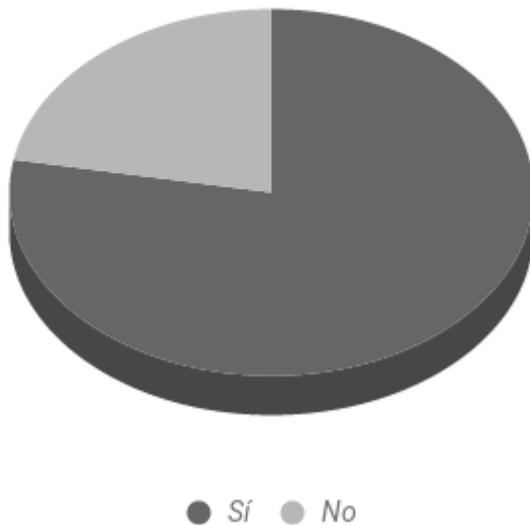
*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

De un total de 357 respuestas procesadas en la encuesta realizada a los estudiantes de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales, un 97.5% equivalente a 348 estudiantes

respondieron que si desean continuar con sus estudios universitarios, mientras que sólo un 2.5% que equivale a 9 respuestas dijeron que no; esto nos indica que existe un nivel de interés en superarse académicamente con una carrera universitaria.

8- SI SU RESPUESTA ANTERIOR FUE SÍ. LE GUSTARÍA CONTINUAR SUS ESTUDIOS EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR EN LA MODALIDAD VIRTUAL?

#### CONTINUIDAD DE ESTUDIOS SUPERIORES EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR



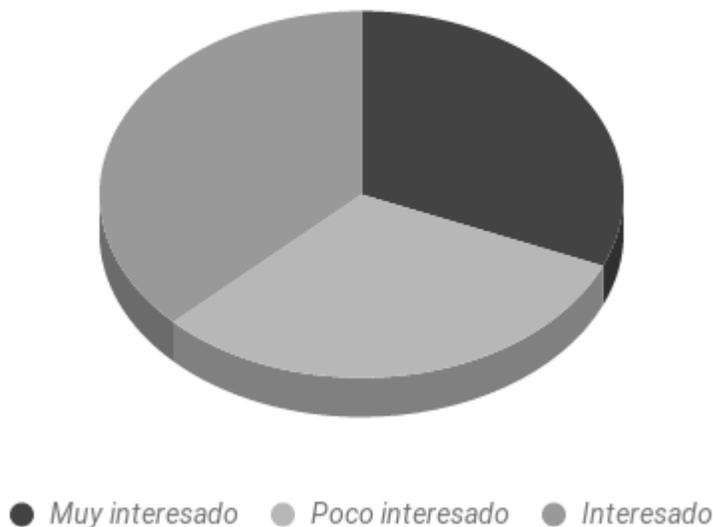
*Gráfico 8: Respuesta de estudiantes de Bachilleratos Técnicos Vocacionales sobre continuidad de estudios superiores en la Universidad de El Salvador modalidad virtual.*

*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

Como lo refleja el gráfico anterior, existe una gran cantidad de respuestas a favor de la continuidad de los estudios superiores en la Universidad de El Salvador en la modalidad virtual, estas respuestas son muy importantes para el objeto de estudio de la presente propuesta de tesis, ya que se nota un nivel de interés; en este caso, 77.9% respondieron de forma positiva que equivale a 278 respuestas mientras que 79 estudiantes que representan un 22.1% dijo que no le gustaría seguir estudiando.

9- ¿QUÉ TAN INTERESADO ESTARÍA EN ESTUDIAR EN LA MODALIDAD VIRTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR LA CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE?

#### INTERÉS EN ESTUDIAR LA CARRERA "INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE"



*Gráfico 9: Nivel de interés de estudiantes de Bachilleratos Técnicos Vocacionales en estudiar la carrera "Ingeniería en Desarrollo de Software" en la Universidad de El Salvador modalidad virtual.*

*Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes*

Ante la pregunta arriba detallada, es de suma importante destacar que existe un nivel de aceptación considerable para estudiar la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software, en este caso, un 68.7% que lo forman las opciones de respuesta interesado/a, muy interesado/a indican que si la propuesta se implementara, estos estudiantes serían candidatos para cursar la nueva carrera en la modalidad virtual, mientras que solo un 31.3% considera que está poco interesado/a en estudiar la carrera.

## 10- ¿CUÁL DE LOS SIGUIENTES ASPECTOS LE ATRAEN DE ESTUDIAR EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR EN LA MODALIDAD VIRTUAL?

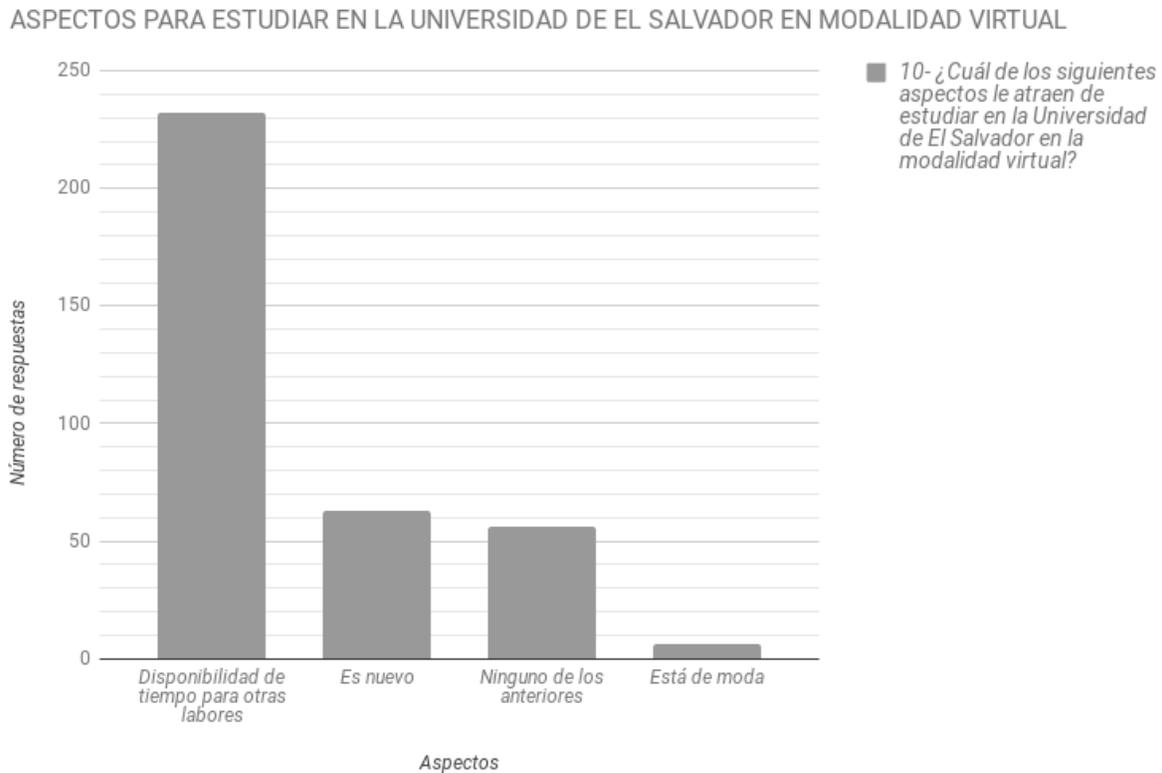


Gráfico 10: Aspectos a considerar por los estudiantes de Bachilleratos Técnicos Vocacionales para estudiar la carrera "Ingeniería en Desarrollo de Software" en la Universidad de El Salvador modalidad virtual.

Fuente: Encuesta de Google Drive realizada a los estudiantes

Una de las principales razones para estudiar la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual está representado por un 65% de respuestas hacia la opción de disponibilidad de tiempo para otras labores, ya que aquí, los estudiantes que cursen bajo esta modalidad, tendrán la facilidad de desempeñar otras actividades y continuar sus estudios de nivel superior, mientras que por otro lado, un 17.6% respondió que estudiaría esa carrera por ser nueva.

## CAPÍTULO 5

### PROPUESTA DE PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

Artículo 92. Cada plan de estudios, tendrá la siguiente estructura:

#### 5.1 INTRODUCCIÓN

La propuesta de Plan de estudio para la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual ofrecerá una oportunidad para todo aquel que por diferentes motivos no puede estudiar una carrera en la modalidad presencial y desee potencializar sus habilidades y competencias en el mercado laboral en el área de Desarrollo de Software lo pueda hacer bajo el proyecto de Universidad en Línea–Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente. Esta carrera ofrece además una especialización para aquellos estudiantes que cursan los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica de los diferentes institutos públicos a nivel nacional, ya que no existe ninguna carrera en el sistema público que les permita adquirir dicha especialización; por tal razón, se presenta el plan de estudio de la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software modalidad virtual.

#### 5.2 JUSTIFICACIÓN DE LA CARRERA

En la actualidad, el desarrollo revolucionario de las tecnologías de la información crea un escenario de dinámica social, denominado “sociedad de la información y el conocimiento”, esto plantea a las instituciones educativas de educación superior un reto puesto que se necesita tener a personas con las competencias necesarias para poder desempeñarse usando la tecnología como herramienta. La necesidad de tener profesionales capacitados en el área de desarrollo de software viene determinada por la continua innovación y evolución científica y tecnológica en los campos de la informática. Este hecho junto con el alto grado de penetración e importancia social que poseen las tics hace que sea

necesario que exista este grado académico. Así, aspectos como el desarrollo de más dispositivos programables de alta densidad que son utilizados por un sin número de personas de cualquier grupo demográfico y la aparición de nuevas vías de comunicación digital o el incremento de la complejidad de las redes de datos, son motivos que siguen apilando razones que justifican el estudio especializado en el área de desarrollo de software.

Hace algunos años atrás, un sistema informático solía verse como una caja negra con entradas y salidas bien definidas y el desarrollo podría abordarse por cualquier individuo que tuviera una formación en el área de Física, Matemática aplicada o Telecomunicaciones; usualmente este rol recaería en ingenieros industriales o ingenieros de sistemas informáticos en el mejor de los casos. Pero la complejidad de los problemas de este tipo comenzó a incrementarse con la aparición de más y nuevas tecnologías con metodologías más sofisticadas con técnicas y herramientas de desarrollo de software; se fue haciendo más notoria la necesidad de contar con un ingeniero de perfil específico para el área de desarrollo de software.

En sociedades tecnológicamente avanzadas con el aval de asociaciones profesionales como IEEE, ACM, AIS los ingenieros especializados en desarrollo de software se han formado por varios años, contando incluso con un cuerpo de conocimiento propio bien definido y distinto de otras ingenierías que les otorga un papel muy importante y fundamental en el desarrollo de la sociedad de información y conocimiento.

## 5.3 DESCRIPCIÓN DE LA CARRERA

### 5.3.1 ANTECEDENTES DE LA CARRERA EN LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

El Desarrollo de Software es una disciplina que estudia los componentes necesarios para la creación, gestión, mantenimiento y testeado de software computacional. El software puede entenderse como la programación lógica que todo sistema computacional necesita para funcionar apropiadamente y permitir al usuario disfrutar de aspectos como una interfaz amigable y las funciones que el programa realice. Para la Universidad de El Salvador será la primera vez en contar con la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual para el Proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente, ya que le está apostando a la especialización de aquellos estudiantes a nivel nacional que cursan los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, esto le permitirá formar profesionales capaces de brindar soluciones innovadoras en cualquier ámbito empresarial donde se desempeñen.

### 5.3.2 ORIENTACIÓN DE LA FORMACIÓN EN LA CARRERA

La formación que se impartirá dentro del plan de estudio de la carrera comienza por el área básica, la cual es la parte fundamental para el desarrollo de los conocimientos cuantitativos a través de las Ciencias Físicas, Matemática e Informática. Se imparten conocimientos específicos del área de las Ciencias de la Ingeniería, como Paradigmas de Programación, Introducción a la Ingeniería de Software, Introducción a las Bases de Datos, Manejo de Estructura de Datos, entre otras, las cuales contribuyen a la formación de la carrera que fundamenta y cimienta las bases de análisis y resolución de problemas, a través del razonamiento científico e informático. Se completará la formación con asignaturas de Ingeniería Aplicada en donde se imparten conocimientos técnicos para el análisis de problemas y diseño de soluciones informáticas desde la perspectiva de la Ingeniería en

Desarrollo de Software, orientados al desarrollo de software para automatizar procesos y optimización de recursos para que el estudiante adquirir conocimientos de investigación, liderazgo y emprendedurismo; además, se imparten asignaturas de Diseño de Ingeniería y cursos complementarios en las áreas humanísticas, económicas, sociales y de administración, lo que permite al estudiante un enfoque de investigación, liderazgo y emprendedurismo orientado a la solución de los problemas de la sociedad y de las relaciones personales y en particular en el ámbito laboral en cuanto a la gerencia proyectos de desarrollo de software, considerando los efectos que estas soluciones pueden tener sobre su desempeño profesional.

### 5.3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRERA

La carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, tiene como objetivo principal formar profesionales capacitados para desarrollar software de calidad que agilice los procesos y satisfaga los requerimientos en las organizaciones de manera eficiente.

El desarrollo de software trata sobre el diseño de programas y aplicaciones que resuelvan las necesidades de los usuarios. El software es más que programas, pues comprende datos, modelos, documentación y procedimientos operativos mediante los cuales los sistemas informáticos son útiles al ser humano.

La Ingeniería en Desarrollo de Software consiste en el desarrollo y mantenimiento de software para que se comporte confiable y eficientemente, buscando que sea económico, se entregue a tiempo y satisfaga todos los requerimientos que los clientes han solicitado.

Entre las actividades que un Ingeniero en Desarrollo de Software realiza, están las siguientes (Perfiles Profesionales, 2017):

1. Gestionar Proyectos de Software: La gestión del proyecto de software cubre todo su proceso de desarrollo, llevando a cabo:

- La Determinación de los recursos necesarios
- Estimación del Costo
- Planificación y determinación de plazos
- Selección de personas para conformar el equipo
- Organización del Proyecto
- Dirección del Proyecto
- El Control, que corresponde a la evaluación del desempeño de las actividades a través de los objetivos planeados

2. Diseña el Proyecto de Software: El ingeniero en desarrollo de software se rige por modelos o patrones de desarrollo en los cuales se apoya para la realización de software. A continuación se muestra el modelo en cascada:

- Analiza los Requerimientos: Como primera etapa define técnicamente los requerimientos de un producto software.
- Crea la Arquitectura del Sistema.
- Crea la Arquitectura del Software, que es el diseño global de la estructura de éste, que debe contener: Qué partes lo componen, qué hace cada componente, como los componentes interactúan entre sí y la descripción general de cómo se construirá la aplicación de software.
- Dirige la Programación: Durante esta etapa se realiza la tarea que se conoce como programación, que es la creación de los programas computacionales. Esta tarea la realiza el programador siguiendo por completo lo especificado en la primera etapa.
- Supervisa las Pruebas: En esta etapa se establece y aplica las pruebas de calidad. Consiste en comprobar que el software realice correctamente las tareas indicadas en la especificación de éste; se ve en qué condiciones puede fallar la aplicación y tratar de descubrir sus errores.
- Supervisa la Documentación: Consiste en la información en relación a cómo

se ha desarrollado el software; está conformada por diagramas, pruebas, manuales de usuario, manuales técnicos, etc.; todo con el propósito de poder llevar a cabo posibles correcciones, saber su modo de uso, poder realizarle mantenimiento en el futuro y ampliaciones al sistema.

- Supervisa el Mantenimiento: El Mantenimiento consiste en conservar actualizado y en funcionamiento el Sistema. Ya sea modificando el software si es necesario para satisfacer nuevos requerimientos, como extender el sistema para realizar nuevas tareas, o cambios en las necesidades del usuario; u optimización o corrección de errores descubiertos en él.

#### 5.4 OBJETIVOS DE LA CARRERA

Formar ingenieros capaces de mejorar, proponer y aplicar de manera eficiente y efectiva sus conocimientos en la solución de problemas de su entorno, mediante el análisis, diseño, construcción, implantación, mantenimiento y la administración de software complejo; mostrando mejoras significativas en la realización de procesos, además de promover la competitividad en la industria del software asumiendo una actitud proactiva, ética, de colaboración y responsabilidad social en un contexto globalizado y un ambiente interdisciplinario.

De forma específica, se preparará al egresado de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software para que:

- Resolución de problemas, mediante el análisis, diseño, construcción, implantación, mantenimiento y la administración de software.
- Diseñar software que permita agilizar procesos y de solución a problemas en diferentes áreas con criterios de optimización de recursos.
- Diseñar, desarrollar e implementar software para sistemas informáticos complejos en diferentes dominios de aplicación: Comercio, industria, financiero, judicial y

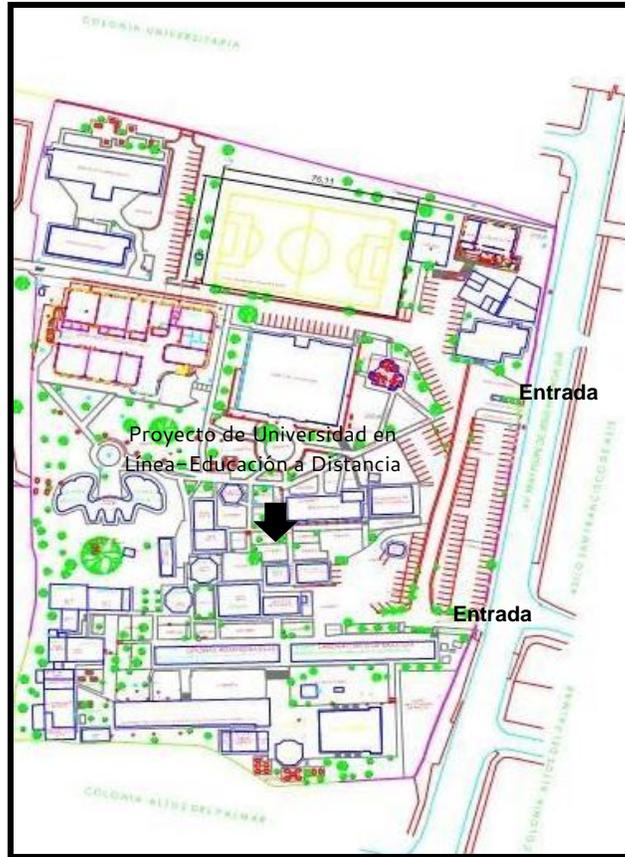
gubernamental.

- Identificar oportunidades de mejoras, con base en tecnología informática y de comunicaciones, organizaciones en diferentes dominios de aplicación: Comercio, industrial, financiero, judicial y gubernamental, entre otros.
- Diseñar, evaluar, administrar y seleccionar alternativas de solución, tomando en cuenta concurrentemente varias dimensiones de factibilidad: tecnología, operatividad, implementación, cultura organizacional, recurso humano, políticas institucionales, normativa, medio ambiente y retorno de la inversión, entre otras.

## 5.5 DESCRIPCIÓN DE RECURSOS E INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE

### 5.5.1 UBICACIÓN Y ACCESIBILIDAD

La Facultad Multidisciplinaria de Occidente impartirá la carrera en la modalidad virtual bajo el Proyecto de Universidad en Línea-Educación a Distancia ubicada en la avenida Fray Felipe De Jesús Moraga Sur, Santa Ana. A continuación puede verse el croquis de ubicación y las dos principales formas de acceso a la misma:



*Gráfico 11: Facultad Multidisciplinaria de Occidente*

## 5.5.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA Y RECURSOS HUMANOS

La estructura organizativa del Proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente se divide en dos partes, la gestión administrativa depende del decanato representado por el Msc. Raúl Ernesto Azcúnaga López y la gestión académica del vicedecanato representado por el Ing. Roberto Carlos Sigüenza Campos. El proyecto está representado por la Licda. Delurdy Linares de Sermeño como referente de la Administración de sede de la Facultad.

**HUMANOS:** El Proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia cuenta con la estructura de referentes de facultad, coordinadores de carrera, coordinadores de cátedra,

tutores, entre otros; para la modalidad virtual, la Facultad Multidisciplinaria de Occidente continuará trabajando bajo la misma estructura pero en este documento no se puede hacer una propuesta concreta de recurso humano, porque aún no se encuentra aprobada la implementación de dicha propuesta.

### 5.5.3 RECURSOS INFORMÁTICOS Y AUDIOVISUALES

**TECNOLÓGICOS:** Se cuenta con la Unidad de Producción de Multimedia (UPM) que permite crear materiales audiovisuales como recursos didácticos. La Unidad se encarga de la producción de video clases, grabación del docente junto a la explicación de la clase; videos animados, producción en la que se representa el tema de una clase por medio de una caricatura dinámica; video whiteboard, producción que se utiliza para representar gráficamente dibujos en un fondo blanco que son trazados según el tema de la clase; video tutorial, se utiliza para explicar detalladamente la utilización de un programa que será útil en una clase; video pizarra, que sirve para explicar y desarrollar una clase, logrando con ello dar más detalles de la resolución de los ejercicios; y, animación interactiva que es una producción realizada para que los alumnos puedan interactuar en los diversos temas de las clases en cualquier momento que lo deseen.

**TECNOLÓGICA:** Se hace uso de la plataforma Moodle que cuenta con muchas herramientas para la educación virtual, entre ellas se puede mencionar los foros de consulta, añadir recursos como páginas web, presentaciones o documentos; asimismo poder realizar evaluaciones de lecciones enviadas o controles de lectura que servirán para una mejor comprensión de la materia que el estudiante está cursando.

### 5.5.4 INFRAESTRUCTURA

Se cuenta con dos centros de cómputo, con 59 computadoras con las siguientes características:

Marca	Lenovo
Modelo	ThinkCentre M73
Procesador	Intel(R) Core(TM) i7-4790 CPU @ 3.60GHz
Disco Duro	1 Terabyte
Memoria RAM	2 Módulos de 8 GB cada uno
Sistema Operativo	Windows 10, 64 bits Professional Debian 9.0 Stretch, 64 bits
Suite Ofimática	Libre Office, Microsoft Office 2016

### 5.5.5 RECURSOS BIBLIOTECARIOS

Se cuenta con tres bibliotecas en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente; una biblioteca general de la Facultad, una que corresponde al departamento de Ingeniería y Arquitectura y la biblioteca que funciona para el Proyecto Universidad en Línea-Educación a Distancia.

### 5.5.6 ORGANIZACIÓN FINANCIERA

La carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software se impartirá por primera vez en la Universidad de El Salvador en la modalidad virtual, será administrada por la Facultad Multidisciplinaria de Occidente bajo el Proyecto de Universidad en Línea-Educación a Distancia, será financiada por el presupuesto asignado a dicho proyecto para funcionar; hasta el momento, la Facultad Multidisciplinaria de Occidente no administra una carrera en la Universidad en Línea, por tal motivo, será necesaria una asignación presupuestaria mayor para que esta carrera pueda funcionar en la modalidad virtual. El incremento presupuestario servirá para remunerar a la planta docente que se hará cargo de impartir las tutorías, así como a los coordinadores de cátedra y demás recursos externos bajo la modalidad de servicios profesionales involucrados en el proyecto. Los costos que involucren el funcionamiento de dicho proyecto como servicios de energía eléctrica, agua, internet,

teléfono, papelería, entre otros serán absorbidos por la administración financiera de la Facultad, como se hace en la actualidad. Los fondos serán administrados por la Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

## 5.6 PERFIL DE INGRESO

El aspirante a la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software debe poseer las siguientes características:

- Capacidad de adaptación al auto-aprendizaje.
- Aptitud a la matemática, física, y solución de problemas.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Perseverancia para lograr objetivos.
- Creatividad, innovación, dinamismo y la capacidad de adaptarse al avance tecnológico mundial.
- Disposición para el trabajo en equipo.
- Organización y alto sentido de compromiso.

## 5.7 REQUISITOS DE INGRESO

Para ingresar al estudio de ingeniería en desarrollo de software en la Universidad de El Salvador el estudiante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Formulario de Solicitud de Ingreso Universitario de la Universidad de El Salvador, para realizar los procesos académicos-administrativos dentro de los plazos establecidos en el calendario académico.
- Dos fotografías tamaño 3.5 cm. x 4.5 cm. a color (recientes).
- Certificación de Partida de Nacimiento original y reciente (2 meses), si el aspirante fuere extranjero, presentará su Partida de Nacimiento y demás documentos debidamente autenticados.
- Número de Identificación Tributaria – NIT, (original y fotocopia).

- Documento Único de Identidad – DUI, (original y fotocopia).
- Título de Bachiller o su equivalente obtenido en el extranjero debidamente incorporado al Sistema de Educación Nacional, por el Ministerio de Educación.
- Rendir las pruebas que determine el Consejo Superior Universitario; y
- Llenar los demás requisitos que establezca el Reglamento de Gestión Académico Administrativa de la Universidad de El Salvador.
- Para hacer ingreso a la carrera por equivalencias y/o cambio de carrera, deben registrarse al procedimiento establecidos en los reglamentos internos de la Universidad de El Salvador.
- Certificado de Salud de la Universidad de El Salvador.
- Respetar las fechas definidas para cada paso del proceso de admisión.

#### INDICACIONES ESPECIALES PARA LA PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS:

- Cuando la documentación estuviese escrita en idioma distinto al castellano, el (la) aspirante, deberá presentar una traducción hecha por un perito intérprete autenticada ante notario, según lo establecido en el Artículo 261 inciso tercero del Código de Procedimientos Civiles.
- Si al verificar la documentación presentada por el (la) aspirante, hubiese alguna incongruencia en el uso de los nombres y apellidos, deberá presentar el instrumento o documento que aclare dicha situación.
- Para que hagan fe, de los documentos expedidos en el extranjero: el instrumento de la firma del funcionario por la misión Diplomática, Cónsul de la Embajada de El Salvador, con sede en ese país, debe estar autenticado; así mismo, deberá realizar trámite de legalización ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de nuestro país.

## 5.8 PERFIL PROFESIONAL DEL EGRESADO

El egresado de Ingeniería en Desarrollo de Software es un profesional con capacidad de desarrollar, implementar y administrar software aplicativo, mejorando la productividad, operatividad y gestión de las organizaciones, tiene una amplia visión para desarrollar soluciones de software aplicando los procesos, modelos, estándares y herramientas de calidad de la industria del software; calificado para planear, diseñar, evaluar, controlar, instalar, integrar, construir, administrar y mantener soluciones innovadoras en aplicaciones de la Tecnología de Información y de Software en sus diversos entornos y dispositivos electrónicos, logrando el máximo aprovechamiento de los recursos en las diferentes organizaciones públicas o privadas. Las expectativas actuales de los empleadores de desarrolladores a un nivel geográfico global se resumen en las siguientes capacidades:

- Capacidad de resolución de problemas, mediante el análisis, diseño, construcción, implantación, mantenimiento y la administración de software.
- Dominio de distintas tecnologías utilizadas en el área de Desarrollo de Software.
- Capacidad de administrar sistemas informáticos.
- Comprensión y descripción de requerimientos informáticos.
- Administración de Infraestructura Tecnológica.
- Capacidad de integrar soluciones tecnológicas multiplataforma.
- Capacidad de llevar a cabo un plan de negocios.
- Capacidad de Administración de Centros de Cómputo.
- Capacidad de diseñar y administrar redes informáticas.
- Seguridad de datos, información e infraestructura.
- Capacidad de gestionar proyectos de Desarrollo de Software.
- Capacidad de auditar Sistemas Informáticos.
- Consultor y Asesor en el campo de la Ingeniería del Software.

- Buena capacidad de comunicación, gestión del tiempo y trabajo en equipo.
- Gestor y administrador de pruebas, y aseguramiento de calidad.

## 5.9 PERFIL DEL DOCENTE

### 5.9.1 HABILIDADES Y COMPETENCIAS

Además de la función didáctica tradicional, el docente está llamado a desempeñar otras funciones de tipo social, de gestión, tecnológicas, las que son funciones del equipo de tutoría virtual, es un mediador entre la información y el conocimiento. Los docentes que administrarán el plan de estudio de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software deberán poseer un alto desempeño en las siguientes habilidades y competencias:

#### Conocimientos

Poseer conocimiento de procedimientos y metodologías específicos de la especialidad, dominio científico, tecnológico y práctico de la asignatura a impartir.

#### Instrumentales

Uso correcto de lenguaje oral y escrito, asistir a los estudiantes en la resolución de problemas, usar de manera eficiente y competente los recursos a su disposición para ejercer su labor docente. Hacer uso programado y eficiente del tiempo propio y de los estudiantes y evaluar situaciones que permitan de manera objetiva otorgar calificaciones por resultado de aprendizaje.

#### Interpersonales

Mantener un estilo de comunicación no autoritario, motivador y amistoso, facilitar la colaboración y participación, plantear observaciones, dudas y cuestionamientos oportunos a los estudiantes; trabajar en equipo, reflexionar y evaluar su propio trabajo, promover

debates y gestionar dinámicas de grupo mediante la interacción virtual con todos los estudiantes.

### Sistémicas

Investigar, aplicar, transferir, extrapolar el conocimiento en la práctica y situaciones nuevas; aprender a aprender, organizar y planificar planes y actividades de manera realista que faciliten el aprendizaje, poseer conocimientos, procedimientos y metodologías específicos de la especialidad; dominio científico, tecnológico y práctico de la asignatura a impartir, brindar recursos de ayuda y asesoramiento a los estudiantes, conocer los aspectos funcionales de las tecnologías didácticas.

### Actitudes

Motivación resolución al aceptar sus responsabilidades, compromiso con la institución y los estudiantes, compromiso ético, iniciativa y espíritu emprendedor, ofrecer y recibir críticas constructivas; diálogo escucha y empatía, compromiso y entusiasmo por el aprendizaje.

## 5.9.2 GRADO ACADÉMICO DEL DOCENTE

Título de Ingeniero o Licenciado como mínimo, con relación directa a la asignatura a impartir. Importante: La amplitud de áreas de conocimiento que la carrera ofrece requerirá de una plural variedad de profesionales en diferentes áreas.

## 5.10 METODOLOGÍAS Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para crear una metodología de enseñanza-aprendizaje, es importante realizar una planificación de cada curso con tiempo, el tutor debe invertir mucho tiempo en esta primera etapa, ya que permitirá tener claridad de los objetivos planteados, así como las actividades

que se deben desarrollar para mantener motivación en los estudiantes y así cumplir los objetivos. En la educación virtual se sugiere diseñar contenido interactivo que motive el aprendizaje colaborativo, flexible apoyado en tutorías con herramientas de comunicación síncronas y asíncronas, propiciando espacios como foros o chats que motiven la participación de los estudiantes y les de la libertad para compartir sus ideas, logrando captar su atención y retándolo a seguir descubriendo la temática a medida que el curso avanza; es importante destacar que a través de los recursos tecnológicos como las aulas virtuales y sus herramientas para crear una relación más directa con los estudiantes dinamiza el proceso de enseñanza–aprendizaje.

#### 5.11 SISTEMA DE EVALUACIÓN, COMPRENDERÁ LAS FORMAS DE EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.

Las actividades desarrolladas en el sistema de evaluación del proceso enseñanza–aprendizaje que se sugiere sean aplicados deben estar alineados con los objetivos de cada curso detallando el procedimiento a seguir; esto significa que el tutor o docente puede crear una rúbrica específica de los elementos que evaluará, de esta forma, el estudiante tendrá mayor claridad al momento de la evaluación de las actividades; también es importante que durante las semanas el tutor o docente deje entregables con fechas de tiempo establecidas, esto servirá como elemento de retroalimentación para los estudiantes, permitiéndoles conocer si han alcanzado los objetivos propuestos durante el curso. Por el tipo de modalidad en la que se impartirá la carrera, el tutor o docente puede incentivar a que los estudiantes compartan información en la plataforma virtual mediante los foros de consultas y hacer uso de herramientas virtuales que le permitan hacer evaluaciones más dinámicas saliéndose del esquema tradicional de una evaluación, esto propiciará una ambiente de enseñanza–aprendizaje más abierto y moderno.

## 5.12 MALLA CURRICULAR DE LA CARRERA: INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR										N.C: Número correlativo U.V: Unidades valorativas P/C: P prerequisito o Co requisito B: Bachillerato CUM: Co eficiente de unidades de mérito ** Se define según Técnica Electiva									
										N.C.	Código								
										Nombre asignatura									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA										U.V.	P,*C								
Plan de estudio: 2018					Carrera: Ingeniería en Desarrollo de Software					Código: IDS20181		Nota mínima de aprobación: 6.0							
Total Asignaturas: 50					Total U.V: 200					CUM mínimo exigible: 7.0									
Título a otorgar: Ingeniero (a) en Desarrollo de Software					Duración de la carrera: 5 Años/10 Ciclos más 6 meses de trabajo de graduación							Modalidad de entrega: Virtual							
MALLA CURRICULAR																			
PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO				TERCER AÑO				CUARTO AÑO		QUINTO AÑO							
CICLO I		CICLO II		CICLO III		CICLO IV		CICLO V		CICLO VI		CICLO VII		CICLO VIII		CICLO IX		CICLO X	
1	PAP135	6	FIN135	11	DPB135	16	GBD135	21	ADS135	26	ADS235	31	RED135	36	RED235	41	DLA135	46	APR135
Paradigmas de Programación		Física para Ingeniería		Diseño y Programación de Base de Datos		Gestión de Base de Datos		Análisis y Diseño de Software I		Análisis y Diseño de Software II		Redes I		Redes II		Derecho laboral		Asesoría Profesional	
4	B	4	2,*7	4	4	4	11,12	4	16,18	4	21	4	22,24	4	31	4	120 U.V.	4	43
2	MAT135	7	MAT235	12	MED135	17	LDD135	22	DEC135	27	GPO135	32	GPO235	37	TEC135	42	GCH135	47	ASI135
Matemática aplicada I		Matemática aplicada II		Manejo de Estructura de Datos		Lógica y Diseño Digital		Diseño y Estructura de Computadoras		Gestión y Programación de Sistemas		Gestión y Programación de Sistemas		Testing y Calidad del Software		Gestión del Capital Humano		Auditoría de Sistemas Informáticos	
4	B	4	2	4	1,4	4	6,7	4	17	4	22	4	27	4	26,33	4	29	4	37,43
3	IIS135	8	PYE135	13	LDP135	18	POO135	23	DAW135	28	IGE135	33	DAM135	38	DAM235	43	EPR135	48	GPS135
Introducción a la Ingeniería de Software		Probabilidad y Estadística		Lógica de Programación		Programación Orientada a Objetos		Desarrollo de Aplicaciones Web		Introducción a la Gestión Empresarial		Desarrollo de Aplicaciones Móviles I		Desarrollo de Aplicaciones Móviles II		Ética Profesional		Gestión de Proyectos de Software	
4	B	4	2	4	1,*12	4	13	4	18	4	25	4	23,26	4	33	4	42	4	43
4	IBD135	9	IIA135	14	PEC135	19	PTR135	24	CDA135	29	PDN135	34	INE135	39		44		49	STE135
Introducción a las Bases de Datos		Investigación en Ingeniería aplicada		Principios de Economía		Psicología del Trabajo		Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones		Plan de Negocios		Ingeniería de Negocios		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Seminario de Tesis	
4	B	4	3	4	9	4	9	4	7,18	4	14,25	4	30	4		4		4	156 U.V.
5	ITE135	10	INT235	15	INT335	20	ISL135	25	AFI135	30	PMM135	35		40		45		50	
Inglés Técnico I		Inglés Técnico II		Inglés Técnico III		Introducción al Software Libre		Análisis de las finanzas		Programación de Modelos Matemáticos		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva	
4	B	4	5	4	10	4	13	4	14	4	7,8	4		4		4		4	

TRABAJO DE GRADUACIÓN

### 5.12.1 MALLA DE LINEA DE MATERIAS

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR										N.C.: Número correlativo U.V.: Unidades valorativas P/C: Prerrequisito o Correlativo B: Bachillerato CUM: Coeficiente de unidades de mérito ** Se define según Técnica Electiva																			
										<table border="1"> <tr> <th>N.C.</th> <th>Código</th> </tr> <tr> <td colspan="2">Nombre asignatura</td> </tr> <tr> <th>U.V.</th> <th>P,*C</th> </tr> </table>		N.C.	Código	Nombre asignatura		U.V.	P,*C												
N.C.	Código																												
Nombre asignatura																													
U.V.	P,*C																												
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA					Plan de estudio: 2018					Modalidad de entrega: Virtual																			
Carrera: Ingeniería en Desarrollo de Software				Código: IDS20181		Nota mínima de aprobación: 6.0																							
Total Asignaturas: 50				Total U.V.: 200		CUM mínimo exigible: 7.0																							
Título a otorgar: Ingeniero (a) en Desarrollo de Software				Duración de la carrera: 5 Años/10 Ciclos más 6 meses de trabajo de graduación																									
MALLA CURRICULAR																													
PRIMER AÑO		SEGUNDO AÑO				TERCER AÑO				CUARTO AÑO		QUINTO AÑO		T R A B A J O  D E  G R A D U A C I Ó N															
CICLO I	CICLO II	CICLO III	CICLO IV		CICLO V	CICLO VI		CICLO VII	CICLO VIII		CICLO IX	CICLO X																	
1	PAP135	6	FIN135		11	DPB135		16	GBD135		21	ADS135			26	ADS235		31	RED135		36	RED235		41	DLA135		46	APR135	
Paradigmas de Programación		Física para Ingeniería		Diseño y Programación de Base de Datos		Gestión de Base de Datos		Análisis y Diseño de Software I		Análisis y Diseño de Software II		Redes I			Redes II		Derecho laboral		Asesoría Profesional										
4	B	4	2, *7		4	4		4	11, 12		4	16, 18			4	21		4	22, 24		4	31		4	120 U.V.		4	43	
2	MAT135	7	MAT235		12	MED135		17	LDD135		22	DEC135			27	GPO135		32	GPO235		37	TEC135		42	GCH135		47	ASI135	
Matemática aplicada I		Matemática aplicada II		Manejo de Estructura de Datos		Lógica y Diseño Digital		Diseño y Estructura de Computadoras		Gestión y Programación de Sistemas		Gestión y Programación de Sistemas			Testing y Calidad del Software		Gestión del Capital Humano		Auditoría de Sistemas Informáticos										
4	B	4	2		4	1, 4		4	6, 7		4	17			4	22		4	27		4	26, 33		4	29		4	37, 43	
3	IIS135	8	PYE135		13	LDP135		18	POO135		23	DAW135			28	IGE135		33	DAM135		38	DAM235		43	EPR135		48	GPS135	
Introducción a la Ingeniería de Software		Probabilidad y Estadística		Lógica de Programación		Programación Orientada a Objetos		Desarrollo de Aplicaciones Web		Introducción a la Gestión Empresarial		Desarrollo de Aplicaciones Móviles I			Desarrollo de Aplicaciones Móviles II		Ética Profesional		Gestión de Proyectos de Software										
4	B	4	2		4	1, *12		4	13		4	18		4	25		4	23, 26		4	33		4	42		4	43		
4	IBD135	9	IIA135		14	PEC135		19	PTR135		24	CDA135		29	PDN135		34	INE135		39			44			49	STE135		
Introducción a las Bases de Datos		Investigación en Ingeniería aplicada		Principios de Economía		Psicología del Trabajo		Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones		Plan de Negocios		Ingeniería de Negocios		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Seminario de Tesis							
4	B	4	3		4	9		4	9		4	7, 18		4	14, 25		4	30		4			4			4	156 U.V.		
5	ITE135	10	INT235		15	INT335		20	ISL135		25	AFI135		30	PMM135		35			40			45			50			
Inglés Técnico I		Inglés Técnico II		Inglés Técnico III		Introducción al Software Libre		Análisis de las finanzas		Programación de Modelos Matemáticos		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva							
4	B	4	5		4	10		4	13		4	14		4	7, 8		4			4			4			4			

Nota: Tomar como referencia prerrequisitos y correlativos.

### 5.13 SISTEMA DE PRERREQUISITOS O CORREQUISITOS, CARRERA: INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE, AÑO 2018

CORR	CÓDIGO	ASIGNATURA	U.V.	PRERREQUISITO (S) CORREQUISITO (S)
CICLO I				
1	PAP135	Paradigmas de Programación	4	Bachillerato (B)
2	MAT135	Matemática aplicada I	4	Bachillerato (B)
3	IIS135	Introducción a la Ingeniería de Software	4	Bachillerato (B)
4	IBD135	Introducción a las Bases de Datos	4	Bachillerato (B)
5	ITE135	Inglés Técnico I	4	Bachillerato (B)
CICLO II				
6	FIN135	Física para Ingeniería	4	Matemática aplicada I (2) Correquisito: Matemática aplicada II (7)
7	MAT235	Matemática aplicada II	4	Matemática aplicada I (2)
8	PYE132	Probabilidad y Estadística	4	Matemática aplicada I (2)
9	IIA135	Investigación en Ingeniería aplicada	4	Introducción a la Ingeniería de Software (3)
10	ITE235	Inglés Técnico II	4	Inglés Técnico I (5)
CICLO III				
11	DPB135	Diseño y Programación de Base de Datos	4	Introducción a las Bases de Datos (4)
12	MED135	Manejo de Estructura de Datos	4	Paradigmas de Programación (1) Introducción a las Bases de Datos (4)
13	LDP135	Lógica de Programación	4	Paradigmas de Programación (1) Correquisito: Manejo de Estructura de Datos (12)
14	PEC135	Principios de Economía	4	Investigación en Ingeniería aplicada (9)
15	INT335	Inglés Técnico III	4	Inglés Técnico II (10)
CICLO IV				
16	GBD135	Gestión de Bases de Datos	4	Diseño y Programación de Base de Datos (11) Manejo de Estructura de Datos (12)
17	LDD135	Lógica y Diseño Digital	4	Física para Ingeniería (6) Matemática aplicada II (7) Correquisito: Programación Orientada a Objetos
18	POO135	Programación Orientada a Objetos	4	Lógica de Programación (13) Correquisito: Lógica y Diseño Digital (17)
19	PSP135	Psicología del Trabajo	4	Investigación en Ingeniería aplicada (9)
20	ISL135	Introducción al Software Libre	4	Lógica de Programación (13)
CICLO V				
21	ADS135	Análisis y diseño de Software I	4	Administración de Bases de Datos (16) Programación Orientada a Objetos (18)
22	DEC135	Diseño y Estructura de Computadoras	4	Lógica y Diseño Digital (17)
23	DAW135	Desarrollo de Aplicaciones Web	4	Programación Orientada a Objetos (18)

24	CDA135	Cálculo Numérico para Aplicaciones	4	Matemática aplicada II (7) Programación Orientada a Objetos (18)
25	AFI135	Análisis de las Finanzas	4	Principios de Economía (14)
CICLO VI				
26	ADS235	Análisis y diseño de Software II	4	Análisis y diseño de Software I (21)
27	GPO135	Gestión y Programación de Sistemas Operativos I	4	Diseño y Estructura de Computadoras (22)
28	IGE135	Introducción a la Gestión Empresarial	4	Análisis de las Finanzas (25)
29	PDN135	Plan de Negocios	4	Principios de Economía (14) Análisis de las Finanzas (25)
30	PMM135	Programación de Modelos Matemáticos	4	Matemática aplicada II (7) Probabilidad y Estadística (8)
CICLO VII				
31	RED135	Redes I	4	Diseño y Estructura de Computadoras (22) Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones (24)
32	GPO235	Gestión y Programación de Sistemas Operativos II	4	Gestión y Programación de Sistemas Operativos I (27)
33	DAM135	Desarrollo de Aplicaciones Móviles I	4	Desarrollo de Aplicaciones Web (23) Análisis y diseño de Software II (26)
34	INE135	Ingeniería de Negocios	4	Programación de Modelos Matemáticos (30)
35		Técnica Electiva, código según la asignatura a cursar	4	Los prerrequisitos de estas asignaturas se describen en el cuadro de Asignaturas Técnicas Electivas
CICLO VIII				
36	RED235	Redes II	4	Redes I (31)
37	CAS135	Testing y Calidad del Software	4	Análisis y Diseño del Software II (26), Desarrollo de Aplicaciones Móviles I (33)
38	DAM235	Desarrollo de Aplicaciones Móviles II	4	Desarrollo de Aplicaciones Móviles I (33)
39		Técnica Electiva, código según la asignatura a cursar	4	Los prerrequisitos de estas asignaturas se describen en el cuadro de Asignaturas Técnicas Electivas
40		Técnica Electiva, código según la asignatura a cursar	4	Los prerrequisitos de estas asignaturas se describen en el cuadro de Asignaturas Técnicas Electivas
CICLO IX				
41	DLA135	Derecho Laboral	4	120 U.V
42	GCH135	Gestión del Capital Humano	4	Plan de Negocios (29)
43	EPR135	Ética Profesional	4	Correquisito: Gestión del Capital Humano (42)
44		Técnica Electiva, código según la asignatura a cursar	4	Los prerrequisitos de estas asignaturas se describen en el cuadro de Asignaturas Técnicas Electiva
45		Técnica Electiva, código según la asignatura a cursar	4	Los prerrequisitos de estas asignaturas se describen en el cuadro de Asignaturas Técnicas Electiva
CICLO X				
46	APR135	Asesoría Profesional	4	Ética Profesional (43)
47	ASI135	Auditoría de Sistemas Informáticos	4	Testing y Calidad del Software (37), Ética Profesional (43)
48	GPS135	Gestión de Proyectos de Software	4	Ética Profesional (43)
49	STE135	Seminario de Tesis	4	156 U.V
50		Técnica Electiva, código según la asignatura a cursar	4	Los prerrequisitos de estas asignaturas se describen en el cuadro de Asignaturas Técnicas Electiva
TRABAJO DE GRADUACIÓN (Egresado)				

## Cuadro de Asignaturas Técnicas Electivas

Las asignaturas técnicas electivas podrán ser elegidas por el estudiante dentro de las opciones que se le presentarán.

Ciclo	Número Correlativo	Código	Nombre de la Asignatura	Prerrequisito/Correlativo
VII	35	CMP135	Compiladores	GPO135
VII	35	DTW135	Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web	DAW135
VIII	39/40	CPN135	Computación en la Nube	RED135
VIII	39/40	MCH135	Machine Learning	RED135
VIII	39/40	DTS135	Dinámica de Sistemas	GPO235
VIII	39/40	DS135	Desarrollo de Software dirigido por Modelos	GPO235
IX	44/45	SDR135	Seguridad en Redes	RED235
IX	44/45	GPR135	Gestión y Programación de Sistemas Operativos en Red	RED135, GPO135
IX	44/45	IFN135	Informática Industrial	AFI135, INE135
IX	44/45	AIW135	Arquitectura de la Información Web	DAM135, CAS135
X	50	ARS135	Arquitectura de Software	ADS235

### 5.14 ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE EN LAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO.

Se detalla a continuación la organización de las Asignaturas en las Áreas Curriculares que la Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI) define.

#### Organización de asignaturas según Áreas Curriculares

ÁREA CURRICULAR	No. Correlativo	Asignaturas de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software
Matemática	2	Matemática aplicada I
	7	Matemática aplicada II
	8	Probabilidad y Estadística
Ciencias Básicas	6	Física para Ingeniería
	19	Psicología del Trabajo
Ciencias de la	1	Paradigmas de Programación

Ingeniería	3	Introducción a la Ingeniería de Software
	4	Introducción a las Bases de Datos
	12	Manejo de Estructura de Datos
	16	Gestión de Bases de Datos
	20	Introducción al Software Libre
	22	Diseño y Estructura de Computadoras
	24	Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones
	30	Programación de Modelos Matemáticos
	31	Redes I
	34	Ingeniería de Negocios
	36	Redes II
	39	Computación en la Nube
	44	Gestión y programación de Sistemas Operativos en Red
	45	Arquitectura de Software
	50	
Ingeniería Aplicada	11	Diseño y Programación de Bases de Datos
	13	Lógica de Programación
	17	Lógica y Diseño Digital
	18	Programación Orientada a Objetos
	21	Análisis y Diseño de Software I
	23	Desarrollo de Aplicaciones Web
	26	Análisis y Diseño de Software II
	27	Gestión y Programación de Sistemas Operativos I
	32	Gestión y Programación de Sistemas Operativos II
	33	Desarrollo de Aplicaciones Móviles I
	35	Compiladores
	37	Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web
	37	Testing y Calidad del Software
38	Desarrollo de Aplicaciones Móviles II	
39	Machine Learning	
40	Dinámica de Sistemas	
40	Desarrollo de Software dirigido por Modelos	
47	Auditoría de Sistemas	
Diseño de Ingeniería	9	Investigación en Ingeniería aplicada

---

	28	Introducción a la Gestión Empresarial
	42	Gestión del Capital Humano
	48	Gestión de Proyectos de Software
	49	Seminario de Tesis
	<hr/>	
	5	Inglés Técnico I
	10	Inglés Técnico II
	14	Principios de Economía
	15	Inglés Técnico II
Cursos	25	Análisis de las Finanzas
Complementarios	29	Plan de Negocios
	41	Derecho Laboral
	43	Ética Profesional
	46	Asesoría Profesional

---

## Malla de las Áreas Curriculares

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR										N.C.: Número correlativo U.V.: Unidades valorativas P/C: Prerrequisito o Correoquisito B: Bachillerato CUM: Coeficiente de unidades de mérito									
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA										Plan de estudio: 2018									
Carrera: Ingeniería en Desarrollo de Software					Código: IDS20181			Nota mínima de aprobación: 6.0											
Total Asignaturas: 50					Total U.V.: 200			CUM mínimo exigible: 7.0											
Título a otorgar: Ingeniero (a) en Desarrollo de Software					Duración de la carrera: 5 Años/10 Ciclos más 6 meses de trabajo de graduación					Modalidad de entrega: Virtual									
MALLA CURRICULAR																			
PRIMERA AÑO		SEGUNDO AÑO				TERCER AÑO				CUARTO AÑO				QUINTO AÑO					
CICLO I		CICLO II		CICLO III		CICLO IV		CICLO V		CICLO VI		CICLO VII		CICLO VIII		CICLO IX		CICLO X	
1	PAP135	6	FIN135	11	DPB135	16	GBD135	21	ADS135	26	ADS235	31	RED135	36	RED235	41	DLA135	46	APR135
Paradigmas de Programación		Física para Ingeniería		Diseño y Programación de Base de Datos		Gestión de Base de Datos		Análisis y Diseño de Software I		Análisis y Diseño de Software II		Redes I		Redes II		Derecho laboral		Asesoría Profesional	
4	B	4	2, *7	4	4	4	11, 12	4	16, 18	4	21	4	22, 24	4	31	4	120 U.V.	4	43
2	MAT135	7	MAT235	12	MED135	17	LDD135	22	DEC135	27	GPO135	32	GPO235	37	TEC135	42	GCH135	47	ASI135
Matemática aplicada I		Matemática aplicada II		Manejo de Estructura de Datos		Lógica y Diseño Digital		Diseño y Estructura de Computadoras		Gestión y Programación de Sistemas		Gestión y Programación de Sistemas		Testing y Calidad del Software		Gestión del Capital Humano		Auditoría de Sistemas Informáticos	
4	B	4	2	4	1, 4	4	6, 7	4	17	4	22	4	27	4	26, 33	4	29	4	37, 43
3	IIS135	8	PYE135	13	LDP135	18	POO135	23	DAW135	28	IGE135	33	DAM135	38	DAM235	43	EPR135	48	GPS135
Introducción a la Ingeniería de Software		Probabilidad y Estadística		Lógica de Programación		Programación Orientada a Objetos		Desarrollo de Aplicaciones Web		Introducción a la Gestión Empresarial		Desarrollo de Aplicaciones Móviles I		Desarrollo de Aplicaciones Móviles II		Ética Profesional		Gestión de Proyectos de Software	
4	B	4	2	4	1, *12	4	13	4	18	4	25	4	23, 26	4	33	4	42	4	43
4	IBD135	9	IIA135	14	PEC135	19	PTR135	24	CDA135	29	PDN135	34	INE135	39		44		49	STE135
Introducción a las Bases de Datos		Investigación en Ingeniería aplicada		Principios de Economía		Psicología del Trabajo		Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones		Plan de Negocios		Ingeniería de Negocios		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Seminario de Tesis	
4	B	4	3	4	9	4	9	4	7, 18	4	14, 25	4	30	4		4		4	156 U.V.
5	ITE135	10	INT235	15	INT335	20	ISL135	25	AFI135	30	PMM135	35		40		45		50	
Inglés Técnico I		Inglés Técnico II		Inglés Técnico III		Introducción al Software Libre		Análisis de las finanzas		Programación de Modelos Matemáticos		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva		Técnica Electiva	
4	B	4	5	4	10	4	13	4	14	4	7, 8	4		4		4		4	

Matemática
Ciencias Básicas
Ciencias de la Ingeniería
Cursos Complementarios
Ing. Aplicada
Diseño de Ingeniería

## Asignaturas Técnicas Electivas por Áreas de Especialización

En el Plan de Estudio de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, se pide cursar 6 asignaturas electivas las cuales estarán disponibles para los estudiantes a partir del ciclo VII, a las cuales se les ha establecido un área de especialización, sin afectar el título otorgado, y se ofertarán según se detalla en el cuadro siguiente:

Cuadro de Asignaturas Técnicas Electivas por Áreas de Especialización de la Carrera Ingeniería en Desarrollo de Software, Año 2018.

AREA DE ESPECIALIZACIÓN	CICLO	No. CORRELATIVO	ASIGNATURA
Desarrollo de Software	VII	35	Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web
Desarrollo de Software	VII	35	Compiladores
Diseño de Software	VIII	39/40	Desarrollo de Software dirigido por Modelos
Desarrollo de Software	VIII	39/40	Computación en la Nube
Desarrollo de Software	VIII	39/40	Machine Learning
Diseño de Software	VIII	39/40	Dinámica de Sistemas
Diseño de Software	IX	44/45	Seguridad en Redes
Diseño de Software	IX	44/45	Gestión y Programación de Sistemas Operativos en Red
Desarrollo de Software	IX	44/45	Informática Industrial
Diseño de Software	IX	44/45	Arquitectura de la Información Web
Diseño de Software	X	50	Arquitectura de Software

## Descripción de las Áreas Curriculares

Los diseños curriculares, planes o programas de estudio determinan las intenciones

educativas a través de los objetivos de aprendizaje especificados y toda propuesta curricular debe tener una fundamentación sociológica, psicopedagógica y epistemológica que sustenta estas intenciones educativas. Así, el enfoque de esta fundamentación se traduce en la selección de objetivos y contenidos de aprendizaje, y en la forma en la que se organizarán, abordarán y evaluarán dichos contenidos (Análisis del currículo, George J. Posner, Capítulo 7: Organización de un currículo).

En este caso el patrón que seguirá la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, es un enfoque que va de lo general a lo particular donde se parte de conceptos, temas o principios fundamentales y a partir de la comprensión de estos el estudiante desarrollara la capacidad para derivar hechos y aplicaciones particulares.

- La carrera tiene una duración de 10 ciclos académicos, con un total de 44 asignaturas obligatorias, 6 asignaturas electivas, con un total de 200 unidades valorativas.
- Las asignaturas que relacionan al estudiante con el campo específico de la carrera se imparten a partir del ciclo III, de tal forma que el estudiante desde sus inicios se capacita para desempeñarse en el campo laboral.
- El plan de estudio contempla áreas de formación curricular específicas.
- El plan de estudios contiene asignaturas que contemplan un prerrequisito.
- El servicio social se iniciará cuando hayan cursado el 60% del programa académico.

#### Áreas de formación curricular obligatoria

1. Matemática: Corresponden al tratamiento de las matemáticas, el cual debe incluir, entre otras materias, el cálculo en varias variables y ecuaciones diferenciales. Este eje curricular se integra por 3 asignaturas: Matemática aplicada I, Matemática aplicada II y Probabilidad y Estadística.
2. Ciencias Básicas: Corresponden al tratamiento de la física, la química y otras disciplinas, según las características del programa. Este eje curricular se integra por

2 asignaturas: Física para Ingeniería y Psicología del Trabajo.

3. Ciencias de la Ingeniería: Corresponde al tratamiento científico de disciplinas relativas a los materiales, las energías, sistemas, procesos e información, con el objeto de entregar la base conceptual y las herramientas de análisis para el área de la ingeniería aplicada. Este eje curricular se integra por 15 asignaturas: Paradigmas de Programación, Introducción a la Ingeniería de Software, Introducción a las Bases de Datos, Manejo de Estructura de Datos, Gestión de Bases de Datos, Introducción al Software Libre, Diseño y Estructura de Computadoras Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones, Programación de Modelos Matemáticos, Redes I, Ingeniería de Negocios, Redes II, Computación en la Nube, Gestión y programación de Sistemas Operativos en Red y Arquitectura de Software.
4. Ingeniería Aplicada: Incluye los elementos fundamentales de diseño de la ingeniería, tales como: el desarrollo de la creatividad, el empleo de problemas abiertos, las metodologías de diseño, la factibilidad, el análisis de alternativas, los factores económicos y de especialidad, la estética e impacto social y ambiental, los que se consideran a partir de la formulación de problemas. Este eje curricular se integra por 16 asignaturas: Diseño y Programación de Bases de Datos, Lógica de Programación, Lógica y Diseño Digital, Programación Orientada a Objetos, Análisis y Diseño de Software I, Desarrollo de Aplicaciones Web, Análisis y Diseño de Software II, Gestión y Programación de Sistemas Operativos I, Gestión y Programación de Sistemas Operativos II, Desarrollo de Aplicaciones Móviles I, Compiladores, Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web, Testing y Calidad del Software, Desarrollo de Aplicaciones Móviles II, Machine Learning, Dinámica de Sistemas, Desarrollo de Software dirigido por Modelos y Auditoría de Sistemas.
5. Diseño de Ingeniería: Este eje curricular se integra por 5 asignaturas: Investigación en Ingeniería aplicada, Introducción a la Gestión Empresarial, Gestión del Capital Humano, Gestión de Proyectos de Software y Seminario de Tesis.

6. **Cursos Complementarios:** Se refiere a los fundamentos teóricos y metodológicos que permitan efectivamente desarrollar la actividad de la ingeniería en un contexto empresarial, y facilitar la comprensión del mundo globalizado, y las restricciones impuestas por las finanzas, la legislación, la ética y las personas y trabajar por mejorar la calidad de vida de las personas y la comunidad. Este eje curricular se integra por 9 asignaturas: Inglés Técnico I, Inglés Técnico II, Principios de Economía, Inglés Técnico III, Análisis de las Finanzas, Plan de Negocios, Derecho Laboral, Ética Profesional y Asesoría Profesional.
7. **Área de cursos electivos:** Esta área se constituye por 11 asignaturas electivas, distribuidas en dos áreas de orientación hacia el desempeño profesional.
- Diseño de Software
  - Desarrollo de Software

Las áreas de orientación, se enfocan al desarrollo de competencias para un desempeño profesional en las 2 áreas específicas que ofrece el plan de estudios. Estas áreas son:

- 7.1. **Diseño de Software:** Esta área de orientación se constituye por 5 asignaturas electivas: Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web, Compiladores, Computación en la Nube, Machine Learning e Informática Industrial.
- 7.2. **Desarrollo de Software:** Esta área de orientación se constituye por 6 asignaturas electivas: Desarrollo de Software dirigido por Modelos, Dinámica de Sistemas, Seguridad en Redes, Gestión y Programación de Sistemas Operativos en Red, Arquitectura de la Información Web y Arquitectura de Software.

## Cuadro de Distribución de las áreas curriculares

Áreas Curriculares	N° de Materias	%	Orientación en la Formación de la carrera	%
Matemática	3	6%	Ciencias Básicas	10%
Ciencias Básicas	2	4%		
Ciencias de la Ingeniería	15	30%	Especialización	72%
Ingeniería Aplicada	16	32%		
Diseño de Ingeniería	5	10%		
Cursos Complementarios	9	18%	Cursos Complementarios	18%
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>		<b>100%</b>

### 5.15 CICLO EXTRAORDINARIO.

No se han contemplado la realización de ciclos extraordinarios.

### 5.16 PLAZO DE ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.

- Cada 5 años, el plan de estudio será actualizado.
- En caso especial cuando así lo requiera el comité académico.
- Según el Artículo 97, del Reglamento de la Gestión Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador: "La revisión integral de los planes de estudios deberá realizarse a más tardar 2 años después del período de duración de la carrera y será ejecutado por una Comisión Curricular de la respectiva Facultad o Facultades involucradas con el propósito de su actualización".

## 5.17 SERVICIO SOCIAL.

Según el Reglamento General de Proyección Social de la Universidad de El Salvador en el Capítulo IV y su artículo 31, se entiende por servicio social la actividad retributiva, obligatoria y prioritariamente de carácter gratuito, que realiza todo estudiante de la UES en beneficio de la sociedad, previo a obtener el Título académico de pregrado o posgrado.

El Art. 33 del capítulo referido señala, que “son requisitos para iniciar el servicio social los siguientes:

- a) Haber cursado como mínimo el 60% de unidades valorativas de la carrera y contar con la respectiva constancia emitida por la Administración Académica de la Facultad.
- b) La Junta Directiva de cada Facultad debe establecer en el manual de procedimientos para el servicio social el porcentaje que aplicará dependiendo de la naturaleza de la carrera, siempre y cuando no sea menor del mínimo establecido.
- c) Haberse inscrito en la Subunidad de Proyección Social correspondiente.”

El artículo 34 señala que “La duración del servicio social será de 500 horas o su equivalente en otra modalidad de tiempo. El período para realizar el servicio social tendrá un mínimo de 3 meses y un máximo de 18 meses calendario, en el cual debe elaborar y presentar la memoria de sistematización de las experiencias del proyecto realizado. Si se excede del plazo la Junta Directiva resolverá lo conveniente.

## 5.18 DE LA CALIDAD DE EGRESADO

### 5.18.1 ESTUDIANTE EGRESADO

De acuerdo al Artículo 183 del Reglamento de la Gestión Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador, el egresado es un estudiante o estudiante de la Universidad en una situación especial que se obtiene al cumplir los requisitos

habilitantes, que para este Plan de Estudio 2017 son los siguientes:

- Haber cursado y aprobado las 50 asignaturas que le exige su plan de estudio.
- Haber cumplido con 198 unidades valorativas exigidas en el mismo.

La calidad de egresado se adquiere de pleno derecho inmediatamente se cumplan los requisitos señalados anteriormente.

El Administrador Académico de Facultad deberá suscribir y extender la constancia de egreso en un plazo de quince (15) días hábiles siguientes al cierre del ciclo lectivo, salvo casos especiales. La calidad de egresado tendrá una duración ordinaria de tres años lectivos, según el artículo 184 del Reglamento de la Gestión Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador.

#### 5.18.2 PRÓRROGA DE LA CALIDAD DE EGRESADO

Según el Artículo 185 del Reglamento de la Gestión Académico-Administrativa de la Universidad de El Salvador, cuando la pérdida de calidad de Egresado se debe a la causal señalada en este Reglamento, la Junta Directiva de la Facultad respectiva, a solicitud del interesado calificará las causas alegadas por éste y si las encontrare fundadas podrá mediante acuerdo prorrogar el período de dicha calidad por un periodo máximo de tres años; caso contrario de inmediato resolverá que el interesado deba someterse al cumplimiento del requisito a que se refiere el inciso siguiente.

Cuando no exista causa justificada que haya motivado la pérdida de calidad de egresado, para obtener su prórroga el estudiante deberá someterse y aprobar una evaluación general que será diseñada por un tribunal nombrado por la Junta Directiva, con docentes de la especialidad, sobre las Unidades de Aprendizaje o su equivalente en otros sistemas, correspondientes a los dos últimos años del plan de estudio vigente de su

carrera.

En caso de reprobación dicha evaluación, la Junta Directiva a propuesta del tribunal examinador que se hubiere nombrado acordará las Unidades de Aprendizaje que deberán ser cursadas y aprobadas por el estudiante, a efecto que se prorrogue su calidad de egresado. Las Unidades de Aprendizaje deberán ser registradas en el respectivo expediente por la Administración Académica de la Facultad.

#### 5.19 PROCESO DE GRADUACIÓN Y REQUISITOS DE GRADUACIÓN.

La aprobación del proceso de graduación con una calificación mínima de 6.0 (seis punto cero) en una escala de 1 a 10, es un requisito con el que se debe cumplir previamente a la obtención del respectivo grado y título académico.

El Título a obtener es el de Ingeniero (a) en Desarrollo de Software y será otorgado por la Universidad de El Salvador.

Para graduarse será necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Haber cursado y aprobado un 100% de las asignaturas del Plan de Estudio y todos los requisitos que en él mismo se exijan.
- Cumplir con las Unidades Valorativas que exige el Plan de Estudio.
- Cumplir con un Coeficiente de Unidades de Mérito, (CUM) de 7.0 como mínimo o haber cursado el Programa de Refuerzo Académico que exige los artículos 10,11 y 12 del Reglamento de Sistema de Unidades Valorativas y de Coeficiente de Unidades de Mérito en la Universidad de El Salvador.
- Haber realizado el mínimo de 500 horas sociales estipuladas en el Artículo 24 del Reglamento General de Proyección y Servicio Social de la Universidad de El Salvador.
- Al obtener la calidad de Egresado, haber realizado y aprobado su trabajo de graduación de conformidad al Reglamento General de Procesos de Graduación de la

Universidad de El Salvador. Los estudiantes que obtienen el Cum Honorífico no están obligados a cumplir con este requisito según el Artículo 9 del Reglamento del Sistema de Unidades Valorativas y de Coeficientes de Unidades de Mérito en la Universidad de El Salvador.

## 5.20 ÁREAS O CAMPO DE TRABAJO DEL GRADUADO.

El graduado de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software puede insertarse al mercado laboral en múltiples campos de aplicación. El profesional graduado de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, estará capacitado para laborar en empresas privadas, instituciones públicas y ONGs. También contará con las competencias y habilidades para intervenir en procesos de investigación y docencia en el campo de tecnología informática y de comunicaciones, con miras a crear o adaptar tecnologías propias. El Ingeniero en Desarrollo de Software es el profesional con conocimiento en las áreas de sistemas de programación, que permiten responder a las diversas necesidades que se presentan en el campo de trabajo de ingeniería de Software.

Su desarrollo laboral además de llevarlo a cabo en el área privada y pública, también podrá hacerlo en instituciones de educación, centros de investigación o en su propia empresa, ocupando cargos tales como:

- Director de Sistemas
- Gerente de desarrollo de aplicaciones
- Desarrollador de bases de datos
- Líder de proyectos
- Analista de Sistemas
- Auditor de sistemas
- QA Manager
- Ingeniero QA

- Administrador de sistemas

## 5.21 PLAN DE ABSORCIÓN

Según el Artículo 102 del Reglamento de la Gestión Académico-Administrativo de la Universidad de El Salvador, establece que: La aprobación del plan de absorción procederá simultáneamente, con la aprobación de la creación de un plan de estudio.

El Plan de absorción comprenderá:

- Las reglas y matrices de absorción de las unidades de aprendizaje, correspondiente a los planes de estudios anteriores con respecto al nuevo;
- y de las matrices de equivalencias de las unidades de aprendizaje entre Facultades.

La aplicación del plan de absorción la ejecutará automáticamente la Administración Académica de la Facultad, de acuerdo a lo aprobado por el Consejo Superior Universitario.

## 5.22 SYLLABUS DE CADA UNIDAD DE APRENDIZAJE.

No	ASIGNATURA	SYLLABUS
1	Paradigmas de Programación	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Paradigmas de Programación: Donde se da una introducción general a los paradigmas de programación, estructura general de un programa así como se definen las estructuras de control y de datos representándolos en pseudocódigo y diagrama de flujo.</li> <li>2. Paradigmas orientados a objetos: Se describen los conceptos de modelos orientados a objetos además de las diferentes áreas de aplicación con sus características generales, sintaxis y semántica del lenguaje.</li> <li>3. Paradigmas Lógicos: Se da a conocer los conceptos de la programación lógica, proposiciones así como la implementación de</li> </ol>

---

		<p>programas en Prolog; se explica sobre Backtracking y la búsqueda de objetivos.</p> <p>4. Paradigmas funcionales: Se explican los fundamentos del modelo y las áreas de aplicación; sus características, sintaxis y semántica. Se estudian tipos de datos, funciones primitivas, recursividad así como las tuplas y listas.</p>
2	Matemática aplicada I	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funciones y sus gráficas: Se describe la teoría generales mismas, sus componentes y las diferentes funciones en términos matemáticos y sus representaciones.</li> <li>2. Límites y Continuidad: se presenta su definición, teoremas y aplicaciones, los términos de continuidad y los límites al infinito.</li> <li>3. Derivación: se explica la base teórica de la derivada incluyendo sus teoremas y reglas.</li> <li>4. Aplicaciones de la Derivada, en esta unidad se aplica: las formas y funciones en que se pueden trabajar y sus respectivos análisis tanto matemáticos como gráficos.</li> </ol>
3	Introducción a la Ingeniería de Software	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la Ingeniería de Software: Se estudian algunos mitos del software como sus características y aplicaciones, se detallan los ciclos de vida o modelos de proceso en proyectos de desarrollo de software. Se compara el modelo de desarrollo de software tradicional versus el desarrollo dirigido por modelos.</li> <li>2. Modelos de calidad de software y aseguramiento de calidad: Se dan a conocer los conceptos de calidad y su significado, se estudia la calidad del software y sus principales modelos así como diferentes métodos de evaluación, se conoce la importancia de la confiabilidad del software.</li> </ol>

---

---

		<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Administración y gestión de configuración de software: Se estudia cómo gestionar versiones así como las diferentes herramientas para gestionar y los planes de configuración e integración.</li> <li>4. Pruebas y estrategias de software: Se estudian los fundamentos de las pruebas de software, los diferentes tipos de pruebas, procesos, planeación y rol del tester así como las diferentes herramientas de soporte para especificación de pruebas</li> </ol>
4	Introducción a las Bases de Datos	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades que son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a las Bases de Datos: Se estudian diferentes conceptos, tecnologías, terminologías y modelos relacionados a las Bases de Datos, también se conoce la clasificación de dichas bases de datos.</li> <li>2. Modelo conceptual Entidad-Relación: Se estudian las características y atributos de las entidades, además se estudia la cardinalidad, dominios y restricciones de los atributos y relaciones.</li> <li>3. Modelo lógico y normalización: Se estudia la conversión de entidades del modelo conceptual y de relaciones especiales además se estudia todo lo relacionado a los diccionarios de datos y la definición y normalización de datos así como las diferentes formas normales que existen para las bases de datos.</li> <li>4. Álgebra relacional y SQL: Se define una tupla y operaciones con operandos entre tuplas, se estudia una introducción a SQL con conversiones de operaciones usando SQL así como operaciones entre tablas, columnas y retrieve(select) y otros elementos importantes dentro de SQL.</li> </ol>
5	Inglés Técnico I	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Computers today: Se estudia lo básico de un</li> </ol>

---

---

equipo informático, conociendo qué es una computadora, los elementos que la conforman y conociendo su importancia hoy en día en las labores cotidianas.

2. Inside the system: Se estudian las especificaciones técnicas de un equipo informático, cómo es el sistema internamente y cómo trabaja además de diferentes recomendaciones al momento de adquirir un equipo informático.
3. Input/Output devices: Se conocen los diferentes dispositivos de entrada y salida en una computadora además de sus funciones, configuraciones y la interacción que tienen con la PC.
4. Display screens and ergonomics: Se estudian los dispositivos ergonómicos, su funcionamiento y la forma de cómo elegirlos; además se estudian los diferentes tipos de impresoras y su uso.

---

6 Física para Ingeniería

Esta asignatura consta de 8 unidades:

1. Vectores: Esta asignatura inicia con el álgebra vectorial que muestra el estudio de los sistemas de unidades que se emplean para especificar cantidades físicas como velocidad y fuerza.
2. Cinemática de Traslación: se transmite el conocimiento y análisis del movimiento rectilíneo en una, dos o tres dimensiones.
3. Dinámica de Traslación: Consiste en la relación entre el movimiento y las fuerzas que lo causan, el estudio de las leyes de Newton y su aplicación.
4. Trabajo y Energía: Se analiza el concepto de trabajo de una fuerza constante y la importancia de la energía cinética y la energía de movimiento y su relación con el concepto de trabajo.
5. Cantidad de movimiento, impulso y choques: se enseña la definición de movimiento lineal,

---

impulso y choque con relación al movimiento lineal, el análisis de la elasticidad de los choques y el desarrollo del centro de masa.

6. Cinemática de Rotación: Se estudia los movimientos de rotación de los cuerpos rígidos, desplazamiento, velocidad y aceleración angulares y la relación entre las magnitudes relacionadas.
7. Dinámica de Rotación: posteriormente se ve el estudio de la dinámica de rotación; conceptos como inercia rotacional, cantidad de movimiento angular de una partícula o sistema de partículas.
8. Equilibrio de los cuerpos rígidos: Se estudian las condiciones de equilibrio y su centro de gravedad.

---

7 Matemática aplicada II

Esta asignatura consta de 8 unidades:

1. Integral Indefinida: Se desarrolla el estudio de las integrales con los conceptos de antidiferenciación, integración por cambios de variables, partes y funciones trigonométricas, racionales y parciales de igual forma se enseña el uso de las tablas de integrales.
2. Integral definida: Se estudian sus propiedades y teoremas, su relación con la derivada y las integrales impropias.
3. Aplicaciones de la Integral definida: Se aplican los temas de áreas entre curvas, sólidos de revolución y sus métodos de cálculo así como otras aplicaciones.
4. Matrices y determinantes: Se estudia la definición de matrices y las diferentes operaciones elementales de fila con matrices. Se analiza la solución de sistemas de ecuaciones lineales con los diferentes métodos.
5. Coordenadas polares: Se trabajan las coordenadas y gráficas polares así como las rectas tangentes y áreas en coordenadas polares.

- 
6. Sistema de coordenadas en el espacio: Se estudia el sistema de coordenadas cartesianas, cilíndricas y esféricas así como la conversión de un sistema a otro.
  7. Geometría del espacio: Se estudian rectas y planos en  $R^3$ , sí como superficies cilíndricas y cuadradas.
  8. Cálculo integral y diferencial: Se analizan las funciones de dos variables con su dominio y recorrido. Se estudian las derivadas parciales, diferenciales, regla de la cadena, integrales iteradas y dobles así como las integrales triples y sus aplicaciones.
- 

8 Probabilidad y Estadística

Esta asignatura consta de 7 unidades:

1. Estadística Descriptiva: Su estudio inicia con algunos conceptos básicos y terminología, continúa con un panorama de los métodos descriptivos gráficos y numéricos más importantes.
  2. Probabilidad: abarca los conceptos básicos de probabilidad, espacios muestrales, eventos y la Ley de las probabilidades y el teorema de Bayes.
  3. Distribuciones de Probabilidad Discreta: Se estudia el concepto de variable aleatoria, distribuciones y funciones, valor esperado y varianza y las distribuciones de probabilidad binomial, geométrica, hipergeométrica y la aproximación de Poisson.
  4. Distribución de Probabilidad Continua: se desarrolla las funciones de densidad, distribución acumulada, distribuciones Uniforme, Normal, Normal estándar, Exponencial, Poisson y Gamma.
  5. Distribución de probabilidad conjunta discreta y bivariada y distribuciones de muestreo: analiza modelos de probabilidad para el comportamiento conjunto discreto bivariado e introduce los estadísticos y sus distribuciones muestrales, que forman el puente entre la
-

---

probabilidad y la inferencia.

6. Estimación: Se estudia la inferencia estadística a través de parámetros y sus estimadores, intervalos de confianza en general, para la media, para la proporción de una población, para la media con muestras muy pequeñas y la diferencia entre medias, entre proporciones y para la varianza.
7. Prueba de Hipótesis: Se estudia la inferencia estadística a través de los procedimientos de prueba, errores, procesos de pruebas para la media, valor P, enfoque clásico, pruebas relacionadas con diferencia entre dos medias, proporción poblacional, entre proporciones y con varianzas.

---

9 Investigación en  
Ingeniería aplicada

Esta asignatura consta de 8 unidades:

1. Introducción a la Investigación: Se estudian los tipos de investigación y sus componentes básicos.
2. Metrología: Se analizan los procesos de medición, instrumentos de medición y sus errores, así como sus componentes. Se estudian las diferentes formas de expresar una medida, entre otros elementos que son necesarios al momento de investigar.
3. Método científico de investigación: En esta asignatura se estudian los orígenes de la ciencia y su definición, características, objeto de estudio, así como el pensamiento cotidiano y científico con sus características; se analizan los diferentes métodos para investigar y su importancia.
4. Análisis de datos experimentales: Se estudia el ajuste de curvas y el análisis de regresión así como los diferentes métodos utilizados en una investigación.
5. Proceso de investigación aplicada y metodologías de investigación: Se define el proceso, tipo, diseño, enfoque, fuentes y principales técnicas de investigación.

- 
6. Diseño muestral: Se conocen los tipos de muestreo y la definición de muestra acotando el universo, se conocen los tipos de muestreo y métodos de selección de muestra.
  7. Investigación a través de grupos: Se estudian diferentes metodologías para el tratamiento de la información.
  8. Diseño del cuestionario, entrevistas semi estructuradas y no estructuradas: Se define la encuesta y los diferentes tipos, así como el diseño de cuestionarios, entrevistas y su tabulación y análisis.
- 

10 Inglés Técnico II

Esta asignatura consta de 4 unidades:

1. Devices for the disabled and storage devices: Se estudia sobre la asistencia de la tecnología para diferentes usos, se conocen las diferentes precauciones o cuidados al trabajar con dispositivos de la computadora. Se analizan los diferentes dispositivos de almacenamiento, uso, adquisición entre otros.
  2. Basic Software: Se conoce un poco sobre Sistema Operativo, sus tipos así como las diferentes interfaces gráficas que poseen, se estudian los diferentes tipos de software utilitarios en un equipo informático como procesadores de texto, hojas de cálculo, gestores de bases de datos entre otros.
  3. Faces of the Internet: Se estudian algunos datos relevantes sobre internet, sus aspectos básicos así como diferentes utilidades que presentan a los usuarios para optimizar procesos cuando navegan como el e-commerce, banking online entre otros.
  4. Creative software: Se estudian diferentes herramientas que facilitan la creación de contenido multimedia.
- 

11 Diseño y Programación de Base de Datos

Esta asignatura consta de 4 unidades:

1. Modelo conceptual y relacional: Se estudian los diferentes modelos y las características,
-

---

se trabaja con el modelo y diagrama Entidad-Relación. Se analizan los conceptos de datos atómicos y dependencia funcional.

2. Álgebra relacional-Integridad referencial y manipulación de datos: Se estudia la integridad relacional así como las diferentes operaciones de álgebra relacional. Se estudian las sentencias Insert, delete y update.
3. Manejo de seguridades e introducción al PL/SQL: Se trabaja con la estructura de bloques PL/SQL, operaciones básicas, estructuras de control, programas, subprogramas, procedimientos, entre otros.
4. Administración, arquitectura y utilidades Oracle: Se estudia lo básico de gestión y permisos de usuarios, sus perfiles y roles. Se trabaja en la creación de Backup, recuperaciones y restauraciones de datos.

---

12 Manejo de Estructura de Datos

Esta asignatura consta de 3 unidades:

1. Gestión de Memoria: Esta asignatura inicia con el estudio de la memoria de la computadora ya que es uno de sus principales recursos, la cual debe de administrarse con mucho cuidado. Se analiza cómo el sistema almacena los procesos en memoria y cómo optimizar sistemas según el incremento u optimización de los recursos del sistema.
2. Fundamentos de Programación y Análisis de Algoritmos: En esta unidad se pretende conocer qué tan eficiente es un algoritmo y analizar qué tan bueno es dando solución al problema, la elección del algoritmo y de las estructuras de datos que manipulara estarán muy relacionadas.
3. Manejo de Estructura de Datos: En esta unidad se busca estudiar un esquema lógico para manipular los datos en función del problema que haya que tratar y el algoritmo para resolverlo. En algunos casos la dificultad para resolver un problema radica en escoger

---

la estructura de datos adecuada. Se estudiarán datos como pilas, colas y recursividad.

---

13 Lógica de Programación

Esta asignatura consta de 3 unidades:

1. Funciones, Arreglos, Estructuras, Memoria, Archivos, Listas: Las funciones son unidades de programas diseñados para ejecutar una tarea específica. En esta unidad el alumno será capaz de definir funciones específicas y conocerá cómo se comportan. Además se estudiarán los conceptos básicos, operaciones y tratamientos de los arreglos, estructuras, memoria, archivos y listas.
2. Programación Orientada a Objetos: La programación orientada a objetos es, actualmente, el paradigma de programación más utilizado. En esta asignatura se pretende profundizar en los conceptos de la programación orientada a objetos y en su aplicación en el desarrollo de aplicaciones, además diseñar e implementar programas utilizando el paradigma de la programación orientada a objetos.
3. Sobrecarga, Archivos, Herencia: En esta unidad se abordarán los diferentes tipos de sobrecarga que pueden tener los operadores así como los diferentes tipos de archivos orientados a objetos, terminando con los conceptos básicos de herencia.

---

14 Principios de Economía

Esta asignatura consta de 7 unidades:

1. Introducción a la Economía: Se describe el desarrollo histórico de la sociedad desde la perspectiva económica, la economía como ciencia su naturaleza y objetivo, la división de la economía, sus problemas fundamentales y los modelos económicos.
  2. La producción: Se estudia los factores de producción, la población, sectores económicos, deflactación y los agregados
-

- 
- económicos con un enfoque autárquico.
  3. El sistema económico y sus relaciones con el exterior: Su estudio se desarrolla relacionando la economía nacional con el resto del mundo a través de sus diferentes formas de intercambio económico, los agregados económicos relacionados al comercio exterior y sus diferentes manifestaciones a partir de la globalización.
  4. Participación del sector público: Significado de la participación estatal según el sistema económico y sus formas de financiamiento.
  5. Sistema Monetario Financiero: Se estudia y analiza la naturaleza y funciones del dinero, el sistema financiero, Ley de Integración Monetaria y la relación de la moneda nacional con el exterior como tipos de cambio y devaluación.
  6. Introducción a la Teoría de Precios: Se establece para su estudio una visión general de la estructura y funcionamiento del sistema económico de mercado y sus elementos oferta, demanda y precios.
  7. La Empresa: con el propósito de fortalecer la fundamentación de variables económicas dentro del proceso de toma de decisiones se estudia la empresa y su relación con el mercado, análisis de competencia a corto plazo, costos de producción, ingresos y determinación de equilibrio de empresa y los principios de producción.

---

15 Inglés Técnico III

Esta asignatura consta de 4 unidades:

1. Programming Jobs in ICT: Se estudian algunos lenguajes de programación y los diferentes pasos para desarrollar software utilizando las diferentes tecnologías de la información y comunicación, se conoce un poco sobre las entrevistas y anuncios de trabajo.
2. Computers tomorrow: Se estudian los

---

diferentes canales de comunicación como la tecnología VoIP, móviles, redes entre otros que facilitan el trabajo de los usuarios. También se estudia sobre redes amplias y satelitales y nuevas tecnologías como los videojuegos y sus ventajas y desventajas en el mercado laboral.

3. Computing support: Se analizan los diferentes problemas que puede presentar un equipo informático como problemas de hardware con algún periférico de entrada/salida o de software como problemas de virus, se estudia todo lo relacionado al soporte técnico, mantenimiento preventivo y correctivo así como la seguridad y respaldo de información.
4. Software engineering: Se estudia cómo desarrollar soluciones informáticas y brindar la documentación correspondiente a los usuarios, además, se analizan los diferentes roles de un ingeniero como solucionador de problemas, especialista en seguridad, desarrollador de sistemas, entre otros.

---

16 Gestión de Base de Datos

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Administración de Bases de Datos: Un administrador de bases de datos (o DBA) tiene la responsabilidad de mantener y operar las bases de datos que conforman el sistema de información de una compañía. Es por esta razón que en esta unidad se estudian las diversas funciones que tiene un DBA y la relación del DBA con otras áreas de los Sistemas. Además se analizarán los manejadores de bases de datos para elegir un buen DBMS.
2. Arquitectura del Gestor: Los sistemas de administración de bases de datos son usados para permitir a los usuarios acceder y manipular la base de datos proveyendo métodos para construir sistemas de

---

procesamiento de datos para aplicaciones que requieran acceso a los datos. En esta unidad se provee al estudiante las herramientas necesarias que les permitan ejecutar tareas de mantenimiento y administración de los datos.

3. Configuración y Administración del Espacio en Disco: Planear, diseñar e implementar la organización del espacio en disco es uno de los principales objetivos de esta unidad, así como definir las fases de las instancias de un SGBD y crear espacios de almacenamientos dinámicos.
4. Operación y Mantenibilidad: El objetivo de esta unidad es educar al estudiante para crear y mantener bitácoras de operación para el diagnóstico del rendimiento del DBMS y de índices especializados.
5. Seguridad: Conocer las herramientas y funciones para el manejo de seguridad en un SGBD es muy importante ya que facilita crear y recuperar respaldos del SBD, así como implementar mecanismos de seguridad y disponibilidad de las base de datos y establecer estrategias para crear métodos de respaldo y recuperación de datos.

---

17 Lógica y Diseño Digital

Esta asignatura consta de 4 unidades:

1. Introducción a los Lógica y Diseño Digital: Se estudiarán técnicas y metodologías de diseño digital en circuitos electrónicos, para conversión de sistemas numéricos y optimización de funciones. Y al terminar esta unidad, el alumno conocerá la aritmética posicional, realizará las operaciones básicas con diferentes sistemas numéricos y conocerá los principales códigos utilizados en la computadora.
2. Lógica Binaria: Al término de la unidad el alumno comprenderá los diferentes teoremas y postulados del álgebra de Boole. Y será capaz de entender los diferentes métodos de

---

simplificación de funciones.

3. Circuitos Integrados Combinacionales: Al terminar esta unidad el alumno conocerá la operación de los circuitos digitales y las características eléctricas de los dispositivos lógicos de las diferentes familias lógicas que existen.
4. Circuitos Combinacionales y Secuenciales: En esta unidad el alumno aplicará los principios del diseño lógico combinacional a la construcción de circuitos de suma, resta, multiplicación binaria y BCD, utilizando dispositivos TTL. Además aplicará los principios del diseño lógico secuencial a la construcción de circuitos de multiplicación y división utilizando diferentes tipos de TTL.

---

18 Programación  
Orientada a Objetos

Esta asignatura consta de 3 unidades:

1. Programación y Principios de Diseño Orientado a Objetos: En esta primera unidad se expondrán los conceptos generales de programación que son principios fundamentales para realizar un buen análisis y realizar un buen diseño. Además se estudiarán las características y las ventajas del diseño orientado a objetos.
2. Métodos, Herencia y Polimorfismo: La filosofía de programación orientada a objetos maneja como pilar fundamental el concepto de reutilización de código; trata de evitar que los mismos procedimientos se hagan una y otra vez. En esta unidad se estudiarán las siguientes formas de reutilización de código: los métodos, la herencia y el polimorfismo.
3. Programación con Técnicas Avanzadas Orientación a Objetos: En esta unidad se pretende que el alumno conozca los múltiples tipos de abstracciones que incorporan los lenguajes de programación de última generación, focalizando en las diferentes variantes del paradigma orientado a objetos

---

como aplicaciones multitarea, creación de hilos, sincronización, prioridades, etc.

---

19 Psicología de la Personalidad

Esta asignatura consta de 8 unidades:

1. Principios, Prácticas y Problemas de la Psicología del Trabajo: Esta unidad pretende que el alumno conozca la importancia de la psicología laboral a partir de su definición, aplicación, así como su futuro y sus problemas.
2. Psicología de la Organización: Al finalizar esta unidad, el alumno analizará los factores psicológicos e importancia del factor humano en la relación a su adaptación y organización en el trabajo.
3. Condiciones de Trabajo en las Organizaciones: Al finalizar esta unidad el alumno podrá describir el medio ambiente físico, temporal y psicológico del trabajo para incrementar la producción en las organizaciones.
4. Comportamiento Laboral: Al finalizar esta unidad el alumno descubrirá las razones del comportamiento laboral y conocerá los factores, medidas e importancia de los aspectos de la satisfacción laboral.
5. Dinámica del Comportamiento Grupal en la Organización: En esta unidad, el alumno conocerá la importancia de los grupos para el funcionamiento y la conducción de las organizaciones.
6. Conducta Emocional en las Organizaciones: En esta unidad se busca analizar la naturaleza, causas y efectos de la conducta emocional: frustración, ansiedad, alcoholismo y estrés en el trabajo, dando soluciones y alternativas a cualquier problema laboral.
7. La Motivación en el Trabajo: En esta unidad se estudian diferentes los determinantes de la motivación y su medición, además de las estrategias para incrementarla.

- 
8. El Comportamiento del Factor Humano en las Organizaciones: Al término de esta unidad, el alumno conocerá los elementos culturales de la psicología del factor humano, su importancia y sus representaciones en el medio ambiente dentro del campo de las organizaciones.
- 

20 Introducción al Software Libre

Esta asignatura consta de 4 unidades:

1. Introducción al Software Libre y Mundo GNU/Linux: El objetivo de esta unidad es iniciar a los alumnos al software libre y al mundo del GNU/Linux. Entender la filosofía del código libre, aprender cómo usarlo y manipularlo a nuestro gusto y disponer de las herramientas necesarias para poder movernos fácilmente en este nuevo mundo.
2. Administración Avanzada del Sistema Operativo GNU/Linux: En esta unidad el alumno se introducirá en el mundo de la administración de los sistemas GNU/Linux. Aprenderá cómo proporcionar desde GNU/Linux los servicios necesarios, diferentes ambientes de usuarios y máquinas.
3. Herramientas de Control de Versiones y Gestores de Contenido: Cuando se trabaja en uno o más proyectos es muy importante llevar un control de todos los cambios que se realizan, en esta unidad se estudian las herramientas de control de versiones que son herramientas capaces de registrar todos los cambios que se realizan. También se estudiarán los GMS que son herramientas de software que permite crear, organizar y publicar documentos y otros contenidos de forma colaborativa.
4. Virtualización y Contenedores: En esta unidad se estudia el proceso de virtualización, los tipos de virtualización que existen. Además de estudiar que es un contenedor, los tipos de contenedores y la diferencia que existe entre

- 21 Análisis y Diseño de Software I
- Esta asignatura consta de 6 unidades:
1. Conceptos Generales: En esta unidad se pretenden conocer los niveles o capas de la ingeniería de software, las fases y el modelo que conlleva el proceso de desarrollo, así como conocer las ventajas y desventajas de cada modelo.
  2. Casos de usos: Conocer cada uno de los elementos de los casos de uso para utilizarlos de forma correcta y realizar un análisis eficiente.
  3. Diagramas complementarios a los casos de uso: Conocer el modelo de negocio y el análisis de negocio. Comprender el comportamiento de un proceso de negocio mediante los diagramas de secuencia, colaboración y actividades.
  4. Requerimientos: Conocer cómo capturar los requisitos e identificar las características del software mediante el modelo de casos de uso, para proponerlas funcionalidades del sistema a desarrollar.
  5. Diagramas de clases: Conocer que son los diagramas de clases y sus elementos y comprender la relación que existe entre las clases.
  6. Modelo conceptual: En esta unidad se busca identificar y definir los conceptos de la tecnología orientada a objetos, además de conocer y estudiar el modelo conceptual.

- 
- 22 Diseño y Estructura de Computadoras
- Esta asignatura consta de 3 unidades:
1. Introducción: En esta unidad se pretende estudiar la evolución que han tenido las computadoras a lo largo de los años, así como sus componentes y su arquitectura.
  2. Unidades de Procesamiento y juego de instrucciones: En esta unidad se estudiará la arquitectura del procesador, los ciclos de
-

---

	<p>ejecución de las instrucciones y los registros. En esta unidad el alumno conocerá cómo se da la administración de memoria del procesador y el modo de direccionamiento, a la vez se estudiará la unidad aritmética y lógica y la unidad de control.</p> <p>3. Sistemas de Memoria y E/S–Interrupciones: Es muy importante conocer el sistema de memoria de un computador y en esta unidad se estudian todas sus características y su jerarquía. También se estudian los aspectos básicos del sistema de entrada/salida y el manejo de interrupciones.</p>
<p>23 Desarrollo de Aplicaciones Web</p>	<p>Esta asignatura consta de 3 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herramientas para gestión y construcción de proyectos: se establecen las tecnologías de administración de proyectos, introduciendo conocimientos de contenedores, control de versiones y técnicas para construir proyectos informáticos.</li> <li>2. Modelo de capas: se establece un modelo de desarrollo software en el que el objetivo primordial es la separación (desacoplamiento) de las partes que componen un sistema software o también una arquitectura cliente-servidor: lógica de negocios, capa de presentación y capa de datos.</li> <li>3. Pruebas de Unidad, Validación y Transferencia de Estado Representacional de datos: se pretende comprobar el correcto funcionamiento de una unidad de código al igual que validar la consistencia de los datos. Obtener datos o indicar la ejecución de operaciones sobre los datos recuperados.</li> </ol>
<p>24 Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones</p>	<p>Esta asignatura consta de 3 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelos, Simulación, Análisis De Error Y Sistemas De Ecuaciones: se estudiarán modelos y simulaciones matemáticas, conceptos de errores producidos por cálculos</li> </ol>

---

---

numéricos, se presenta el estudio de la solución de Sistemas de Ecuaciones Lineales mediante métodos directos e indirectos o iterativos así también se exponen los métodos para la solución de ecuaciones no-lineales, tales como: Bisección, interactivo simple, Newton, Secante.

2. Evaluación Polinómica, Interpolación y Ajuste De Curvas: se estudiarán los métodos Horner y Muller para encontrar raíces de funciones polinomiales, también se estudian los métodos de interpolación de curvas con los métodos lineal, de orden superior, polinomios de Lagrange, diferencias finitas, Newton así como el ajuste de dichas curvas con regresión por mínimos cuadrados y ajuste de curvas con bibliotecas y paquetes de software.
3. Integración- Diferenciación Numérica y Ecuaciones Diferenciales: se presentan las técnicas de integración-diferenciación de Simpson, NewtonCotes y Newton también se estudia la solución numérica de Ecuaciones Diferenciales por los métodos de Euler, Runge-Kutta de diferentes órdenes y el método del elemento finito.

---

25 Análisis de las Finanzas

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Análisis de las Finanzas: se estudian los conceptos básicos del análisis de las finanzas, los usuarios que utilizan la información financiera y las fuentes de obtención de ésta.
2. Los Estados Financieros: se analiza la estructura y elementos de los estados financieros.
3. Técnicas para el Análisis Financiero: se establecen las herramientas para realizar el análisis a los estados financieros de una empresa.
4. Análisis de la Situación Financiera A Corto Plazo: se presentan cuáles son los componentes de los estados financieros a

---

corto plazo aplicando ratios para analizar y definir la situación financiera de una empresa.

5. Análisis de la Situación Financiera A Largo Plazo: se establecen cuáles son los elementos de los estados financieros a largo plazo para analizar y definir la situación financiera de una empresa.

---

26 Análisis y Diseño de Software II

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Introducción al Análisis y Diseño de Software: se da un breve recordatorio de los temas estudiados en la asignatura Análisis y Diseño de Sistemas I, conceptos generales, casos de uso, diagramas complementarios a los casos de uso, requerimientos, diagramas de clases y modelo conceptual.
2. Diseño de Software: se estudian conceptos sobre arquitecturas de sistemas, subdivisión del software en capas y particiones, criterios para la resolución de los requisitos no funcionales mediante una arquitectura apropiada, diseño de la interfaz hombre máquina, criterios para el empleo de códigos, conceptos elementales de bases de datos, diseño de datos bajo el modelo relacional y normalización, pasaje del modelo conceptual al modelo de diseño.
3. Diseño Detallado: se desarrollan los diagramas de interacción: diagramas de secuencia, colaboración y estados, se conocerán los conceptos básicos de patrones de diseño, patrones de asignación de responsabilidades, diagramas de clases de diseño, las diferencias entre clases del modelo de dominio y clases del modelo de diseño. asignación de operaciones a clases y la transformación de los diseños en código.
4. Pruebas e Instalación de Software: se estudian conceptos sobre los distintos métodos de prueba: de caja blanca y de caja negra, preparación de casos de prueba,

---

pruebas de integración y del sistema, planificación de la conversión del sistema, conversión de la base de datos, métodos para convertir sistemas: directa, paralelo, prueba piloto, por etapas. Soporte post–instalación.

---

- 27 Gestión y Programación de Sistemas Operativos I
- Esta asignatura consta de 4 unidades
1. Introducción a los Sistemas Operativos: se estudian los aspectos básicos de un sistema operativo, sus funciones, evolución a través de la historia, generalidades de los módulos básicos de un sistema operativo y el arranque del mismo.
  2. Gestión de Procesos: se establece conceptos, estados de un proceso, conceptos de concurrencia bloqueo mutuo, operaciones que se pueden realizar sobre los procesos, comunicación y planificación de procesos.
  3. Gestión de Memoria: se estudian los conceptos, fundamentos y algoritmos para la administración de memoria, concepto de memoria virtual.
  4. Gestión de Almacenamiento: se define el concepto y la jerarquía de almacenamiento, además de la implementación de sistemas de archivos.
- 

- 28 Introducción a la Gestión Empresarial
- Esta asignatura consta de 6 unidades:
1. Antecedentes y teorías de la gestión empresarial: se conoce los antecedentes, así como las principales aportaciones de las teorías administrativas, identificando los aspectos relevantes que servirán de apoyo para el desempeño profesional.
  2. La empresa y el proceso administrativo: se analiza el concepto, la importancia y la clasificación de la empresa, para identificar los diferentes contextos donde se aplica la gestión empresarial a través del proceso administrativo.
  3. Planeación: se considera la primera fase del
-

---

proceso administrativo, tratando las generalidades de la planeación, los tipos de planes, el proceso, y las técnicas.

4. Organización: se considera la segunda fase del proceso administrativo, tratando las generalidades de la organización, su proceso y sus técnicas.
5. Dirección: se aborda la fase de la dirección, iniciando con su conceptualización, para dar paso a sus principios y elementos básicos.
6. Control: se estudia el control, como una fase de realimentación a la planeación, para dar inicio a un nuevo ciclo del proceso administrativo.

---

29 Plan de Negocios

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Generalidades de la organización y el análisis cuantitativo del mercado: se inicia con la creación de un proyecto empresarial donde se aplique su aspecto mercadológico como es: la investigación de mercado, estudios FODA, análisis del ciclo de vida del producto, la determinación de las características del producto y/o servicio; los medios promocionales, el precio, los canales de distribución entre otros apropiados para el futuro negocio.
2. Estudio Técnico-Ambiental: se demuestra el nivel de conocimientos técnico ambientales con respecto a un proyecto empresarial, mediante la realización de los estudios necesarios para la localización del negocio; diseñar diagramas de procesos productivos que se requiera usar, la distribución de la planta, cuidando de respetar la normatividad que se debe seguir para preservar los mínimos niveles de impacto ambiental de acuerdo al tipo de proceso productivo que pretenda llevar el producto y/o el servicio que desee aplicar.
3. Gestión administrativa, legal y fiscal: se

---

gestiona de forma administrativa, legal y fiscal la constitución y operación de un proyecto empresarial.

4. Evaluación económica y financiera: se desarrolla la evaluación económica y financiera para detectar la viabilidad del negocio, mediante tabla de inversiones, análisis costo-beneficio y análisis e interpretación de indicadores financieros.
5. Resumen ejecutivo: se estructura y presenta un informe ejecutivo de un proyecto empresarial que servirá de base para definir la oportunidad o no de apoyos crediticios ofertados por dependencias oficiales y organismos financieros privados de la localidad.

---

30 Programación de Modelos Matemáticos

Esta asignatura consta de 6 unidades:

1. Programación Lineal y Método Gráfico: en esta unidad se verá el concepto y las características de un problema, su formulación o planteamiento del problema de programación lineal, la solución de problemas por el método gráfico y los casos especiales en el método gráfico y finaliza con las aplicaciones de programación lineal.
2. Método Simplex de Programación Lineal: se define el método simplex de programación lineal, su forma estándar, se desarrolla el método simplex de forma tradicional, se conoce la técnica de variables artificiales, el uso de variables irrestrictas, los casos especiales en el método simplex, aplicaciones y uso de software para la solución de problemas de programación lineal.
3. Análisis de Dualidad: comprende la definición del problema dual, sus propiedades y características, las relaciones primales duales, relaciones duales primales, la interpretación económica de la dualidad, su análisis económico de recursos y actividades, los

---

principios de dualidad débil y fuerte, el punto de equilibrio y sus aplicaciones.

4. Modelos de Transporte y Asignación de Recursos: esta unidad contiene la programación lineal y sus aplicaciones especiales, la definición del problema de transporte, la tabla simplex de transporte, sus métodos de solución básica inicial: esquina noroeste, costo mínimo y aproximación de Vogel, la solución óptima del problema de transporte, el problemas de asignación de recursos, aplicaciones y uso de software para la solución de problemas.
5. Programación de Proyectos: se conocerán conceptos generales sobre construcción de redes, sus reglas y propiedades, las técnicas de programación de proyectos: CPM, PERT y sus aplicaciones.
6. Sistemas de Inventarios Determinísticos: en esta unidad se conocerán definiciones generales sobre los inventarios, sus costos, el modelo de lote económico, con escasez y sin costo de pedido, modelo de lote económico con escasez, con descuento y para producción y sus aplicaciones.

---

### 31 Redes I

Esta asignatura consta de 4 unidades:

1. Modelo OSI: se realiza una introducción en las definiciones básicas de redes de información para establecer cuáles son las diferencias entre modelo OSI y TCP/IP.
2. Capa Física: se presentarán conceptos básicos relacionados con la transmisión de datos en redes para conseguir unas ciertas especificaciones y requerimientos en la comunicación. Este estudio se apoyará con ejemplos de sistemas que funcionan en el mundo real.
3. Capa de Enlace: se establecen cuáles son las funciones de la capa de enlace, el control de errores, control de flujo y los protocolos de la

---

		<p>capa de enlace.</p> <p>4. Capa de Red: se explica la forma en que los protocolos y servicios de capa de red admiten comunicaciones a través de las redes de datos.</p>
--	--	---

---

<p>32</p>	<p>Gestión y Programación de Sistemas Operativos II</p>	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas Operativos Distribuidos: se estudia cuáles las funciones, modelos, administración de procesos, el uso de memoria y los sistemas de archivos de los sistemas operativos distribuidos.</li> <li>2. Sistemas Operativos Abiertos: se establecen las características, funciones, comandos, administración de procesos, memoria y archivos de un sistema operativo abierto.</li> <li>3. Sistemas Operativos Propietarios: se conocerá el protocolo y archivos de inicio, y herramientas para la administración de recursos de un sistema operativo propietario.</li> <li>4. Tiempo Real: se conoce los sistemas, aplicaciones y planificación en tiempo real. Se estudia la administración de recursos y procesos en los sistemas operativos de tiempo real y compartido.</li> </ol>
-----------	---	---

---

<p>33</p>	<p>Desarrollo de Aplicaciones Móviles I</p>	<p>Esta asignatura consta de 5 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a las tecnologías de móviles: se introducen los conceptos y evolución de los dispositivos móviles.</li> <li>2. Arquitecturas y entorno de desarrollo: se centra en la arquitectura y uso de entornos de desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles, haciendo énfasis en la utilización de emuladores.</li> <li>3. Desarrollo de aplicaciones móviles: se desarrollarán aplicaciones básicas que permitan el conocimiento de los conceptos y herramientas esenciales para la programación de aplicativos móviles.</li> <li>4. Administración de datos en dispositivos</li> </ol>
-----------	---	---

---

---

		<p>móviles: se enfoca a la aplicación de las diferentes tecnologías y estándares utilizados para el acceso a datos en dispositivos móviles.</p> <p>5. Desarrollo de aplicaciones para Sistemas Android: se aplicaran los conceptos y herramientas antes estudiados para la construcción de aplicaciones robustas para dispositivos con sistema Android.</p>
34	Ingeniería de Negocios	<p>Esta asignatura consta de 3 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos Generales de la Ingeniería de Negocios: Se definen los conceptos básicos de los términos económicos tales como: alternativas, toma de decisiones, valor del dinero en el tiempo, tasa de interés, el uso de fórmulas y factores de tasa de interés compuesto y finaliza con las equivalencias.</li> <li>2. Métodos de Evaluación Económica de Alternativas: En esta unidad se aprende a aplicar las evaluaciones de alternativas a través de: costo anual, valor presente, tasa de rendimiento y relación beneficio–costo.</li> <li>3. Evaluación de Alternativas después de Impuestos: Se enfoca en la evaluación de alternativas y la toma de decisiones después de impuesto, con respecto a la vida técnica tomando en consideración aspectos como: retiro y reemplazo, depreciación y evaluación después de la aplicación fiscal.</li> </ol>
35	Compiladores	<p>Esta asignatura consta de 6 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Máquinas de estado finito: Se presentan las máquinas de estado finito, conceptos fundamentales, ejemplos, máquinas no deterministas y su conversión a determinísticas, máquinas reconocedoras y evaluadoras.</li> <li>2. Máquinas de pila:</li> <li>3. Gramáticas: Se definen las gramáticas y sus conceptos, árboles de derivación y gramáticas ambiguas, regulares y generadoras de</li> </ol>

---

---

	<p>expresiones.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Procesamiento dirigido por sintaxis: Se presenta el procesamiento dirigido por sintaxis, gramáticas de traducción, gramáticas con atributos y finalmente atributos sintéticos y heredados.</li> <li>5. Reconocimiento descendente: Se detalla el reconocimiento descendente, su funcionamiento y gramáticas S, Q LL, conjuntos de selección, conversión de gramáticas a LL, y procesamiento descendente de gramáticas con atributos.</li> <li>6. Reconocimiento ascendente: Se detalla el reconocimiento ascendente, su funcionamiento y gramáticas LR y SLR, método shift-identify, shift reduce.</li> </ol>
<p>35 Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web</p>	<p>Esta asignatura consta de 6 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la programación en internet: En esta unidad se muestran paradigmas de programación en internet, transporte de apps distribuidas, herramientas de desarrollo, y la introducción a HTML5.</li> <li>2. Introducción a Javascript: Se plantea el DOM, eventos y manejadores, funciones y objetos.</li> <li>3. Almacenamiento local: Se expone el uso y funcionamiento de las cookies, y web storage.</li> <li>4. Web services: Se desarrolla XML y Json, Restful y Soap.</li> <li>5. APIS: Se explica la utilización y funcionamiento de apis como geolocalización, canvas y vídeo.</li> <li>6. Web workers: Se desarrollan los paradigmas de concurrencia en javascript, manejo básico de hilos, transferencia de objetos y manejo de errores.</li> </ol>
<p>36 Redes II</p>	<p>Esta asignatura consta de 6 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistemas de comunicación: Algoritmos y estructuras de datos, repaso del modelo OSI, TCP/IP y protocolos de la capa de transporte.</li> </ol>

---

- 
2. Requerimientos básicos de protocolos de red: Los requerimientos básicos abarcan desde los formatos para intercambio de data, formatos de direcciones, mapeo de direcciones, detección de errores, ruteo, detección del flujo de información y control de secuencias.
  3. Protocolos de Internet: En esta unidad se presentan protocolos correspondientes a las distintas capas del modelo TCP/IP.
  4. Diseño de protocolos: Se exponen las bases del diseño de protocolos.
  5. Desarrollo de protocolos: Se desarrolla la necesidad de estándares de protocolos como la organización de los mismos así como conceptos fundamentales y el proceso de estandarización.
  6. Seguridad en las redes: Se abarca la criptografía, algoritmos de distintos tipos de clave, firmas digitales, administración de claves, seguridad en la comunicación, protocolos de autenticación de correo, y seguridad en la red.

---

37 Testing y Calidad del Software

Esta asignatura consta de 6 unidades:

1. Introducción al testing de software: Se presenta una introducción con conceptos y definiciones relacionados con el testing, así como una breve historia y los conceptos de defecto y falla.
2. Métodos de pruebas: Están plasmados los métodos utilizados en las pruebas, cómo los métodos de testing, pruebas estáticas y dinámicas, funcionales, unitarias, visuales y de caja gris.
3. Niveles de pruebas: Se explican los distintos niveles de pruebas: Pruebas unitarias, integrales, de sistema, de interfaz, de aceptación.
4. Tipos de pruebas: Esta unidad abarca los distintos tipos de pruebas que incluyen: test de instalación, prueba de humo, de regresión,

---

		<p>de aceptación, Alfa y beta, desempeño, funcionalidad, seguridad, accesibilidad, concurrencia y de estrés entre otras.</p> <p>5. Proceso de pruebas: Se describe detalladamente el proceso de pruebas, desde el modelo tradicional en cascada hasta el modelo ágil, además el ciclo de vida de las pruebas, y automatización de pruebas. También se desarrolla la elaboración de casos de pruebas.</p> <p>6. Herramientas de testing: En esta unidad se muestran las herramientas utilizadas para varios tipos, pruebas funcionales, pruebas de carga y rendimiento, verificación y validación de software, SQA.</p>
38	Desarrollo de Aplicaciones Móviles II	<p>Esta asignatura consta de 4 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia y repaso: una breve introducción narrando la historia y origen de las apps, su clasificación y las plataformas de desarrollo.</li> <li>2. Desarrollo de apps: Se plantea un resumen del proceso de desarrollo de apps y aspectos de diseño de UI, backend, App servers, MBASS, SOA y app wrapping y los conceptos de realidad aumentada y realidad virtual.</li> <li>3. Desarrollo de Videojuegos móviles: La metodología de desarrollo de juegos de móviles se desarrolla durante esta unidad mostrando el aspecto de diseño como gameplay, mecánicas, dinámicas, funcionalidad, balance de juego, diseño de personajes, como el aspecto técnico desde la programación y diseño, game engines, creación de niveles, testing y mantenimiento.</li> <li>4. Distribución: Cómo distribuir las apps, modelos de negocio, y tiendas de apps.</li> </ol>
39, 40	Computación en la nube	<p>Esta asignatura consta de 6 unidades:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Historia de la computación en la nube: Se narra un poco de la historia, cómo se acuñó el término, generalidades y fundamentos de</li> </ol>

---

---

computación en la nube.

2. Características generales: Se presentan las ventajas y desventajas de este tipo de computación como conceptos similares.
3. Modelos de servicio: Se muestran los distintos tipos de modelo que existen y su funcionamiento: IaaS, PaaS, SaaS, SECaaS, MBaaS.
4. Modelos de despliegue: Se presentan los tipos de nube que pueden desplegarse y su funcionamiento; nube privada, pública, híbrida, comunitaria, distribuida, intercloud y multicloud.
5. Arquitectura de computación en la nube: Se explica la arquitectura de la computación en la nube, ingeniería en la nube, seguridad y privacidad.
6. Aspectos de seguridad: Se enfoca principalmente en la seguridad en general, como servicio, seguridad del navegador, autenticación, pérdida de gobernanza, protección de datos.

---

39, Machine Learning  
40

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Introducción a las herramientas de trabajo: Se definen las herramientas de Linux para procesamiento de datos, y se presentan paquetes de R, y metodologías de aprendizaje.
2. Aprendizaje supervisado, Clasificación: Nos introduce en la temática de aprendizaje de máquinas, y la taxonomía del mismo, también se desarrollan conceptos y problemáticas de aprendizaje inductivo, árboles de decisión, evaluación de clasificadores, Bayes, perceptrón y métodos discriminativos versus generativos.
3. Aprendizaje supervisado, Regresión: Se plantean problemas de regresión, árboles de regresión, regresión logística, Naive Bayes, Redes neuronales.

- 
4. Aprendizaje no supervisado, clustering: Esta unidad contiene temática de aprendizaje no supervisado, métodos de clustering, redes neuronales no supervisadas y aprendizaje Bayesiano no supervisado.
  5. Aprendizaje semi supervisado, aprendizaje por refuerzo: Se describe la toma de decisiones sencillas, utilidad multi atributo, valor de la información, toma de decisiones secuenciales, aprendizaje de política óptima,
- 

39, Dinámica de  
40 Sistemas

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Contextualización: Se presenta el objeto de estudio de la dinámica de sistemas, modelado en dinámica de sistemas.
  1. Pensamiento cíclico: Se desarrollan modelos y modelado, las fases de un proyecto de modelado.
  2. Diagramas de Forrester: En esta unidad se muestra la causalidad y diagramas de bucle causal, componentes de diagramas causales, y reglas de modelado.
  3. Simulación: Se plantean los flujos y acumuladores, la integración y derivación gráfica, retroalimentación positiva y negativa, estabilización, oscilación.
  4. Elementos adicionales de simulación: En esta unidad se muestran elementos adicionales de la simulación como el crecimiento en S, sobrereacción, auge y derrumbe, demoras, cadenas y coflujos.
- 

39, Desarrollo de  
40 software dirigido  
por modelos

Esta asignatura consta de 6 unidades:

1. Lenguaje de restricciones OCL: SE en esta unidad se describe el lenguaje OCL sus objetos y propiedades, UML, definición de contratos OCL y manejo de herramientas.
  2. Infraestructura de arquitectura UML:
  3. MOF (Meta object facility): En esta unidad se plantea la MOF, metamodelos en UML y OCL.
  4. MDA (Model driven architecture): Aquí se
-

---

expone la arquitectura MDA, desarrollo de software dirigido por modelos, y modelos CMI, PIM, PSM, ISM.

5. Transformación de modelos: Se aborda la transformación de modelos, clasificación de transformación entre modelos, refinamientos y "refactorings, metamodelado.
6. Generación automática de software: En esta unidad se desarrolla la temática sobre generación automática de software, técnicas básicas para el desarrollo de herramientas CASE, sintaxis abstracta y modelado de sintaxis y la implementación de MOF.

---

#### 41 Derecho Laboral

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Generalidades del derecho: Esta unidad contiene el sujetos del derecho, la ley: su formación, promulgación y vigencia, la clasificación de la Personas Naturales y Jurídicas.
2. Marcos normativos básicos relacionadas con la ingeniería: Se conocerá la ley de adquisiciones y contrataciones para la administración pública, medioambiental, asocio público privado, legalización de empresas, de excepción de impuestos a la generación de energía renovable, de protección civil, de transparencia y acceso a la información pública, de ética gubernamental.
3. El contrato individual de trabajo: Se aborda la Historia del Derecho Laboral en El Salvador, los fundamento constitucional laboral, generalidades del Derecho Laboral, los sujetos del Derecho Laboral, el Contrato Individual de Trabajo, las formas de contratación y tipos de contrato, el Régimen del Trabajo de los menores, de la Mujer Embarazada y Agrícola, de Labores Insalubres, el salario y los tipos de salario, la Seguridad Social y Previsión Social y Seguridad Industrial.

- 
4. El contrato colectivo de trabajo: Esta unidad contiene las Asociaciones Profesionales, los tipos de Sindicatos en las Empresas, El derecho de Asociación Profesional y su protección, Estatutos, Personalidad Jurídica, Gobierno de Los Sindicatos, Juntas Directivas, De las Atribuciones y Prohibiciones de los Sindicatos, Liquidación y disposiciones varias de Sindicatos, Ley del Servicio Civil.
  5. Legislación mercantil: Se aborda el Comerciante Individual y Social, la Empresa y sus Elementos, La Sociedad como Contrato y como Persona Jurídica, División de las Sociedades Mercantiles, Las Sociedades de Persona, Las Sociedades de Capital, De las Acciones y de la Calidad de los Accionistas, Juntas Generales de Accionistas, Administración y Representación, Balance y Memoria Anual, Sociedades Extranjeras, Vigilancia del Estado, Franquicia, Bolsa de Valores, De los Títulos Valores, Normas de Comercio Internacional, Organización Mundial del Comercio y los Tratados de Libre Comercio.

---

42 Gestión del Capital Humano

Esta asignatura consta de 7 unidades:

1. Fundamentos y desafíos de la Gestión del Capital Humano: Se conocerán los objetivos y funciones de la gestión del capital humano, las diversas denominaciones en un departamento de recursos humanos, la gestión proactiva y reactiva del capital humano, la ética profesional en el área de recursos humanos, los principales desafíos de la gestión del capital humano: internos, externos, profesionales, corporativos e internacionales, la unidad de recursos humanos y objetivos organizacionales y políticas de planeación de recursos humanos, concepto e importancia de la planeación de

---

recursos humanos, la oferta y demanda de recursos humanos y el proceso de planeación de recursos humanos.

2. Clima Organizacional: Esta unidad aborda el clima organizacional, concepto y dimensiones y funciones, los determinantes del clima organizacional, el diagnóstico de clima organizacional, la diferencia entre clima organizacional y cultura organizacional.
3. Análisis y diseño de puestos y dotación de personal a la organización: Contiene el objetivo y técnicas del análisis y diseño de puestos, la recopilación de información para el análisis y descripción del puesto, las técnicas para el diseño de puestos, las formas de contratación, la contratación interna: el proceso de reclutamiento, de selección de personal, contratación, de inducción y finaliza con las formas de terminación de contrato y Outsourcing.
4. Capacitación y desarrollo del personal: En esta unidad se conocerán los fundamentos de la capacitación, importancia y enfoques de capacitación, el proceso de capacitación, el desarrollo de los recursos humanos.
5. Evaluación del desempeño: Se conocerá la evaluación del desempeño y sus efectos psicológicos, los beneficios de la evaluación del desempeño, los métodos de la evaluación del desempeño.
6. Técnicas y métodos de la administración de sueldos, salarios y el mercado de trabajo: Esta unidad contiene conceptos de la administración de sueldos y salarios, los métodos de evaluación de puestos, concepto de mercado de trabajo, la importancia del mercado de trabajo en los programas de recursos humanos.
7. Administración de prestaciones y Seguridad Ocupacional: Contiene el objeto e importancia

---

de las prestaciones, la administración de las prestaciones y servicios, la seguridad ocupacional: unidad o coordinación de la SSO, la administración de la seguridad y la documentación sobre la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.

---

43 Ética Profesional

Esta asignatura consta de 3 unidades:

1. Ética profesional, fundamentación, conceptualización e importancia: Se desarrollan los conceptos fundamentales de conciencia moral, ética, ética profesional su objeto de estudio, cultura profesional y responsabilidad social.
2. Desarrollo humano y social: Esta unidad abarca temas como inteligencia emocional, y habilidades para el desarrollo personal y profesional, control de estrés y mejoramiento de la salud además del código de ética del Ingeniero.
3. Ética a la vanguardia de avances biotecnológicos para la defensa de la vida: En esta unidad se desarrollan temáticas de derechos humanos y medioambiente, conceptualización de la bioética, sus principios y dilemas. También se habla de desarrollo sostenible con un enfoque en la globalización y perspectiva ambiental, y la ética empresarial.

---

44, Seguridad en Redes  
45

Esta asignatura consta de 8 unidades:

1. Definiciones básicas de seguridad y seguridad en redes: Se explica la identificación de problemas, niveles de seguridad, tipos de ataque y problemas en servicios.
  2. Prevención de ataques: Se desarrolla el contenido de esta unidad para proveer competencias para poder prevenir ataques, como explorar direcciones y subredes de máquinas, smurf, ICMP, Spoofing, Hijacking, predicción de secuencia, inyección SQL etc.
-

- 
3. Sistemas de captura de información y de exploración de puertos: Se aborda la detección de modo de funcionamiento de interfaces, herramientas de software, técnicas de detección de sniffers, contramedidas etc.
  4. Herramientas y enfoque en la seguridad: explica la arquitectura de firewalls, las capas en las que trabajan los filtros de paquetes, circuitos y de aplicación, bastiones, gateways proxy y túneles.
  5. Sistema de detección de intrusiones: Se explican los tipos de IDS, sistemas honeypost, honey net, y honeyD, mecanismos de respuesta activos y análisis de ataques.
  6. Métodos de criptografía simétrica y asimétrica: La temática de cifrados, algoritmos y claves simétricas y públicas son temas desarrollados en esta unidad.
  7. Seguridad de criptosistemas simétricos y asimétricos: Esta unidad contiene temáticas sobre la seguridad de criptosistemas, esquema DES, triple DES e IDEA, RSA y ataques por criptoanálisis.
  8. Concepto de implementación de sistemas de firma digital: Se desarrolla la temática de autenticidad de emisores, integridad de mensajes, usurpación de identidad, firma y secreto, seguridad en correo electrónico, autoridades de certificación e infraestructura de clave pública.

---

44, Sistemas Operativos Esta asignatura consta de 5 unidades:

45 en Red

1. Introducción a los sistemas operativos en red: La temática de esta unidad consiste en las características de un sistema operativo en red, y comandos de control, instalación y configuración de perfiles, usuarios.
2. Comando de manipulación de directorios y archivos: Se muestra el uso compartido de archivos, protección y esquema de seguridad, visualización y manejo de archivos en red.

- 
3. Scripting: El contenido de esta unidad abarca redireccionamiento de entrada-salida, caracteres especiales, reconocimiento de patrones, estructuras de programación, administración y automatización en bash.
  4. Dispositivos de administración de sistema: Se describe la configuración de archivos de sistema, técnicas de backup, ambientes multiplataformas y computación en red.
  5. Servicios: Esta unidad consiste en la introducción al NFS, y acceso a recursos en red, DNS y publicación de servicios, herramientas de monitoreo y servicios de como http, ssh, ftp, voip.
- 

44, Informática  
45 Industrial.

Esta asignatura consta de 8 unidades:

1. La empresa Industrial: Se describen temáticas de naturaleza problemática en procesos industriales, también cómo la empresa es un sistema global compuestos de subsistemas, además cómo determinar costos y órdenes de compra. También se introduce el concepto de gestión logística.
  2. Subsistema de gestión de datos y productos: En esta unidad definen criterios de identificación, estructuras de productos y lista de materiales y toda la información relacionada.
  3. Subsistema de costo de los productos: Precios, costo, utilidades y valor agregados son conceptos que se desarrollan a lo largo de la unidad, cómo clasificación de gastos, integrantes de los costos y punto de equilibrio además de análisis de desvíos utilizando software asociado.
  4. Subsistema de gestión y control de inventario: Se definen alcances objetivos beneficios y políticos en la estructura del problema de inventario. También está presente la temática de costos e inventarios, modelo clásico, modelo de Paretto, Balance de artículos y
-

---

transacciones.

5. Subsistema de predicción de demanda: Se definen tipos de teoremas de predicción para hacer estimaciones, métodos cuantitativos y cualitativos también sistemas causales.
6. Subsistema de planificación y programación de operaciones: Se desarrolla el contenido relacionado a planificación, de control de materiales enfoques y programación de operaciones.
7. Logística: Todos los conceptos de logística, stock, y las funciones del departamento de logística, y el papel que desempeña en la información.
8. Subsistema de gestión gerencial: En esta unidad se desarrolla lo concerniente a la información gerencial, cuadro de mandos e índices financieros de volumen para control gerencial.

---

44, Arquitectura de la  
45 Información Web

Esta asignatura consta de 6 unidades:

1. Arquitectura de la información: Se desarrollan conceptos fundamentales de la arquitectura de la información, la arquitectura como proceso; se desarrollan además técnicas, metodologías y sistemas de organización de la información.
2. Accesibilidad y encontrabilidad de la web: Esta unidad muestra la aplicación de pautas de accesibilidad al contenido web, técnicas de pautas y puntos de verificación para las mismas. La encontrabilidad, sus conceptos, medición y posicionamiento web.
3. Gestión de información en redes: La gestión de información y el capital intelectual, y el ciclo de vida de la información son las temáticas principales, también se ven los alcances, límites y beneficios de la implantación de la gestión de la información.
4. Gestión de los contenidos: Se muestran las características de contenidos, modelos y

- 
- sistemas de etiquetado y navegación de estos.
5. Analítica web: Esta unidad presenta la analítica web su historia y conceptos, análisis de logs y sus ventajas, la aplicación de principios de usabilidad en entornos web, web y SEO.
  6. Experiencia del usuario: Como su título lo indica se enfoca principalmente en el concepto y la rueda de la experiencia de la experiencia del usuario, y la construcción de sitios con la experiencia como eje central en su desarrollo.

---

46 Asesoría Profesional Esta asignatura consta de 3 unidades:

1. Planificación e inicio de la práctica como consultor: Esta unidad desarrolla el aspecto teórico del análisis de la consultoría, desarrollando conceptos fundamentales de consultoría.
2. Contabilidad financiera para consultores: Se desarrollan conceptos fundamentales de la contabilidad, libros contables, evaluación y recomendación de productos y tecnologías, propuestas, precios, garantías etc.
3. Marketing y creación de una empresa: Esta unidad se desarrolla en el plan de la creación empresarial, desde planeación de operaciones, recursos humanos y el papel de la contabilidad en la empresa, organización y plan estratégico de mercadeo.

---

47 Auditoría de Sistemas

Esta asignatura consta de 6 unidades:

1. Fundamentos de Auditoría de Sistemas: se introduce en la temática de auditoría de sistemas, se definen conceptos fundamentales, y el papel que desarrolla la auditoría en la informática con la planeación, evaluación de proyectos y la recopilación de la información.
  2. El proceso de investigación: Esta unidad
-

---

desarrolla manuales y formas de procedimientos, modelos computacionales y paradigmas además el tratamiento de la información y la crítica objetiva de esta.

3. Evaluación técnica de sistemas: Se muestra el aspecto del personal técnico, la experiencia, operación y análisis de los sistemas y el papel que desempeña el auditor y los controles establecidos.
4. Evaluación del análisis: Se presenta la evaluación de políticas, procedimientos y normas, además de los requerimientos de usuarios, planeación estratégica y todo lo relacionado al procesamiento de la información recopilada.
5. Evaluación del diseño lógico del sistema: Se muestra la evaluación de entradas, salidas, procesos y especificaciones, además cómo valorar los métodos de acceso y procesamiento lógico, también cómo se realiza la evaluación de manuales, flujo de información y procesos.
6. Evaluación del desarrollo de sistemas: Esta unidad contiene el proceso evaluativo del desarrollo y sus tipos, además como realizar el control de proyectos, diseño de sistemas y de programación.

---

48 Gestión de  
Proyectos de  
Software

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Administración de proyectos tradicionales y ágiles: se desarrolla la temática de desarrollo de un proyecto de software, también las metodologías ágiles y el alcance de proyectos.
2. Contabilidad financiera para consultores: En esta unidad se estudian los equipos de trabajo, estructuras de un equipo de trabajo y los usos de la contabilidad para el consultor.
3. Herramientas de administración y soluciones tecnológicas: Se plantea la resolución creativa de problemas, herramientas para el análisis, y gestión de riesgos.

- 
4. Programación del tiempo: Se da a conocer la estimación de la duración de las actividades, también como delimitar fechas para los proyectos y sus actividades, se desarrolla también la determinación de la ruta crítica.
  5. Planeación y estimación de proyectos: Esta unidad cuenta con la planificación de proyectos y gestión de tiempos, costos y recursos, gestión ágil de proyectos y cómo dar seguimiento, control y gestión de cambios.
- 

49 Seminario de Tesis

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Principales tendencias y paradigmas en la investigación: Donde se desarrollan los enfoques cualitativos y cuantitativos de la una investigación, también se desarrolla el enfoque metodológico y la metodología de la interpretación.
  2. Metodologías y tipos de investigación: Se expone la diversidad metodológica en el ámbito de la ingeniería además de los tipos de investigación, también se detallan los enfoques y clasificaciones de investigación existentes.
  3. Identificación y formulación de problemas de investigación desde lo disciplinar de su carrera: Se analiza el contexto desde la perspectiva de la ingeniería, cómo diagnosticar y caracterizar, además la identificación de problemas en el ámbito ingenieril.
  4. Aproximación a las metodologías en la formulación de proyectos. Se presentan los protocolos de presentación de proyectos tales como las normas APA, y también la propiciación del conocimiento propio de la ingeniería y el análisis de documentos investigativos.
  5. Definición de alcance, tiempo y costos: En esta unidad se plantea la revisión y
-

---

justificación de un proyecto investigativo, la formulación de metodologías, estándares y herramientas a utilizar además de la delimitación de alcances, tiempos y costo.

---

50 Arquitectura de Software

Esta asignatura consta de 5 unidades:

1. Fundamentos de la Arquitectura de Software: En esta unidad se presenta una breve historia de la arquitectura de software, se definen conceptos fundamentales y se presentan los campos de la arquitectura. Se dan a conocer las modalidades y tendencias en este campo, y cuáles son las diferencias entre Arquitectura y Diseño.
  2. Lenguajes de Descripción de Arquitectura: Se dan los criterios de definición de un LDA, modelos computacionales y paradigmas de modelado.
  3. Métodos heterodoxos en Desarrollo de Software: Se plantean los métodos heterodoxos, orígenes de la heterodoxia, métodos y patrones.
  4. Estilos arquitectónicos: Se presentan distintos tipos de arquitecturas: centradas en los datos, de flujos de datos, de máquina virtual, distribuidas.
  5. Implementación de arquitecturas: Se desarrolla la ingeniería de software basada en componentes, y los tipos de componentes: de objetos y jerárquicos; También se presenta la organización de participantes de proceso, aplicación del proceso, y desarrollo de familias de aplicación.
- 

## 5.23 PROGRAMAS DE ESTUDIO DE LA CARRERA: INGENIERÍA EN DESARROLLO DE SOFTWARE, AÑO 2018.

Modalidad de Entrega Virtual

# CICLO I



# UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

## PROGRAMA DE ASIGNATURA PARADIGMAS DE PROGRAMACIÓN

### I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 1
Código	: PAP135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: I
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Bachillerato
Requisito para	: Manejo de Estructura de Datos Lógica de Programación
Plan de Estudio	: 2018

### II. DESCRIPCIÓN

Un Paradigma de programación es una propuesta tecnológica que es adoptada por una comunidad de programadores cuyo núcleo central es incuestionable en cuanto a que explícitamente trata de resolver uno o más problemas claramente delimitados. La resolución de estos problemas debe responder consecuentemente un avance significativo de al menos un parámetro que afecte a la ingeniería de software. Tiene una estrecha relación con la formalización de determinados lenguajes en su momento de definición. Un Paradigma de programación está delimitado en el tiempo en cuanto a aceptación y uso, ya que nuevos paradigmas aportan nuevas o mejores soluciones que la sustituyen total o parcialmente.

### III. OBJETIVO GENERAL

Conocer y comprender el modelo formal o semiformal subyacente de los fundamentos de los paradigmas de programación básicos que son utilizados por los lenguajes de programación actuales y su aplicabilidad en la resolución de problemas.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Paradigmas de Programación	1.1 Definición de Paradigmas de Programación 1.2 Programación Estructurada 1.3 Estructura general de un Programa 1.4 Definición de estructuras de datos 1.5 Definición de estructuras de control 1.6 Representación en pseudocódigo y diagrama de flujo 1.7 Ejercicios de estructuras de control	4
2. Paradigmas orientados a objetos	2.1 Conceptos del modelo orientado a objetos. 2.2 Objetos. Constructores y destructores. Métodos y mensajes. 2.3 Clases. Estructura. Encapsulamiento. 2.4 Áreas de aplicación. Lenguajes O.O. 2.5 Herencia simple y múltiple.	

	<p>Polimorfismo.</p> <p>2.6 Implementación de programas O.O. en Java.</p> <p>2.7 Características generales, sintaxis y semántica del lenguaje. Estructura de programas.</p> <p>2.8 Clases. Estructura. Instanciación y destrucción de objetos. Variables y métodos, de instancia y de clase. Sobrecarga de métodos. Calificadores de miembros: de acceso y almacenamiento.</p> <p>2.9 Packages. Estructura. Exportación e importación.</p> <p>2.10 Clases parametrizadas. Clases anidadas.</p>	5
3. Paradigmas Lógicos	<p>3.1 Conceptos de programación lógica.</p> <p>3.2. Proposiciones lógicas. Lógica simbólica. Cálculo de predicados</p> <p>3.3 Lógica con restricciones.</p> <p>3.4 Implementación de programas en Prolog.</p> <p>3.5 Características del lenguaje. Sintaxis y semántica del lenguaje. Estructura general de programas.</p> <p>3.6 Instanciación y unificación. Árboles de derivación.</p> <p>3.7 Backtracking. Búsqueda de objetivos. Operador de corte. Funtores.</p>	5
4. Paradigmas funcionales	<p>4.1 Conceptos de programación funcional.</p> <p>4.2 Fundamentos del modelo. Áreas de aplicación.</p> <p>4.3 Concepto matemático de función. Definición por comprensión y por extensión.</p> <p>4.4 Implementación de programas en Haskell.</p> <p>4.5 Características del lenguaje. Sintaxis y semántica del lenguaje. Estructura general de programas. Secciones y guiones.</p> <p>4.6 Evaluación de expresiones. Tipos de datos variables. Operadores. Expresiones.</p>	5

---

Funciones. Tipos de funciones. Cláusulas  
where, let.  
4.7 Funciones primitivas. Clasificación.  
Recursividad.  
4.8 Tuplas y listas. Listas por comprensión.  
Operadores. Tipos de listas.  
4.9 Enunciados type y data.

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- AGUILAR JOYANES, LUIS. Fundamentos de Programación: Algoritmos, estructura de datos y objetos. Cuarta Edición, McGraw Hill.
- RODRÍGUEZ SALA, JESÚS J. Introducción a la Programación: Teoría y Práctica, Editorial Club Universitario.
- RAVI SETHI. Lenguajes de Programación. Conceptos y constructores. Editorial Addison Wesley
- HENRI BAL, DIRK GRUNE. Programming Language Essentials, Editorial Addison Wesley
- BRAD COX, ANDREW NOVOBILSKI. Object Oriented Programming, Editorial Addison Wesley



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
MATEMÁTICA APLICADA I

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 2
Código	: MAT135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: I
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Bachillerato
Requisito para	: Física I Matemática aplicada II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura desarrolla la teoría General de Funciones, límites y Continuidad, Derivada y las respectivas aplicaciones de cada tópico, haciendo énfasis en problemas de aplicación en Ingeniería. El estudio de dicha asignatura constituye una parte fundamental de la Matemática aplicada tanto desde un punto de vista puramente teórico como de un enfoque más aplicado para todas las carreras de ingeniería.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca los conceptos teóricos del Cálculo Diferencial y sus aplicaciones, y que adquiera destreza en la solución de problemas aplicables en ingeniería.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Funciones y sus Gráficas	1.1 Desigualdades e intervalos 1.2 Inecuaciones lineales. 1.3 Inecuaciones cuadráticas. 1.4 Inecuaciones racionales con variable en el denominador. 1.5 Definición de función, dominio y contradominio. 1.6 Definición de valor de una función. 1.7 Gráfica de una función. 1.8 Tipos de funciones. 1.9 Determinación del valor de una función en forma gráfica y analítica. 1.10 Dominio y rango de una función en forma gráfica y analítica. 1.11 Álgebra de funciones. 1.12 Función inversa. 1.13 Función exponencial y logarítmica. 1.14 Funciones trigonométricas y funciones trigonométricas inversas. 1.15 Transformación de funciones 1.16 Funciones pares e impares.	5
2. Límites y Continuidad	2.1 Introducción a los límites. Definición intuitiva de límite. 2.2 Límites laterales.	

	2.3 Teorema sobre los límites.	
	2.4 Cálculo de límites aplicando teoremas.	5
	2.5 Continuidad, puntual y en un intervalo.	
	2.6 Límites infinitos, asíntotas verticales.	
	2.7 Límites al infinito, asíntotas horizontales.	
3. Derivación	3.1 Introducción (pendiente de la recta tangente).	
	3.2 Definición de la derivada.	
	3.3 Interpretación geométrica de la derivada.	
	3.4 Derivada como una función.	
	3.5 Reglas de la derivada teoremas.	4
	3.6 Derivadas de funciones.	
	3.7 Regla de cadena.	
	3.8 Derivación implícita.	
	3.9 Derivación logarítmica.	
	3.10 Derivadas de orden superior.	
4. Aplicaciones de la derivada	4.1 Formas indeterminadas y regla de L'HOPITAL.	
	4.2 Valores máximos y mínimos (Extremos de una función).	
	4.3 Teorema del valor medio.	
	4.4 Funciones monótonas y criterio de la primera derivada.	5
	4.5 Concavidad, puntos de inflexión y el criterio de la segunda derivada.	
	4.6 Análisis de gráficas.	
	4.7 Problemas aplicados de máximos y mínimos.	
	4.8 Tasas relacionadas.	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Larson, R.; Hostetler, R.P.; Edwards, B.H. (2006) "Cálculo I". 8a Edición, Editorial Mc Graw-Hill, México.
- Leithold, L. (1998). "El Cálculo". 7a Edición, Oxford, México.
- Smith R.T.; Minton, R.B., (2003). "Cálculo". 2a Edición, McGraw-Hill, España.
- Stewart J. (2002). "Cálculo. Trascendentes Tempranas". 4a Edición, Thomson, México.
- Thomas Junior, G: B: (2005), Cálculo. Una Variable; 11 ed. Pearson Educación, México.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE SOFTWARE

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 3
Código	: IIS135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: I
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Bachillerato
Requisito para	: Investigación en Ingeniería aplicada
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta materia se pretende que el alumno entienda el concepto Ingeniería de Requerimientos para el desarrollo de un sistema empezando por: ¿Qué es la Ingeniería de Software? El proceso de software, el ciclo de vida del desarrollo de software, fundamentos de la Ingeniería de requerimientos, especificación de requerimientos, casos de uso, especificación y cuantificación, técnicas para la especificación de requerimientos no funcionales; Portabilidad, eficiencia, facilidad de prueba, facilidad de comprensión y uso, facilidad de cambio, cualidades representativas: corrección, confiabilidad y robustez, desempeño, facilidad de uso, verificabilidad, mantenibilidad, reusabilidad, portabilidad, entendibilidad, interoperatividad, productividad, visibilidad; requerimientos de calidad de software: producto y proceso, principios de la Ingeniería del software, reingeniería de software. Ingeniería de SW de sistemas de tiempo real, diseño centrado en el usuario entre

otros.

### III. OBJETIVO GENERAL

Presentar, brindar y desarrollar en los alumnos, futuros profesionales de desarrollo de software, las habilidades básicas, los conocimientos, aplicación de metodologías, procesos y herramientas de un proyecto de ingeniería de software, componentes de un plan de aseguramiento de la calidad, mediciones del desarrollo de un proyecto, elementos de un proceso de prueba y sus estrategias, ofreciendo nuevas herramientas y conocimientos al ingeniero para el desarrollo de un proyecto con calidad, tanto a nivel de proceso como de producto.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a la Ingeniería de Software	1.1 Introducción general. 1.2 Mitos del software. 1.3 Características y aplicaciones del software. 1.4 Definición y diferencias de ingeniería de software. 1.5 Ciclos de vida (Modelos de Proceso) y su influencia en la Administración de Proyectos de desarrollo de Software.	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.6 Métodos de ingeniería de software.</li> <li>1.7 Criterios para elección de ciclos de vida en función de las necesidades del proyecto y las características del producto.</li> <li>1.8 Retos de la ingeniería de software.</li> <li>1.9 Desarrollo Global de software.</li> <li>1.10 Ingeniería de Requisitos.</li> <li>1.11 Introducción a los Métodos de Desarrollo Ágiles.</li> <li>1.12 Proceso de desarrollo de software tradicional versus el desarrollo de software dirigido por modelos.</li> <li>1.13 Tendencias emergentes en ingeniería de software.</li> </ul>	5
2. Modelos de calidad de software y aseguramiento de calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Introducción a la calidad de Software.</li> <li>2.2 Conceptos generales sobre calidad y su significado.</li> <li>2.3 Calidad de software. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1 Principales Modelos de Calidad existentes.</li> <li>2.3.2 Métodos de Evaluación de modelos de calidad.</li> </ul> </li> <li>2.4 Modelo de Madurez de la capacidad.</li> <li>2.5 Procesos de Desarrollo, estructura, definición y características.</li> <li>2.6 Modelos de Madurez de la Capacidad de Procesos de Desarrollo.</li> <li>2.7 Aseguramiento de la calidad del Software.</li> <li>2.8 Confiabilidad del software.</li> <li>2.9 El plan de Aseguramiento de la calidad del Software.</li> </ul>	4
3. Administración y gestión de configuración de software	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Administración y gestión de la configuración.</li> <li>3.2 Ítems de configuración.</li> <li>3.3 Gestión de versiones.</li> <li>3.4 Herramientas de gestión. Configuración y de integración.</li> <li>3.5 Gestión de la liberación del Sw.</li> </ul>	5

---

	3.6 SCM y construcción de software.	
	3.7 Gestión de la liberación del software	
	3.8 Plan de Gestión de Configuración.	
	3.9 Servidores de integración.	

---

4. Pruebas y estrategias de software	4.1 Pruebas de software.	
	4.2 Planeación de verificación y validación.	
	4.2.1 Fundamentos de las pruebas.	
	4.2.2 Proceso de pruebas.	
	4.3 Rol del tester.	
	4.3.1 Diseño y armado de casos de pruebas y juegos de datos de prueba.	
	4.4 Enfoque de diseño de casos de prueba.	
	4.5 Criterios de Aceptación.	
	4.5.1 Plan de pruebas.	
	4.5.2 Implementación y ejecución del test.	
	4.5.3 Estrategias de prueba.	
	4.5.3.1 Pruebas de defectos y de validación.	5
	4.5.3.2 Pruebas unitarias.	
	4.5.3.3 Pruebas de interfaces.	
	4.5.3.4 Pruebas de integración.	
	4.5.3.5 Pruebas del sistema.	
	4.5.3.6 Pruebas de regresión.	
	4.5.3.7 Pruebas de aceptación.	
	4.5.3.8 Pruebas de validación.	
	4.5.3.9 GUI (Graphic User Interface): Pruebas de Interfaz de Usuario.	
	4.5.3.10 Testeo de Usabilidad.	
	4.5.3.11 Pruebas exploratorias.	
	4.5.3.12 Pruebas orientada a objetos.	
	4.5.3.13 Pruebas de aplicaciones basadas en Web.	
	4.6 Herramientas de soporte para la gestión de pruebas.	
	4.7 Herramientas de soporte para especificación de pruebas.	
	4.8 Automatización de pruebas.	
	4.9 El arte de la depuración.	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- PANTALEO GUILLERMO, LUDMILA RINAUDO, Ingeniería de Software; Editorial Alfaomega
- PRESSMAN ROGER S, Adaptado por INCE DARREL Ingeniería del Software: Un enfoque práctico 5a Edición; Editorial: McGraw-Hill
- SANCHEZ SALVADOR, SICILIA MIGUEL ÁNGEL, RODRÍGUEZ DANIEL, Ingeniería del Software: Un enfoque desde la guía SWEBOK; Editorial: Alfaomega, Garceta
- WEITZENFELD ALFREDO, Ingeniería de Software orientada a objetos; Editorial: S.A. EDICIONES PARANINFO México



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INTRODUCCIÓN A LAS BASES DE DATOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 4
Código	: IBD135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: I
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Bachillerato
Requisito para	: Diseño y programación de Base de Datos Manejo de Estructura de Datos
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso se pretende que el alumno comprenda la metodología Entidad Relación para diseñar las tablas que forman una base de datos con respecto a un modelo de negocio. Se examina cómo diseñar una base de datos conforme a diferentes formas normales. Se manipula las tablas o relaciones por medio de las operaciones definidas en el álgebra relacional y se utiliza el lenguaje de operaciones comerciales SQL sobre el modelo lógico de datos de un modelo de negocios.

III. OBJETIVO GENERAL

Definir, diseñar y examinar los objetos de una base de datos correspondientes a la lógica de un modelo entidad-relación manipulando las tablas, relaciones y las transacciones

mediante operaciones comerciales SQL de una base de datos involucrada en la representación de uno a varios procesos de un modelo de negocios.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a las Bases de Datos	1.1 Tecnología de los RDBMS 1.2 Evolución de los RDBMS 1.3 Conceptos básicos de las Bases de Datos 1.4 Terminología en las Bases de Datos 1.5 Modelos de Bases de Datos 1.6 Clasificación de Bases de Datos	3
2. Modelo conceptual: Entidad-Relación	2.1 Características de la Entidad-Relación 2.2 Atributos de las entidades 2.3 Clave primaria 2.4 Cardinalidad, dominios y restricciones de los atributos y relaciones 2.5 Revisión al modelo Entidad-Relación. 2.6 Atributos y tipos de relaciones de Bases de Datos.	4
3. Modelo lógico y normalización	3.1 Conversión de entidades del modelo conceptual. 3.2. Conversión de relaciones especiales 3.3 Diccionario de Datos 3.4 Definición de Normalización de Bases de Datos	

	3.5 Dependencia funcional	6
	3.6 Primera Forma Normal	
	3.7 Segunda Forma Normal	
	3.8 Tercera Forma Normal	
	3.9 Boyce codd Normal Form	
	3.10 Cuarta Forma Normal	
	3.11 Normalización avanzada	
4. Álgebra relacional y SQL	4.1 Definición de tupla	
	4.2 Operaciones básicas entre tablas	
	4.3 Operadores compuestos y funciones de agregación.	
	4.4 Introducción a SQL	
	4.5 Conversión de operaciones de álgebra relacional con SQL	
	4.6 Operaciones de tablas, columnas y retrieve (select)	
	4.7 Tipos de Joins	6
	4.8 Variables de rango	
	4.9 subquery	
	4.10 Expresiones de restricción especial	
	4.11 Operadores de Agregación	
	4.12 Group by y Having	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- RAMAKRISHNAN-GEHRKE, RAGHU & JOHANNES. Sistemas de Gestión de Bases de Datos. Tercera Edición, Editorial McGraw-Hill.
- CONNOLLY M. THOMAS, BEGGS E. CAROLYN. Sistemas de Bases de Datos: Un enfoque práctico para diseño, implementación y gestión. Cuarta Edición, Editorial Pearson

Addison Wesley.

- SILBERSCHATZ, KORTH, SUDARSHAN. Fundamentos de bases de datos. Sexta Edición, Editorial McGraw-Hill

-RICARDO M. CATHERINE. Base de Datos, Editorial McGraw-Hill



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INGLÉS TÉCNICO I

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 5
Código	: ITE135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: I
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Bachillerato
Requisito para	: Inglés técnico II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso el estudiante desarrollará la habilidad para comprender de una mejor manera los textos en inglés así como una gran variedad de vocabulario para especializarse en el área informática.

III. OBJETIVO GENERAL

Conocer e interpretar diferentes textos en inglés dirigidos para el área de informática, manejando un vocabulario de términos técnicos en inglés y su aplicación correcta en una oración.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

-Lecciones.

- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Computers today	1.1 Living in a digital age 1.2 Language work: Collocations 1 1.3 Computers at work 1.4 The magic of computers 1.5 Other applications of computers 1.6 Computer essentials (Hardware) 1.7 What is a computer? 1.8 Different types of computer 1.9 Benefits of laptops and tablet PCs	5
2. Inside the system	2.1 Technical specifications 2.2 What is inside a PC system 2.3 How memory is measured 2.4 A PC system 2.5 Your ideal computer system 2.6 Buying a computer (computer shop) 2.7 Language functions in a computer shop 2.8 Choosing the right computer 2.9 Recommending a computer	5
3. Input/Output devices	3.1 Interacting with your computer 3.2. Describing input/output devices 3.3 Describing functions and features 3.4 The keyboard 3.5 Mouse actions 3.6 Capture your favorite image (the eyes of your computer) 3.7 Scanner 3.8 Digital camera	5

---

4. Display screens and ergonomics	4.1 Your computer screen	
	4.2 How screen displays work	
	4.3 Choosing the right display device	
	4.4 Ergonomics	4
	4.5 Instructions and device	
	4.6 Choosing a printer (types)	
	4.7 Multi-function printers	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Remarcha Esteras, Santiago. Infotech: English for computers users. Fourth Edition, Cambridge Professional English.
- Evans David, Introduction to computing: Explorations in language, logic and machines, University of Virginia.
- H. Glendinning Eric, McEwan John. Basic English for computing, OXFORD UNIVERSITY PRESS.
- EASY4ME, Summary basic of IT ([www.easy4me.info](http://www.easy4me.info))

# CICLO II



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
FÍSICA PARA INGENIERÍA

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 6
Código	: FIN135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: II
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Matemática aplicada I
Correquisito	: Matemática aplicada II
Requisito para	: Lógica y Diseño Digital
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

La física es la ciencia encargada de estudiar como diversos sistemas se comportan en un escenario posible o predeterminado. Esta asignatura inicia con el álgebra vectorial que muestra el estudio de los sistemas de unidades que se emplean para especificar cantidades físicas como velocidad y fuerza, para luego abordar el estudio de la cinemática de traslación a través del conocimiento y análisis del movimiento rectilíneo en una, dos o tres dimensiones, posteriormente se imparte dinámica de traslación que consiste en la relación entre el movimiento y las fuerzas que lo causan, el estudio de las leyes de Newton y su aplicación. Se analiza el concepto de trabajo de una fuerza constante y la importancia de la energía cinética y la energía de movimiento y su relación con el concepto de trabajo; se enseña la definición de movimiento lineal, impulso y choque posteriormente se ve el

estudio de la dinámica de rotación; conceptos como inercia rotacional, cantidad de movimiento angular de una partícula o sistema de partículas, y por último, se desarrolla la temática relativa al equilibrio de cuerpos rígidos.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca los conceptos fundamentales de la física, para poderlos aplicar en el campo de acción ingenieril y tecnológico, para lo cual requerirá una correcta interpretación de la mecánica básica, de la cinemática de cuerpos sólidos y el equilibrio de cuerpo rígidos, así como de los factores que rodean los fenómenos físicos analizados.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Vectores	1.1 Cantidades escalares y vectoriales. 1.2 Simbología y representación gráfica de un vector. 1.3 Igualdad de vectores y el negativo de un vector. 1.4 Suma de vectores: Método gráfico. 1.5 Suma de vectores: Método trigonométrico. 1.6 Componentes rectangulares. 1.6.1 Suma de vectores por componentes	

	<p>rectangulares escalares.</p> <p>1.7 Producto de un vector por un escalar.</p> <p>1.8 Definición de vector unitario.</p> <p>1.8.1 Multiplicación de un escalar por un vector unitario.</p> <p>1.8.2 Vectores unitarios <math>i</math>, <math>j</math> y <math>k</math>.</p> <p>1.9 Suma de vectores expresados con vectores unitarios.</p> <p>1.10 Producto de vectores.</p> <p>1.10.1 Producto escalar.</p> <p>1.10.2 Producto vectorial.</p>	2
2. Cinemática de Traslación	<p>2.1 Introducción: Mecánica, cinemática y dinámica.</p> <p>2.2 Conceptos de reposo y de movimiento.</p> <p>2.3 Movimiento en una dimensión.</p> <p>2.3.1 Posición, desplazamiento, trayectoria, distancia recorrida.</p> <p>2.3.2 Velocidad media, y velocidad instantánea.</p> <p>2.3.3 Rapidez media y rapidez instantánea.</p> <p>2.3.4 Aceleración media y aceleración instantánea.</p> <p>2.4 Movimiento rectilíneo con aceleración constante.</p> <p>2.4.1 Ecuaciones y gráficos.</p> <p>2.4.2 Caída libre: Ecuaciones y gráficos.</p> <p>2.5 Movimiento rectilíneo con aceleración variable</p> <p>2.6 Movimiento en dos o tres dimensiones.</p> <p>2.7 Movimiento relativo: Posición, velocidad y aceleración relativas.</p> <p>2.7.1 En una dimensión.</p> <p>2.7.2 En dos dimensiones.</p>	3
3. Dinámica de Traslación	<p>3.1 Fuerza. Definición.</p> <p>3.1.1 Naturaleza de las fuerzas: Gravitacional, electromagnética, nuclear débil y nuclear fuerte.</p> <p>3.2 Medida y representación de una fuerza.</p> <p>3.2.1 Fuerza neta o fuerza resultante.</p>	

	3.2.2 Diagrama de cuerpo libre.	
	3.3 Leyes de la dinámica.	
	3.3.1 Primera ley de Newton o ley de inercia. Marcos de referencia inercial	
	3.3.2 Segunda ley de Newton: Concepto de masa gravitacional y masa inercial, relación entre peso y masa.	2
	3.3.3 Tercera ley de Newton o ley de acción reacción.	
	3.4 Algunas aplicaciones de las leyes de Newton: Tensión y fuerzas normales, cuerpos en equilibrio y cuerpos con aceleración constante en superficies horizontal o inclinada, máquina de Atwood.	
	3.5 Fuerzas de rozamiento entre las superficies en contacto de dos cuerpos.	
	3.6 Rozamiento estático y rozamiento cinético.	
	3.7 Dinámica del movimiento circular uniforme.	
	3.7.1 Péndulo cónico.	
	3.7.2 Pistas con peralte y sin peralte.	
4. Trabajo y Energía	4.1 Concepto de trabajo. Trabajo de una fuerza constante.	
	4.2 Trabajo de una fuerza variable.	
	4.2.1 Caso unidimensional. Forma gráfica y analítica.	
	4.2.2 Caso bidimensional.	
	4.3 Concepto de energía.	
	4.3.1 Tipos de energía.	
	4.4 Teorema del trabajo y la energía cinética.	3
	4.5 Fuerzas conservativas y fuerzas no conservativas.	
	4.6 Energía potencial.	
	4.6.1 Energía potencial gravitacional.	
	4.6.2 Energía potencial elástica.	
	4.7 Conservación de la energía mecánica.	
	4.8 Conservación de la energía en general.	
5. Cantidad de	5.1 Cantidad de movimiento lineal de una	

Movimiento, Impulso y Choques	partícula. 5.2 Cantidad de movimiento lineal de un sistema de partículas. 5.3 Impulso y cantidad de movimiento lineal. 5.4 Conservación de la cantidad de movimiento lineal. 5.5 Algunas aplicaciones de conservación de la cantidad de movimiento lineal. 5.6 Choque o colisión. Concepto. 5.7 Choques inelásticos y elásticos. 5.7.1 Choque completamente inelástico. 5.7.2 Ecuaciones de choque completamente inelástico para casos unidimensionales y bidimensional. 5.7.3 Choque elástico para casos unidimensionales y bidimensionales. 5.7.4 Casos de interés en el choque elástico unidimensional. 5.7.5 Problemas de choques inelásticos y elásticos en una y dos dimensiones. 5.8 Centro de masa. Concepto. 5.8.1 Determinación del centro de masa para un sistema de partículas. 5.8.2 Centro de masa de objetos sólidos. 5.9 Movimiento del centro de masa de un sistema de partículas. 5.9.1 Velocidad del centro de masa. 5.9.2 Fuerzas externas y aceleración del centro de masa.	3
----------------------------------	---	---

6. Cinemática de rotación	6.1 Movimiento de rotación del cuerpo rígido. 6.2 Cinemática de rotación. 6.2.1 Cantidades cinemáticas rotacionales: Desplazamiento, velocidad y aceleración angulares. 6.3 Rotación con aceleración angular constante. 6.4 Relación entre las magnitudes cinemáticas lineales y angulares para una partícula en movimiento circular.	2
---------------------------	---	---

---

7. Dinámica de rotación	7.1 Energía cinética de rotación e inercia rotacional. Concepto y ecuaciones. 7.2 Teorema de los ejes paralelos. 7.3 Cálculo de inercia rotacional de cuerpos rígidos. 7.4 Momento de torsión o torca. Magnitud y definición vectorial. 7.5 Momento de torsión y aceleración angular de un cuerpo rígido. 7.6 Movimiento de rotación y traslación combinadas. 7.6.1 Relaciones de energía. 7.6.2 Punto de vista dinámico. 7.7 Trabajo y potencia en el movimiento rotacional. 7.8 Cantidad de movimiento angular. 7.8.1 De una partícula. Definición. 7.8.2 De un sistema de partículas. 7.8.3 De objeto rígido en rotación. 7.9 Conservación de la cantidad de movimiento angular.	2
<hr/>		
8. Equilibrio de los cuerpos rígidos	8.1 Cuerpo rígido en equilibrio estático. 8.1.1 Condiciones de equilibrio. 8.2 Centro de gravedad. Concepto. 8.2.1 Localización y uso del centro de gravedad. 8.3 Resolución de problemas de equilibrio de cuerpos rígidos.	2

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Resnick R., Halliday D. & Krane K. (2002) FÍSICA (Vol. 1), (5a. Ed) México: Compañía Editorial Continental (CECSA).
- Sears, Zemansky, Young & Freedman. (2009 Física Universitaria (Vol. 1), (12a Ed) México: Pearson/Addison Wesley.
- Serway R. & Jewett J. (2008). Física para Ciencias de Ingeniería (Vol. 1), (7a. Ed), México: Cengage Learning.
- Wolfgang B. (2011). Física para Ingeniería y Ciencias (Vol. 1), (1a. Ed) México: McGraw-Hill



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
MATEMÁTICA APLICADA II

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 7
Código	: MAT235
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: II
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Matemática aplicada I
Requisito para	: Lógica y Diseño Digital Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones Programación de Modelos Matemáticos
Correquisito de	: Física para Ingeniería
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En el presente se utilizan los conocimientos matemáticos adquiridos en la asignatura de Matemática aplicada I para desarrollar el estudio de las integrales; entiéndase una integral como una sumatoria de una infinidad de pequeñas partes de un todo o de una función en específico, se estudiarán las integrales indefinidas y las técnicas de integración más usuales, prosiguiendo con los diversos tipos de integraciones hasta llegar a la integración definida. Dichos conocimientos de integración son indispensables para la práctica y ejecución de los análisis ingenieriles desde cualquier de las diferentes campos. También se estudiará cómo trabajar con matrices, determinantes, coordenadas polares así como

algunos sistemas de coordenadas, geometría en el espacio y algunas nociones de cálculo integral y diferencial. El estudio de dicha asignatura constituye una parte fundamental de la Matemática aplicada tanto desde un punto de vista puramente teórico como de un enfoque más aplicado para todas las carreras de ingeniería.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante aprenda las técnicas avanzadas de resolución de estructuras matemáticas así como de integración y sus aplicaciones para que adquiera destreza en la solución de problemas aplicables en Ingeniería

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Integral indefinida	1.1 Antidiferenciación. 1.2 Integración por cambio de variable. 1.3 Integración por partes. 1.4 Integración de potencias de funciones trigonométricas. 1.5 Integración por sustitución trigonométrica. 1.6 Integración de funciones racionales por fracciones parciales. 1.7 Uso de tablas de integrales.	3

2. Integral definida	2.1 La Integral definida. Propiedades de la integral definida. 2.2 Teorema del valor medio para integrales. 2.3 Relación entre la derivada y la integral. 2.4 Teorema fundamental del cálculo. 2.5 Integrales impropias	3
3. Aplicaciones de la integral definida	3.1 Área entre curvas. 3.2 Volúmenes de sólidos de revolución: 3.2.1 Método de los discos. 3.2.2 Método de los anillos. 3.2.3 Método de las capas cilíndricas. 3.2.4 Volúmenes de sólidos con secciones de área conocida. 3.3 Otras aplicaciones.	2
4. Matrices y determinantes	4.1 Definición de matriz. 4.2 Operaciones elementales de fila. 4.3 Operación con matrices. 4.4 Determinante de una matriz. 4.5 Matriz inversa. 4.6 Solución de sistema de ecuaciones lineales. 4.6.1 Regla de Cramer. 4.6.2 Método de Gauss. 4.6.3 Método de la matriz inversa.	3
5. Coordenadas polares	5.1 Coordenadas polares y gráficas polares. 5.2 Rectas tangentes y esbozo de curvas en coordenadas polares. 5.3 Área en coordenadas polares.	2
6. Sistemas de coordenadas en el espacio	6.1 Sistema de coordenadas cartesianas. 6.2 Sistema de coordenadas cilíndricas. 6.3 Sistema de coordenadas esféricas. 6.4 Conversión de ecuaciones de un sistema a otro.	2
7. Geometría del espacio	7.1 Rectas y planos en $R^3$ . 7.2 Superficies cilíndricas y cuádricas.	2
8. Cálculo integral y	8.1. Funciones de dos variables.	

---

diferencial	Dominio y Recorrido.	
	8.2 Derivadas parciales.	
	8.3 Diferenciales.	
	8.4 La Regla de la cadena.	
	8.5 Derivada direccional y gradiente.	
	8.6 Extremos de funciones de dos variables.	
	8.7 Integrales Iteradas.	2
	8.8 Integrales dobles.	
	8.9 Integrales dobles en coordenadas polares.	
	8.10 Integrales triples y aplicaciones.	
	8.11 Integrales triples en coordenadas cilíndricas y esféricas.	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Stewart J. (2002) "Cálculo. Trascendentes Tempranas", (4a Ed) México: Thomson.
- Thomas Junior, G.B. (2005) "Cálculo. Una Variable", (11a Ed) México: Pearson Educación.
- Larson R.E., Hostetler R.P. & Edwards B.H. (2009) Cálculo de varias variables. México: McGraw-Hill
- Larson R.E, Hostetler R.P. & Edwards B.H. (2006) Cálculo I y II, (8a. Ed) México: McGraw-Hill
- Leithold I. (1998) El cálculo, (7a. Ed) México: Editorial Oxford.
- Smith, R.T. & Minton R.B. (2003). Cálculo (Vol. 2), (2a Ed) México: Editorial McGraw-Hill



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 8
Código	: PYE135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: II
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Matemática aplicada I
Requisito para	: Programación de Modelos Matemáticos
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Este curso inicia con estadística descriptiva, en la que se ven algunos conceptos básicos y terminología, continúa con un panorama de los métodos descriptivos gráficos y numéricos más importantes. Posteriormente se estudian los conceptos básicos de probabilidad, seguido de distribuciones de probabilidad de variable aleatoria discreta y continua. Después se analizan modelos de probabilidad para el comportamiento conjunto discreto bivariado e introduce los estadísticos y sus distribuciones muestrales, que forman el puente entre la probabilidad y la inferencia. Finalmente se estudia la estimación y prueba de hipótesis, que forman parte de la inferencia estadística.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante comprenda la naturaleza de los fenómenos aleatorios que se presentan en su entorno, a partir del análisis probabilístico, para continuar el desarrollo de su pensamiento matemático. Comprenderá además que la Probabilidad y la Estadística constituyen disciplinas que incluyen conceptos, técnicas y métodos que permiten aproximarse al estudio de los fenómenos aleatorios a partir del tratamiento de la información. Finalmente realizar predicciones e inferencias sustentadas en modelos matemáticos, cuyo alcance trascienda hacia otras áreas del conocimiento.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

---

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Estadística Descriptiva	1.1. Definición de Estadística, Población y Muestra. 1.2. Términos básicos: Variable, dato, datos, experimento, parámetro. 1.3. Estadístico. Tipos de variables. 1.4. Ramas de la estadística. 1.5. El asistente para gráficos de Excel. 1.6. Datos cualitativos. Tabla de atributos. Gráficos. 1.7. Datos cuantitativos. Gráficos. 1.8. Estadísticos. 1.9. Promedios o medidas de centralización.	3

---

	<p>1.10. Medidas de posición.</p> <p>1.11. Medidas de dispersión. Diagrama de caja y bigotes.</p> <p>1.12. Medidas de forma. Medidas de asimetría.</p> <p>1.13 Medidas de apuntamiento.</p>	
2. Probabilidad	<p>2.1. Espacios muestrales y eventos.</p> <p>2.2. Definición de probabilidad.</p> <p>2.3. Propiedades de la probabilidad.</p> <p>2.4. Técnicas de conteo.</p> <p>2.5. Probabilidad condicional.</p> <p>2.6. Eventos independientes.</p> <p>2.7. Regla multiplicativa.</p> <p>2.8. Ley de la probabilidad total y Teorema de Bayes.</p>	2
3. Distribuciones de probabilidad discreta	<p>3.1. Variable aleatoria.</p> <p>3.2. Distribuciones de probabilidad para variables aleatorias discretas.</p> <p>3.3. Función de distribución acumulada.</p> <p>3.4. Valor esperado y varianza de variable aleatoria discreta.</p> <p>3.5. Distribución de probabilidad binomial.</p> <p>3.6. Distribución Hipergeométrica. Aproximación.</p> <p>3.7. Distribución Binomial Negativa.</p> <p>3.8. Distribución Geométrica.</p> <p>3.9. Distribución de probabilidad de Poisson. Aproximación.</p>	3
4. Distribuciones de probabilidad continua	<p>4.1. Función de densidad.</p> <p>4.2. Función de distribución acumulada y usos.</p> <p>4.3. Valor esperado y varianza de variable aleatoria continúa.</p> <p>4.4. Distribución Uniforme.</p> <p>4.5. Distribución Normal.</p> <p>4.6. Distribución Normal Estándar.</p> <p>4.7. Gráficas de cuartiles y gráficas de probabilidad normal.</p>	3

	<p>4.8. Distribución Exponencial.</p> <p>4.9. Relación entre la distribución exponencial y el proceso de Poisson.</p> <p>4.10 Distribución Gamma.</p>	
5. Distribuciones de probabilidad conjunta discreta bivariada y distribuciones de muestreo	<p>5.1. Distribuciones de probabilidad conjunta de variables aleatorias discretas X e Y.</p> <p>5.2. Combinaciones lineales de variables aleatorias.</p> <p>5.3. Distribuciones de muestreo.</p> <p>5.4. Teorema del límite central.</p>	2
6. Estimación	<p>6.1. Conceptos generales de estimación puntual.</p> <p>6.2. Parámetros y sus estimadores.</p> <p>6.3. Distribuciones, parámetros y estimadores.</p> <p>6.4. Intervalos de confianza.</p> <p>6.5. Intervalos de confianza para la media.</p> <p>6.6. Intervalos de confianza para la proporción de una población.</p> <p>6.7. Intervalos de confianza para la media poblacional con muestras pequeñas (<math>\sigma</math> desconocida).</p> <p>6.8. Intervalos de confianza para la diferencia entre medias.</p> <p>6.9. Intervalos de confianza para la diferencia entre dos proporciones.</p> <p>6.10. Intervalos de confianza para la varianza y el cociente de dos varianzas.</p>	4
7. Prueba de hipótesis	<p>7.1. Hipótesis y procedimientos de prueba. Errores en una prueba de hipótesis.</p> <p>7.2. Proceso de prueba para la media. Proceso de prueba: Enfoque Clásico. Casos.</p> <p>7.3. Valor P. Proceso de prueba: Enfoque del valor P.</p> <p>7.4. Pruebas para la diferencia entre dos medias poblacionales.</p> <p>7.5. Pruebas relacionadas con una</p>	2

---

proporción poblacional.

7.6. Pruebas para la diferencia entre proporciones.

7.7 Pruebas relacionadas con varianzas.

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Johnson R. & Kuby P. (2008) Estadística Elemental: Lo Esencial, (10a. Ed) México: Cengage Learning Editores.
- Milton J.S. & Arnold J.C. (2004) Probabilidad y Estadística, (4a. Ed) México: McGraw-Hill.
- Montgomery D.C. & Runger G.C. (2008) Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería, (2a Ed) México: Limusa Wiley.
- Navidy, W. (2006) Estadística para Ingenieros, (Traducido de la 1a Ed) México: McGraw-Hill Interamericana.
- Walpole, R.E. (2007) Probabilidad y Estadística, (8a Ed) México: Pearson Ed



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA APLICADA

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 9
Código	: IIA135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: II
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Introducción a la Ingeniería de Software
Requisito para	: Principios de Economía Psicología del trabajo
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

La asignatura comienza aclarando los conceptos de investigación, pura y aplicada así como elementos básicos de estas, dentro de ellos la formulación del problema y planteamiento de objetivos. Se continúa con la explicación de lo que es el Método Científico de Investigación para luego abordar el Proceso de Investigación y las metodologías de investigación, viendo en esta unidad lo concerniente al diseño de la investigación, errores, fuentes de información de forma general las metodologías cuantitativas y cualitativas. Se procede después a formar competencias en diseño muestral y luego a comprender y aplicar las metodologías de investigación en grupos como el Método Delphi, panel de expertos y el grupo focal. Se expone y se práctica como diseñar un cuestionario y preparar entrevistas semiestructuradas y no estructuradas. Se cierra con modelos de informes de presentación

de resultados de la investigación

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para utilizar diversos métodos de investigación que se requieren en el ambiente ingenieril y lograr con esto los beneficios que se derivan de su utilización, esto implica que la formación permita discriminar que tipo de método es el más apropiado de acuerdo al problema de investigación que debe resolver.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a la Investigación	1.1. ¿Qué es investigar? 1.2. Tipos de Investigación. 1.2.1. Pura. 1.2.2. Aplicada. 1.3. Componentes básicos.	2
2. Metrología	2.1. Introducción. 2.2. Magnitudes y unidades. 2.2.1. Clasificación de las magnitudes. 2.2.2. Unidad de medida. 2.2.3. Patrón. 2.3. Sistemas de Magnitudes y Unidades de medida. 2.4. Análisis dimensional.	3

- 
- 2.5. Conversión de unidades.
  - 2.6. Proceso de Medición.
  - 2.7. Instrumentos de medición y error de medición.
  - 2.8. Exactitud, precisión e incertidumbre de una medición.
  - 2.9. Formas de expresar una medida.
  - 2.10. Propagación de la incertidumbre.
- 

### 3. Método científico de investigación

- 3.1. Orígenes de la ciencia y definición.
- 3.2. Características de la ciencia.
- 3.3. Objeto de estudio de la ciencia.
- 3.4. Pensamiento cotidiano y pensamiento científico: Características.
- 3.5. Conocimiento empírico y conocimiento científico. Características.
- 3.6. Clasificación de las Ciencias.
  - 3.6.1. De Mario Bunge.
  - 3.6.2. De Kedrov y Spirkin.
- 3.7. Ciencia y Tecnología.
- 3.8. Definición del método científico.
- 3.9. Reglas del método científico.
- 3.10. Métodos Científicos.
  - 3.10.1. Método de Casos.
  - 3.10.2. Método Estadístico.
  - 3.10.3. Método Inductivo.
  - 3.10.4. Método Deductivo.
- 3.11. Método Científico Experimental.
  - 3.11.1. El papel del experimento.
  - 3.11.2. Reglas del experimento.
  - 3.11.3. Pasos del Método Científico Experimental.
  - 3.11.4. Definición o planteamiento del problema.
  - 3.11.5. Formulación de hipótesis de trabajo.
  - 3.11.6. Diseño del Experimento.
  - 3.11.7. Realización del Experimento.
  - 3.11.8. Análisis de resultados.
  - 3.11.9. Obtención de conclusiones.
- 3.12. Elaboración del informe.
  - 3.12.1. Estructura de un informe.

4

	3.12.2. Descripción de las partes de un informe.	
	3.12.3. Normas y sugerencias para la elaboración del informe.	
4. Análisis de datos experimentales	4.1 Ajuste de curvas. 4.2 Análisis de Regresión. 4.2.1 Métodos de mínimos cuadrados. 4.2.2 Regresión Lineal. 4.2.3 Regresión curvilínea.	2
5. Proceso de Investigación Aplicada y Metodologías de Investigación	5.1 Definición del proceso de investigación. 5.2 Tipo de investigación. 5.3 El diseño de la investigación. 5.4 Enfoque cuantitativo y cualitativo. 5.5 Fuentes de Error en Investigación aplicada. 5.6 Fuentes de información. 5.7 Principales técnicas de investigación cualitativas. 5.7.1 La observación. 5.7.2 Técnicas proyectivas. 5.7.3 Estudios de rastreo o basurología. 5.7.4 Investigación acción-participación. 5.7.5 Estudio de grupos.	3
6. Diseño Muestral	6.1. Tipos de muestreo. 6.2. Definición de muestra y fases del diseño muestral. 6.3. Acotación del universo. 6.4. Marco de la muestra y unidades de análisis. 6.5. Muestras representativas y muestras estratégicas. 6.6. Tamaño muestral, error muestral y niveles de confianza. 6.7. Métodos de selección de muestra.	2
7. Investigación a través de grupos	7.1. Definición y orígenes. Grupo focal, Metodología Delphi, paneles de expertos, talleres. 7.2. El tratamiento de la información	1

8. Diseño del Cuestionario, Entrevistas Semi estructuradas y no estructuradas	8.1. Definición de encuesta. Tipos de encuestas: telefónica, personales y por correo. 8.2. El diseño del cuestionario. 8.3. Encuesta y cuestionario 8.4. El diseño de la entrevista. 8.5. El trabajo de campo 8.6. Tabulación y Análisis 8.7. Informes y presentación de resultados de investigación aplicada	2
---	---	---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aaker, D. Day, G. S. (1989), Investigación de Mercados, (3a. Ed) Mc Graw-Hill Interamericana.
- Álvarez, J. L. y Gayou, J. (2004), Cómo Hacer Investigación Cualitativa, (Reimpresión 1a. Ed). México, Paidós Educador.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, P. (2003), Metodología de la Investigación, (3a. Ed) México: Mc Graw Hill.
- Sierra Bravo R. (2001), Técnicas de Investigación Social – Teoría y Ejercicios, (14a Ed) España: Paraninfo S.A., Thomson Learning.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INGLÉS TÉCNICO II

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 10
Código	: ITE235
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: II
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Inglés técnico I
Requisito para	: Inglés técnico III
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso se continuará reforzando el desarrollo de habilidades de lectura y comprensión de textos técnicos en inglés así como el manejo de vocabulario para especializarse en el área informática.

III. OBJETIVO GENERAL

Aplicar correctamente las estructuras gramaticales básicas del idioma inglés en los textos técnicos en inglés dirigidos para el área de informática.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.

- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Devices for the disabled and storage devices	1.1 Assistive technology 1.2 Computers for the disabled 1.3 Assistive technologies for the blind 1.4 Magnetic storage. Types of magnetic drive 1.5 Buying a portable hard drive 1.6 Explaining hard drive precautions 1.7 Optical storage. CDs and DVDs 1.8 Optical discs and drives 1.9 Choosing storage devices 1.10 Flash memory. Flash-based gadgets 1.11 Describing flash drives	5
2. Basic Software	2.1 The Operating System (OS) 2.2 GUI Operating System 2.3 Types of Operating System 2.4 Word Processing (WP) 2.5 The techniques in Word with text 2.6 Spreadsheets and databases 2.7 Working with Excel 2.8 Tools using Excel 2.9 Databases	5
3. Faces of the Internet	3.1 Internet FAQs 3.2. Internet basics 3.3 The internet and email 3.4 Email features 3.5 The Web 3.6 Describing a typical web page 3.7 E-commerce and online banking	5

	3.8 What do you use the Web for?	
	3.9 Chat and conferencing	
	3.10 Virtual meetings	
	3.11 Internet security	
	3.12 Security and privacy on the internet	
4. Creative software	4.1 Graphics and design	
	4.2 The toolbox	
	4.3 Desktop publishing	
	4.4 Multimedia magic	4
	4.5 Applications of multimedia	
	4.6 Web design	
	4.7 Designing a website	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Remarcha Esteras, Santiago. Infotech: English for computers users. Fourth Edition, Cambridge Professional English.
- Evans David, Introduction to computing: Explorations in language, logic and machines, University of Virginia.
- H. Glendinning Eric, McEwan John. Basic English for computing, OXFORD UNIVERSITY PRESS
- EASY4ME, Summary basic of IT ([www.easy4me.info](http://www.easy4me.info))

# CICLO III



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DISEÑO Y PROGRAMACIÓN DE BASE DE DATOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 11
Código	: DPB135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: III
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Introducción a las Bases de Datos
Requisito para	: Administración de Bases de Datos
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta asignatura se introducirá al estudiante paulatinamente en el diseño y programación de bases de datos para que al final de la misma se entienda cómo se van integrando los conceptos y lenguajes para proyectos informáticos complejos.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca los conocimientos relacionados con el diseño y programación de base de datos. Se centra en los conceptos fundamentales para el diseño de una Base de Datos para cualquier aplicación del negocio así como la implementación de ésta utilizando lenguajes y herramientas que permitan la aplicación a casos reales, para que el estudiante entienda cuándo y por qué aplicarlas y pueda aprovecharlos mejor.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Modelo conceptual y relacional	1.1. Características. 1.2. El Modelo Entidad Relación (MER). 1.3. Operaciones de Generalización y Agregación. 1.4. Relaciones Recursivas. 1.5 Diagrama Entidad Relación (DER). 1.5.1. Tipos y Representación de entidades. 1.5.2. Atributos y tipos. 1.5.3. Tipos y Representación de relaciones. 1.5.4. Creación del Diagrama Entidad Relación (MER). 1.6. Conceptos. 1.6.1. Datos Atómicos. 1.6.2. Dependencia Funcional. 1.7. Normalización de Base de Datos.	5
2. Álgebra Relacional – Integridad Referencial y Manipulación de Datos	2.1. Integridad Relacional. 2.2. Operaciones de Álgebra Relacional. 2.3. Operaciones Tradicionales Teoría de conjuntos. 2.4. Creación de Tablas de datos. 2.5. Restricciones. 2.6. INSERT, DELETE y UPDATE. 2.7. Inserción de datos. 2.8. Eliminación de registros. 2.9. Actualización de registros.	5

	2.10 Conociendo el lenguaje SQL (Structured Query Language).	
	2.11 Cláusulas SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY.	
3. Manejo de seguridades e introducción al PL/SQL	3.1 Introducción al PL/SQL. 3.2 Características de PL/SQL. 3.3 Estructura de un bloque PL/SQL. 3.4 Operaciones básicas en PL/SQL. 3.5 Estructuras de control en PL/SQL. 3.6 Programas. 3.7 Subprogramas. 3.8 Funciones. 3.9 Procedimientos. 3.10 Cursores. 3.11 Excepciones.	4
4. Administración, arquitectura y utilidades Oracle.	4.1 Gestión de usuarios. 4.2 Permisos de usuarios. 4.3 Roles. 4.4 Perfiles. 4.5 Opciones de Backup. 4.6 Recuperación. 4.7 Export/Import. 4.8 Restauración y recuperación.	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Fundamentos de Base de Datos, Tercera Edición. McGraw-Hill Abraham Silberschatz
- Programación de Base de Datos, Helma Spona, Editorial: Alfaomega-Marcombo (2010)

- Diseño y programación de Base de Datos, Angel Cobo Yera (2007), Editorial: Vision Libros
- Oracle PL/SQL Programming, Steven Feuerstein with Bill Prybil; Editorial: O'reilly



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
MANEJO DE ESTRUCTURA DE DATOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 12
Código	: MED135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: III
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Paradigmas de Programación Introducción a las Bases de Datos
Requisito para	: Administración de Bases de Datos
Correquisito de	: Lógica de Programación
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta cátedra pretende que el alumno conozca la metodología y fundamentos de programación necesarios para que aprenda la lógica de la programación independiente de los lenguajes que pueda usar. Ya que el perfil profesional del Ingeniero en Desarrollo de Software requiere una formación muy fuerte en los fundamentos de programación y en los conceptos de manejo de estructura de datos, requiere tener los conocimientos que le permitan planificar, dirigir, ejecutar y controlar los procesos de relevamiento, análisis, diseño, programación, implementación y prueba de los Sistemas de Información.

III. OBJETIVO GENERAL

Lograr que el alumno sea capaz de identificar problemas algorítmicos, conocer el proceso

de diseño e implementación de software, de analizar, comprender y resolver una amplia variedad de problemas algorítmicos, diseñando e implementando soluciones eficientes y de calidad, como resultado de la aplicación de un proceso metódico.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Gestión de Memoria	1.1 Memoria Real. 1.1.1 Monoprogramación sin intercambio o paginación. 1.1.2 Multiprogramación y uso de memoria. 1.1.3 Multiprogramación con particiones fijas. 1.2 Con Intercambio. 1.2.1 Multiprogramación con particiones variables. 1.2.1.1 Compactación de memoria. 1.2.1.2 Asignación dinámica. 1.2.2 Administración de la memoria con mapas de bits. 1.2.3 Administración de la memoria con listas ligadas. 1.2.4 Asignación del hueco de intercambio. 1.2.5 Fragmentación. 1.3 Memoria Virtual. 1.3.1 Paginación. 1.3.1.1 Tablas de páginas. 1.3.1.2 Algoritmos de reemplazo de páginas. 1.3.1.2.1 Algoritmo aleatorio.	8

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1.2.2 Algoritmo de reemplazo de páginas óptimo.</li> <li>1.3.1.2.3 Algoritmo de reemplazo de páginas según el uso no tan reciente.</li> <li>1.3.1.2.4 Algoritmo de reemplazo "Primero en entrar, primero en salir" (FIFO).</li> <li>1.3.1.2.5 Algoritmo de reemplazo de páginas de la segunda oportunidad.</li> <li>1.3.1.2.6 Algoritmo de reemplazo de páginas del reloj.</li> <li>1.3.1.2.7 Algoritmo de reemplazo de páginas "la de menor uso reciente" (LRU).</li> <li>1.3.2 Segmentación pura.</li> <li>1.3.3 Segmentación con paginación: MULTICS.</li> <li>1.3.4 Segmentación con paginación: Intel 386.</li> </ul>	
2. Fundamentos de Programación y Análisis de Algoritmos	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Introducción al análisis de algoritmos.</li> <li>2.2 Eficiencia de los Algoritmos.</li> <li>2.3 Reglas de Simplificación de Ecuaciones.</li> <li>2.4 Casos Prácticos de Complejidades.</li> <li>2.5 Problemas P, NP y NP-completos.</li> </ul>	3
3. Manejo de Estructura de Datos	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Pilas</li> <li>3.2 Colas</li> <li>3.3 Recursividad <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1 Funciones Recursivas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.3.1.1 Función recursiva directa</li> <li>3.3.1.2 Función recursiva indirecta</li> </ul> </li> <li>3.3.2 Recursión versus Iteración</li> <li>3.3.3 Recursividad y Variables Locales en Java</li> </ul> </li> <li>3.4 Listas Enlazadas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.4.1 Clasificación de las Listas</li> <li>3.4.2 Nodos Centinelas</li> <li>3.4.3 Operaciones en Listas Enlazadas</li> </ul> </li> <li>3.5 Estructuras de datos no lineales: Grafos y Árboles</li> </ul>	8

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos

- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- "Sistemas Operativos Modernos" Andrew S. Tanenbaum. 1993. Prentice Hall.
- "Sistemas Operativos" William Stallings. 1997 Prentice Hall.
- "Sistemas Operativos" Deitel.
- "Operating System Concepts" A.Silberschatz y Peter B. Galvin. 1994 Addison-Wesley.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LÓGICA DE PROGRAMACIÓN

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 13
Código	: LDP135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: III
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Paradigmas de Programación
Correquisito	: Manejo de Estructura de Datos
Requisito para	: Programación Orientada a Objetos
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

La asignatura de Lógica de Programación aporta al perfil del egresado, los conocimientos, habilidades, metodologías, así como capacidades de análisis y síntesis, para plantear la solución de problemas susceptibles de ser computarizados, a través de pseudocódigo, algoritmos y el paradigma de programación orientada a objetos.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno sea capaz de aplicar conceptos de diseño e implementación de software, que sea capaz de aplicar técnicas de diseño, abstracción y encapsulamiento, clases y objetos, métodos, herencia, enlace dinámico, polimorfismo y excepciones estructuradas. El curso utilizará un lenguaje orientada a objetos.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

---

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Funciones, Arreglos, Estructuras, Memoria, Archivos, Listas	1.1. Funciones. 1.1.1. Funciones Anidadas. 1.1.2. Funciones Recursivas. 1.1.3. Parametrización por Valor y Dirección. 1.1.4. Funciones como Parámetros. 1.2. Arreglos y Punteros. 1.2.1. Definición de Arreglos con Punteros. 1.2.2. Punteros a cadenas. 1.2.3. Aritmética de Punteros. 1.2.4. Arreglos como parámetros a una función. 1.3 Estructuras. 1.3.1 Acceso a estructuras. 1.3.2 Estructuras anidadas. 1.3.3 Arreglos de estructuras. 1.3.4 Arreglos como miembros. 1.3.5 Utilización de estructuras como parámetros. 1.3.6 Uniones. 1.3.7 Tamaño de estructuras y uniones. 1.4. Memoria Dinámica. 1.4.1 Gestión dinámica de la memoria. 1.4.2 Asignación de memoria para arreglos. 1.4.3 Arreglos dinámicos. 1.4.4 Reglas de funcionamiento de la asignación	8

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>de memoria.</li> <li>1.5. Archivos. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.5.1. Entrada y salidas por archivos.</li> <li>1.5.2. Flujos.</li> <li>1.5.3. Apertura de un archivo.</li> <li>1.5.4. Creación de un archivo secuencial.</li> <li>1.5.5. Archivos Binarios.</li> <li>1.5.6. Funciones para acceso aleatorio.</li> <li>1.5.7. Datos externos al programa con argumentos.</li> </ul> </li> <li>1.6. Introducción al uso de listas simples. <ul style="list-style-type: none"> <li>1.6.1. Fundamentos teóricos.</li> <li>1.6.2. Clasificación de las listas.</li> <li>1.6.3. Operaciones en listas.</li> </ul> </li> </ul>	
2. Programación Orientada a Objetos	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Paradigma Orientado a Objetos. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. Introducción POO.</li> <li>2.1.2. Programación Orientada Objetos frente a la Programación Tradicional.</li> <li>2.1.3. Características de la POO.</li> <li>2.1.4. Clases. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.4.1. Que es una clase y miembros de una clase.</li> <li>2.1.4.2. Especificadores de acceso.</li> <li>2.1.4.3. Estructuras y clases anidadas.</li> <li>2.1.4.4. Funciones miembro en línea: inline.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>2.2. Constructores y Destruyores. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Constructores.</li> <li>2.2.3. Almacenamiento Dinámico.</li> <li>2.2.4. Destruyores.</li> </ul> </li> <li>2.3. Métodos, clases amigas, Miembros funciones static. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.4. Miembro static de una clase.</li> </ul> </li> <li>2.4. Tipos de datos enumerados.</li> <li>2.5. Operaciones y arreglos de objetos.</li> </ul>	6
3. Sobrecarga, Archivos, Herencia	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Sobrecarga de Operadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Sobrecarga de los operadores aritméticos.</li> <li>3.1.2. Sobrecarga de operadores de conversión.</li> <li>3.1.3. Sobrecarga de los operadores de extracción e inserción.</li> </ul> </li> </ul>	

---

3.1.4. Aplicaciones.	
3.2. Archivos Orientados a Objetos.	6
3.2.1. Flujos.	
3.2.2. Archivos de texto.	
3.2.3. Archivos binarios.	
3.3. Herencia.	
3.3.1. Herencia repetida.	
3.3.2. Clase base y derivación de clases.	
3.3.3. Sobrecarga de métodos.	
3.3.4. Constructores y destructores con herencia.	
3.3.5. Herencia múltiple.	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Joyanes Aguilar, (1999), C++, 1ra. Edición, Editorial: McGraw Hill
- Bronson Gary J., C++ Para Ingeniería y Ciencias, 2a. Edición, Editorial: Thomson
- Evelio Granizo, POO, 2a. Edición, Editorial: ESPE
- Luis Joyanes Aguilar, (2001), Programación en C, 4a Edición, Editorial: McGraw Hill.
- Francisco Javier Cevallos, (1998), Lenguaje c, 5a Edición, Editorial: Alfaomega.
- Acera García, Miguel Ángel, (2008), C/C++. Edición revisada y actualizada 2012, 3a Edición, Editorial: Anaya Multimedia.
- Ricardo Marcelo Villalobos, (2008), Fundamentos de programación C++. Más de 100 algoritmos codificados, 4a Edición, Editorial: Macro.
- Liberty, Jesse; Cadenhead, (2011), Programación C++, 2a Edición, Editorial: Anaya Multimedia.
- Bronson Gary J., (1999), C++ para ingeniería, 1a Edición, Editorial: Thomson
- Joyanes A., Ignacio M., (2005), Programación en C, 3a Edición, Editorial: McGraw-Hill.
- Ernesto Peñaloza, (2004), Fundamentos de Programación C/C++,



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
PRINCIPIOS DE ECONOMÍA

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 14
Código	: PEC135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: III
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Investigación en Ingeniería aplicada
Requisito para	: Análisis de las Finanzas Plan de Negocios
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este programa se describe en la primera unidad el desarrollo histórico de la sociedad desde la perspectiva económica y la conceptualización de la economía como ciencia y su aplicación, se describe en las dos unidades siguientes los agregados económicos en una primera instancia con un enfoque autárquico y en la siguiente unidad relacionando la economía nacional con el exterior, y en las últimas unidades con la información anterior se pretende establecer una visión general de la estructura y funcionamiento del sistema económico de mercado, con el propósito de fortalecer la fundamentación de variables económicas dentro del proceso de toma de decisiones.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante sea capaz de interpretar los problemas económicos fundamentales del país en el contexto de la economía mundial, específicamente desde la perspectiva de la globalización.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a la Economía	1.1. Desarrollo Histórico de la Ciencia económica. 1.2. Ciencia Económica, naturaleza y objetivo. 1.3. División de la Economía. 1.3.1. Positiva. 1.3.2. Normativa. 1.4. Problemas fundamentales de toda organización económica. 1.5. Modelos Económicos.	2
2. La Producción	2.1 Los Factores de la Producción. 2.1.1. Tierra. 2.1.2. Trabajo. 2.1.3. Capital. 2.1.4. Capacidad empresarial. 2.1.5. Tecnología. 2.2 Población. 2.2.1 Estructura cuantitativa y cualitativa. 2.2.2 Indicadores demográficos. 2.2.3 Pirámide Poblacional.	

	2.3 Desempleo.	
	2.4 Producto e Ingreso.	
	2.4.1 Cuentas Nacionales.	5
	2.4.1.1 Cuentas Producción.	
	2.4.1.2 Cuentas Ingreso.	
	2.4.2 Deflactación.	
	2.4.2.1 Influencia de la inflación en precios corrientes.	
	2.4.2.2 Cálculo de la tasa de crecimiento.	
	2.4.2.3 IPC e inflación.	
	2.5 Números Índices.	
	2.5.1 Métodos de Cálculo.	
	2.5.2 Clasificación.	
	2.6 Actividades Económicas.	
	2.6.1 Sectores Económicos.	
	2.6.2 Clasificación según la CIIU.	
	2.7 Matriz Insumo Producto.	
	2.7.1 Importancia.	
	2.7.2 Cálculo.	
3. El Sistema Económico y sus Relaciones con el Exterior	3.1. Relaciones con el exterior.	
	3.1.1. Definición y causas.	
	3.1.2. Formas.	
	3.1.2.1. Comercio Internacional.	
	3.1.2.2. Transferencias de capital.	
	3.1.2.3. Transferencias unilaterales.	
	3.2. Funcionamiento de la economía en las cuentas nacionales.	
	3.2.1. Indicadores del comercio exterior.	
	3.3. Principios del Comercio Internacional.	4
	3.4. Balanza de Pago.	
	3.4.1. Importancia y funcionamiento.	
	3.4.2. Estructura.	
	3.5. Globalización y Glocalización.	
	3.6. Tratados de Libre Comercio.	
	3.6.1. Definición y características.	
	3.6.2. TLC's suscritos por El Salvador.	
	3.6.2.1. Beneficios y dificultades.	
	3.6.2.2. Influencia en la legislación salvadoreña	
4. Participación del Sector	4.1. Significado de la participación Estatal.	
	4.2. Financiamiento de las actividades	

Público	gubernamentales. 4.2.1. Impuestos. 4.2.2. Emisión Monetaria. 4.2.3. Empresas públicas y autónomas. 4.2.4. Crédito Público.	1
5. Sistema Monetario Financiero	5.1 Naturaleza y funciones del dinero. 5.2 Patrones Monetarios. 5.3 Sistema Financiero. 5.3.1 Funciones de la Banca Central. 5.3.2 Funciones de la Banca Privada. 5.4 Ley de Integración Monetaria. 5.5 Tipos de cambio. 5.6 Devaluación.	2
6. Introducción a la Teoría de Precios	6.1 Mercado. 6.1.1 Conceptos. 6.1.2 Clasificaciones. 6.2 Demanda. 6.2.1 Concepto. 6.2.2 Determinantes. 6.2.3 Relación P – Q. 6.2.4 Elasticidad. 6.3 Oferta. 6.3.1 Concepto. 6.3.2 Determinantes. 6.3.3 Relación P – Q. 6.3.4 Elasticidad. 6.4 Precio.	3
7. La Empresa	7.1 La Empresa y el Mercado. 7.2 Análisis de Competencia perfecta corto plazo. 7.3 Costos de Producción. 7.4 Ingresos. 7.5 Determinación del Equilibrio de Empresa. 7.6 Principios de Producción. 7.6.1 Principio de Escasez. 7.6.2 Principio de Rendimientos Decrecientes. 7.6.3 Principio de máxima eficacia económica.	2

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Dornbusch, R. y otros (1991) Macroeconomía, (5 a Ed) México: McGraw Hill.
- Graue A. (2009) Principios de Economía, (1 a Ed) México: Pearson.
- Méndez J.S. (2010) Principios de Economía, (5 a Ed) México: McGraw Hill.
- Rossetti J.P. (2005) Introducción a la Economía, (3 a Ed) Colombia: Alfa y Omega.
- Boletines Económicos: Banco Central de Reserva y FUSADES, El Salvador.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INGLÉS TÉCNICO III

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 15
Código	: INT335
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: III
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Inglés Técnico II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Este curso está orientado a fortalecer conocimientos en el área de informática, así como las habilidades de lectura y comprensión de textos técnicos en inglés.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estudiantes integrales en el dominio del inglés técnico, fortaleciendo así las habilidades de lectura/escritura como de comprensión de textos técnicos en informática.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.

- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Programming Jobs in ICT	1.1. Programming design and computer languages 1.2. Steps in Programming 1.3. Computer Languages 1.4. Jobs in ICT 1.5 Job advertisements 1.6. Job interviews	4
2. Computers tomorrow	2.1 Communication systems 2.2 Channels of communication 2.3 VoIP Technology 2.4 Mobile Phones 2.5 Networks 2.5.1 Networking FAQs 2.6 WANs and satellites 2.7 Videogames 2.8 Present and future trends in gaming 2.8.1 The pros and cons of gaming 2.9 New technologies	5
3. Computing support	3.1 Viruses 3.2 Computer hangs 3.3 Printer problems 3.4 Technical support 3.5 Preventive maintenance 3.6 Corrective maintenance 3.7 Data security 3.7.1 Safe data transfer 3.8 Backup data and programs	5
4. Software engineering	4.1 Design a solution 4.2 Code the program 4.3 Document and maintain the program 4.4 Test the program	

---

4.5 Converting to a new system	5
4.6 People in computing	
4.6.1 webmaster	
4.6.2 Help-desk troubleshooter	
4.6.3 Applications programmer	
4.6.4 Security specialist	
4.6.5 Systems programmer	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Remarcha Esteras, Santiago. Infotech: English for computers users. Fourth Edition, Cambridge Professional English.
- H. Glendinning Eric, McEwan John. OXFORD English for Information Technology.
- Evans David, Introduction to computing: Explorations in language, logic and machines, University of Virginia.
- H. Glendinning Eric, McEwan John. Basic English for computing, OXFORD UNIVERSITY PRESS
- EASY4ME, Summary basic of IT ([www.easy4me.info](http://www.easy4me.info))

# CICLO IV



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
GESTIÓN DE BASE DE DATOS

### I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 16
Código	: GBD135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IV
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Diseño y Programación de Base de Datos Manejo de Estructura de Datos
Requisito para Plan de Estudio	: Análisis y diseño de Software I : 2018

### II. DESCRIPCIÓN

En esta Asignatura se pretende que el estudiante alcance la capacidad para administrar sistemas de bases de datos, utilizando para ello herramientas y metodologías especializadas en el manejo de grandes volúmenes de información, con el propósito de integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas y dispositivos, basadas en sistemas de bases de datos, observándose siempre en el desempeño de sus actividades profesionales considerando los aspectos legales, éticos, sociales y de desarrollo sustentable.

### III. OBJETIVO GENERAL

A través del estudio de la asignatura Administración de Bases de Datos el estudiante adquirirá conocimientos y habilidades que le permitirán la implementación y administración

de sistemas de bases de datos, aplicando esquemas de seguridad, rendimiento y alta disponibilidad en distintas plataformas, optimizando los recursos económicos y la infraestructura tecnológica disponible en las organizaciones.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Administración de bases de datos.	1.1 Administrador de Bases de Datos (DBA). 1.1.1 Funciones de un DBA. 1.1.2 Relación del DBA con otras áreas de los Sistemas. 1.2. Análisis de los manejadores de bases de datos. 1.3. Consideraciones para elegir un buen DBMS. 1.4. Nuevas tecnologías y aplicaciones de los sistemas de bases de datos.	3
2. Arquitectura del gestor	2.1. Características del DBMS. 2.1.1 Estructura de memoria y procesos de la instancia. 2.1.2 Estructuras físicas de la base de datos. 2.1.3 Requerimientos para instalación. 2.1.4 Instalación del software de BD en modo transaccional. 2.1.5 Variables de Ambiente y archivos importantes para instalación. 2.1.6 Procedimiento general de instalación. 2.1.7 Procedimiento para configuración de un	4

	DBMS. 2.1.8 Comandos generales de alta y baja del DBMS.	
3. Configuración y administración del espacio en disco	3.1 Estructuras lógicas de almacenamiento. 3.1.1. Definición de espacio de almacenamiento. 3.1.2. Definición y creación del espacio asignado para cada base de datos. 3.1.3. Bitácoras. 3.1.4 Particiones. 3.1.5 Espacios privados. 3.1.6 Espacios para objetos. 3.2. Segmentos. 3.3. Memoria Compartida. 3.4. Instancias múltiples.	4
4. Operación y mantenibilidad	4.1 Bitácoras de trabajo del DBMS. 4.1.1. Funciones específica de las bitácoras. 4.1.2 Recuperación (rollback). 4.1.3 Permanencia (commit). 4.2 Definición de los modos de operación de un DBMS. (alta, baja, recovery). 4.3 Comandos de activación de los modos de operación. 4.4. Manejo de índices. 4.4.1 Tipos de índices. 4.4.2 Reorganización de índices. 4.4.3 Reconstrucción de índices.	4
5. Seguridad	5.1 Respaldo y Recuperación. 5.1.1 Espejo (mirroring). 5.1.2 Replica (replication). 5.1.3 Métodos de respaldo de un DBMS. 5.1.4 Comandos para recuperación. 5.2 Migración de la Base de Datos 5.3 Monitoreo y Auditoría de la Base de Datos. 5.3.1 Monitoreo. 5.3.2 Auditoría. 5.4 Herramientas de software y hardware para monitoreo y administración automática.	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Post, Gerald V. Sistemas de Administración de Bases de Datos, 3a Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2006
- Mannino Michael V. Administración de bases de datos: Diseño y desarrollo de aplicaciones. 2da. Edición, Editorial Mc Graw Hill. Año 2009.
- Abraham Silbertshatz, Henry F. Korth, S. Sudarshan, Fundamentos de base de datos, 5ta edición, Mc Graw Hill.
- PEREZ, C. Oracle 10g. Administración y Análisis de Bases de Datos. 2a edición. Editorial Ra-ma.
- Everest Gordon C. Database management. Objectives, system function & administration. 3ra. Edición McGrawHill.
- Farley, Guía de Seguridad e Integridad de Datos, Serie LanTimes, Editorial Mc Graw Hill
- Ramakrishnan, Sistemas de Gestión de Bases de Datos Editorial McGraw-Hill
- Rosa, María Elizabeth. SQL Server, Bases de Datos robustas y confiables, Colección Manuales USERS, Editorial MP Ediciones. 2005
- Oracle. 2010. Documentación oficial del Administrador de Base de Datos. Disponible en Internet desde: <http://www.oracle.com/technology/documentation/index.html>.
- Mysql. 2009.- Manuales de Referencia del Manejador de Base de Datos.- Disponible en Internet en: <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.0/es/index.html>.
- Microsoft. 2010. Centro de desarrollo de SQL Server. Disponible desde Internet en: <http://msdn.microsoft.com/es-mx/sqlserver/bb671064.aspx>.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
LÓGICA Y DISEÑO DIGITAL

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 17
Código	: LDDI135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IV
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Física para Ingeniería Matemática aplicada II
Requisito para Plan de Estudio	: Diseño y Estructura de Computadoras : 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Desarrollo de Software los conocimientos necesarios para tener la capacidad de analizar, diseñar y construir sistemas electrónicos; tanto analógicos como digitales, empleando técnicas clásicas y modernas.

III. OBJETIVO GENERAL

Con este curso, los alumnos adquirirán los conocimientos necesarios de circuitos lógicos combinacionales y secuenciales al diseño de sistemas, que les será útil para el desarrollo de aplicaciones de monitoreo, sensado y control de variables, así como sistemas de transmisión de información.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.

- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a los Lógica y Diseño Digital	1.1 Introducción. 1.2 Sistemas de numeración. 1.2.1 Binario. 1.2.2 Octal. 1.2.3 Hexadecimal. 1.3 Conversiones entre Sistemas Numéricos. 1.4 Operaciones entre Sistemas Numéricos. 1.4.1 Complemento a 1. 1.4.2 Complemento a 2. 1.4.3 Suma, Resta, Multiplicación, División. 1.5 Representación de números negativos. 1.5.1 Representación de signo y magnitud. 1.5.2 Representación en complemento a 1. 1.5.3 Representación en complemento a 2. 1.6 Suma y Resta en complemento a 2.	6
2. Lógica Binaria	2.1. Algebra de Boole. 2.2. Funciones. Formas de representación y simplificación. 2.3. Puertas lógicas. 2.4. Análisis de circuitos combinacionales con puertas. 2.5. Diseño de circuitos combinacionales con puertas.	3
3. Circuitos Integrados Combinacionales	3.1. Análisis de circuitos combinacionales. 3.2 Diseño de circuitos combinacionales. 3.2.1 Construcción de circuitos a partir de expresiones booleanas.	

	3.2.2 Diseño sin tablas de verdad.	4
	3.3 Circuitos combinacionales MSI.	
	3.3.1 Sumadores.	
	3.3.2. Multiplexores.	
	3.3.3. Decodificadores.	
	3.3.4. Comparadores.	
4. Circuitos combinacionales y secuenciales	4.1 Estudio de los circuitos secuenciales.	
	4.1.1 Multiplexores.	
	4.1.2 Codificadores.	
	4.1.3 Decodificadores y Demultiplexores.	
	4.1.4 Comparadores.	
	4.1.5 Circuitos Semi-sumadores.	
	4.1.6 Circuitos Sumadores completos.	
	4.1.7 Circuitos Semi-restadores.	
	4.1.8 Circuitos Restadores Completos.	
	4.1.9 Multiplicadores.	
	4.2 Estudio de los circuitos combinacionales.	6
	4.2.1 Concepto de Flip – Flop.	
	4.2.2 Celda básica (TIPO NOR, NAND).	
	4.2.3 Clasificación de los Flip-Flop (Tipo D, T, J-K).	
	4.2.4 Temporizador LM555.	
	4.2.5 Reloj Astable, niveles de activación del reloj.	
	4.2.6 Concepto de Registro.	
	4.2.7 Clasificación de registros: SISO, SIPO, PISO, PIPO.	
	4.2.8 Concepto de Contadores.	
	4.2.9 Clasificación de contadores (Ascendentes y Descendentes)	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Tocci R. J., Moss G. L., Widmer N. S., "Lógica y Diseño Digital. PRINCIPIOS Y APLICACIONES", Pearson Prentice Hall, 10ma ed., 2007.
- Mano M. M., Kime C. R., "FUNDAMENTOS DE DISEÑO LÓGICO Y DE COMPUTADORAS", Pearson Prentice Hall, 3ra ed., Junio 2005.
- John F. Wakerly, Educación 2005. "DISEÑO DIGITAL: PRINCIPIOS Y PRÁCTICAS", Pearson
- Enrique Mandado, "SISTEMAS ELECTRÓNICOS DIGITALES", Alfaomega-Marcombo, 7ma. Edición.
- Brown S., Vranesic Z., "Fundamentos de lógica digital con diseño VHDL", Mc Graw-Hill, 2da ed., 2006.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 18
Código	: POO135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IV
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Lógica de Programación
Requisito para	: Análisis y diseño de Software I Desarrollo de Aplicaciones Web Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

La asignatura de Programación Orientada a Objetos aporta al perfil del Ingeniero en Desarrollo de Software la capacidad de analizar, desarrollar, implementar y administrar software de aplicación orientado a objetos, cumpliendo con estándares de calidad, con el fin de apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones.

III. OBJETIVO GENERAL

Después de tomar este curso el alumno será capaz de analizar, diseñar y programar soluciones utilizando los paradigmas de la programación orientada a objetos con independencia del lenguaje de programación utilizado. Esto requiere que los alumnos que cursen la asignatura de Programación Orientada a Objetos adquieran el conocimiento

teórico y práctico sobre las técnicas básicas de programación estructurada consiguiendo la obtención de ideas intuitivas y claras de las técnicas y conceptos estudiados.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Programación y Principios de Diseño Orientado a Objetos.	1.1. Conceptos Generales. 1.2. Plataforma de Desarrollo. 1.2.1. Definición de java. 1.2.2. Características. 1.2.3. Entorno de aplicación (JDK, JRE). 1.2.4. Instalación, configuración y uso básico del IDE de desarrollo. 1.3. Tipos de datos, variables, constantes y conversión de tipo. 1.4. Estructura general de un programa. 1.5. Revisión de Sentencias de control. 1.5.1. Secuenciales. 1.5.2. Selección. 1.5.3. Repetición. 1.6. Clases y objetos (Diferenciar que es una clase y que es un objeto). 1.6.1. Implementación de clases. 1.6.2. Declaración e instanciación de objetos. 1.7. Paso de parámetros a Métodos (por valor, por referencia y entre métodos). 1.8. Definición de Encapsulamiento, abstracción, polimorfismo y herencia.	7

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.9. Constructores.</li> <li>1.10. Métodos get y set.</li> <li>1.11. Entrada y salida básicas.</li> <li>1.12. Manejo de clases generales: String, Math y Time.</li> <li>1.13. Lenguaje Unificado de Modelado (UML).</li> <li>1.13.1. Uso básico de modelos de: clases y casos de uso.</li> </ul>	
2. Métodos, Herencia y polimorfismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Arreglos.</li> <li>2.2. Agregación / Composición.</li> <li>2.3 Herencia. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.3.1. Definición, ventajas, nomenclatura y reglas. Clase Object.</li> <li>2.3.2. Creación de herencia en Java.</li> <li>2.3.3. Ejecución de constructores.</li> <li>2.3.4. Métodos y atributos protegidos.</li> <li>2.3.5. Clases finales.</li> <li>2.3.6. Métodos: Clone, equals, toString, getClass.</li> </ul> </li> <li>2.4. Clases y métodos abstractos</li> <li>2.5. Polimorfismo. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.5.1. Asignación de objetos a variables de su superclase.</li> </ul> </li> <li>2.6. Interfaces. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6.1. Definición e implementación de interfaz.</li> <li>2.6.2. Interfaces y polimorfismo.</li> </ul> </li> <li>2.7. Encapsulamiento. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.7.1. Clases internas.</li> <li>2.7.2. Paquetes.</li> </ul> </li> <li>2.8. Interfaces Gráficas de usuario (AWT , Swing y Applet) <ul style="list-style-type: none"> <li>2.8.1. AWT (Abstract Window Toolkit).</li> <li>2.8.2. Modelo de gestión de eventos en Java.</li> <li>2.8.3. Swing.</li> <li>2.8.4 Applets.</li> </ul> </li> </ul>	6
3. Programación con Técnicas Avanzadas Orientación a Objetos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Aplicaciones Multitarea en Java. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1. Creación de hilos.</li> <li>3.1.2. Ciclo de vida de hilos. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.2.1. Métodos para control de threads.</li> </ul> </li> <li>3.1.3. Sincronización.</li> <li>3.1.4. Prioridades.</li> </ul> </li> </ul>	

---

3.1.5. Grupos de hilos.

3.2. Modelos básicos de persistencia (Archivos planos).

3.2.1. Información sobre archivos y directorios. La clase File.

6

3.2.2. Lectura y escritura de archivos de texto: FileReader-BufferedReader, FileWriter-PrintWriter.

3.2.3. Lectura y escritura de datos primitivos en archivos: FileOutputStream-DataOutputStream, FileInputStream-DataInputStream.

3.2.4. Lectura y escritura de objetos.

3.2.4.1. Serialización.

3.2.4.2. Creación de objetos ObjectOutputStream y ObjectInputStream.

3.2.4.3. Deserialización de objetos.

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- H.M. Deitel & P.J. Deitel, Como programar en Java, Español, Editorial: Prentice Hall.
- Bruce Eckel, (2010), Pensando en Java, Español, Editorial: Prentice Hall.
- Schildt, Herbert, (2012), Java 7, Español, Editorial: ANAYA MULTIMEDIA.
- Moldes, F. Javier, (2011), Java 7, Español, ANAYA MULTIMEDIA.
- Cevallos, Francisco, (2010), JAVA 2: CURSO DE PROGRAMACION (4ª ED.), Español, Editorial: RA-MA.
- Cevallos, Francisco, (2008), JAVA 2: INTERFACES GRAFICAS Y APLICACIONES PARA INTERNET (3ª ED), Español, RA-MA.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
PSICOLOGÍA DEL TRABAJO

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 19
Código	: PSP135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IV
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Investigación en Ingeniería aplicada
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

La materia de Psicología del Trabajo tiene dos propósitos principales; desde el punto de vista de la psicología social: otorgar a los alumnos herramientas teóricas y prácticas que le permitan comprender desde una perspectiva psicológica la interrelación social. Desde el punto de vista de la psicología organizacional el curso ofrece una introducción a la comportamiento humano en las organizaciones, incidiendo en las relaciones individuales y grupales que se generan en el mundo laboral confluyendo en el clima institucional.

III. OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso el alumno sabrá aplicar los principios conductuales del factor humano, en el ámbito laboral, además analizara la naturaleza, causa y efecto de la conducta emocional, así como los factores motivacionales para incrementar las variables psicológicas

en la toma de decisiones.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Principios, Prácticas y Problemas de la Psicología del Trabajo.	1.1. Objeto e importancia de la psicología del trabajo. 1.2. Definición y método de la psicología del trabajo. 1.3. Reseña histórica de la psicología del trabajo. 1.4. Aplicaciones de la psicología del trabajo. 1.5. El futuro de la psicología en el ámbito del trabajo.	2
2. Psicología de la Organización.	2.1. La organización del trabajo. 2.2. El factor humano en la organización. 2.3. El individuo y la adaptación personal en la organización. 2.4. Supervisión. 2.5. Participación. 2.6. Aplicaciones.	2
3. Condiciones de Trabajo en las Organizaciones.	3.1. Condiciones físicas de trabajo. 3.2. Condiciones temporales de trabajo. 3.3. Condiciones psicológicas de trabajo. 3.4. Los sistemas hombre-máquina. 3.5. Asignación de funciones en el ambiente físico del trabajo. 3.6. Diseño y condiciones en el ambiente físico del	2

	trabajo.	
4. Comportamiento Laboral.	<p>4.1. Satisfacción con el trabajo: una medida de la vida laboral</p> <p>4.2. Características personales.</p> <p>4.3. Los efectos de la tecnología.</p> <p>4.4. Incentivos financieros fuente de motivación y satisfacción e interés por el trabajo.</p> <p>4.5. El empleado despedido, ausencia de satisfacción personal o identificación con el trabajo.</p>	2
5. Dinámica del Comportamiento Grupal en la Organización.	<p>5.1. Normas y metas.</p> <p>5.2. Roles funcionales.</p> <p>5.3. Estructura y proceso de grupo.</p> <p>5.4. Relaciones intergrupales.</p> <p>5.5. Tensión.</p> <p>5.6. Relaciones interindividuales</p> <p>5.6.1 Distanciamiento Interindividual</p> <p>5.6.2 Roles sociales</p> <p>5.6.3 Jerarquía de dominancia</p> <p>5.6.4 Estructura de la atención</p> <p>5.6.5 Aislamiento</p>	3
6. Conducta Emocional en las Organizaciones.	<p>6.1. Teorías de la personalidad.</p> <p>6.2. Frustración y ansiedad.</p> <p>6.3. Estrés, tensión y presión.</p> <p>6.4. Causas del estrés y propensión a los accidentes.</p> <p>6.5. Solución de problemas.</p>	3
7. La Motivación en el Trabajo.	<p>7.1. Definición y determinantes de la motivación.</p> <p>7.2. Medición de la motivación.</p> <p>7.3. Métodos para incrementar la motivación en el trabajo.</p> <p>7.4. Criterios del manejo de la motivación en los grupos.</p> <p>7.5. La importancia de la motivación en la dinámica de los grupos.</p>	3
8. El Comportamiento del	<p>8.1. Psicología del factor humano.</p> <p>8.1.1. Personalidad básica.</p>	

---

Factor Humano en las Organizaciones.	8.1.2. Tipos de cultura. 8.2. Creencias, opiniones y actitudes de los seres humanos frente a las organizaciones. 8.2.1 Conceptos. 8.2.2 Aplicaciones en las ciencias administrativas. 8.2.3 Formación de cambio de actitud.	2
--------------------------------------	---	---

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- SCHULTZ Duane P., Psicología industrial. Ed. Mc Graw Hill (2da. edición).
- Davis, Keith y J. Newstrom (1991), El comportamiento humano en el trabajo. Comportamiento organizacional, México: Mc Graw Hill
- Stephen, Robbins (1996), Comportamiento organizacional. Teoría y práctica, México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- <http://pp.terra.com.mx/~rjaguado/vidat.htm>
- <http://www.universidadabierta.edu.mx/SerEst/AdmEmpresas/AdministraciónIII/ComportOrgani.htm>
- [http://www.sht.com.ar/archivo/temas/motivacion\\_en\\_la\\_gestion.htm](http://www.sht.com.ar/archivo/temas/motivacion_en_la_gestion.htm)



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INTRODUCCIÓN AL SOFTWARE LIBRE

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 20
Código	: ISL135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IV
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Lógica de Programación
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

El curso está dividido en tres secciones, donde se abordan herramientas y técnicas de desarrollo bajo la filosofía de software libre y código abierto. En la primera sección se presentan las bases de la administración de un sistema operativo con núcleo Linux (Instalación y Configuración) y el uso de las distintas herramientas que este provee para su configuración y acceso al hardware, culminando esta sección con una herramienta para el mantenimiento de las configuraciones de forma automatizada. En la segunda sección se abordará algunas herramientas que facilitan el desarrollo de software tanto en forma colectiva como individual y además se incluye el uso de gestores de contenido como herramienta para el despliegue rápido de páginas web dinámicas. Y en la última sección se aborda la virtualización de sistemas operativos en diversas tecnologías como herramientas para despliegue rápido de aplicaciones, servicios y herramientas de desarrollo de software.

### III. OBJETIVO GENERAL

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos para la administración y configuración de un sistema operativo con núcleo Linux y herramientas de software libre y código abierto que permitan mejorar sus habilidades en el desarrollo de software y despliegue de aplicaciones y servicios.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción al Software Libre y Mundo GNU/Linux.	1.1. Software Libre y Open Source. 1.2. El perfil del Administrador de Sistemas. 1.2.1. DevOps. 1.2.2. Tareas del Administrador. 1.3. Historia de Unix (Hasta llegar a Linux). 1.4. Sistemas GNU/Linux. 1.5. Distribuciones de GNU/Linux. 1.6. Instalación básica de un Sistema Operativo GNU/Linux. 1.7. Software: Administración de Paquetes e Instalación. 1.8. Administración Local: 1.8.1. Editores de Texto. 1.8.2. Estructura del Sistema de Archivos. 1.8.3. Rutas absolutas y relativas. 1.8.4. Tipos de Archivos. 1.8.5. Permisos de Archivos.	7

	1.8.6. Comandos básicos para la administración de archivos.	
	1.8.7. Comandos avanzados para la administración de archivos y directorios.	
2. Administración Avanzada del Sistema Operativo GNU/Linux	2.1. Administración del Almacenamiento. 2.1.1. Particionamiento. 2.1.2. Sistemas de Archivos. 2.1.3. Gestión de file systems (mount – fstab). 2.1.4. Particionamiento Avanzado: RAID y LVM. 2.2. Administración de Usuarios y Grupos. 2.3. Niveles de Arranque y Servicios. 2.4. Los registros (logs) del sistema. 2.5. El núcleo Linux. 2.5.1. Compilación del Kernel Linux. 2.6. Administración de la red Local. 2.6.1 Configuración de la red. 2.6.2 Configuración automática con DHCP.	5
3. Herramientas de Control de Versiones y Gestores de Contenido	3.1. ¿Qué es el control de Versiones? 3.2. Git. 3.3. GitHub. 3.4. GitLab. 3.5. CMS (Gestores de Contenido).	3
4. Virtualización y Contenedores	4.1. Que es la virtualización de Sistemas Operativos. 4.2. Tipos de Virtualización. 4.3. Proxmox. 4.4. Vagrant. 4.5. Contenedores ¿Qué son? 4.5.1. Docker. 4.5.2. Docker para Desarrollo. 4.5.3. Docker para Producción.	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea

- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Enciclopedia de GNU/Linux para Usuario y Administrador 1a., Francisco Molina, Iván Peramato
- UNIX and LINUX System Administration Handbook 4e., Evi Nemeth , Garth Snyder , Trent R. Hein , Ben Whaley
- Beginning the Linux Command Line 1a., Sander van Vugt
- The Linux Command Line 1a., William E. Shotts
- Red Hat Enterprise Linux 4: Introducción a la Administración de Sistemas Ed. 2005.
- Linux System Administration Recipes 2009, Juliet Kemp.
- Linux System Programming 2007, Robert Love
- GNU/Linux Application Programming 2005, M. Tim Jones. Editorial Charles Rivera Media.
- Bash CookBook 2007, Carl Albing, JP Vossen y Cameron Newham. Ed. O'Reilly
- Pro Git, el Libro Oficial de Git Second Edition, Scott Chacon – Ben Straub
- Vagrant Virtual Development First Edition, Chad Thompson, 2015
- Using Docker First Edition, Adrian Mouat, 2015
- Puppet4 Essentials Second Edition, Felix Frank – Martin Alfke, 2015
- <http://www.debian.org>
- <http://www.gnu.org>
- <http://www.kernel.org>
- <http://www.linux.org>
- <https://github.com>
- <https://gitlab.com>
- <https://www.proxmox.com>
- <https://www.vagrantup.com>
- <https://www.docker.com>
- Guía de referencia Debian Osamu Aoki <osamu\#at\#debian.org>
- Manuales de Referencia Electrónica (man)

# CICLO V



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE I

### I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 21
Código	: ADS135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: V
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Administración de Bases de Datos Programación Orientada a Objetos
Requisito para Plan de Estudio	: Análisis y Diseño de Software II : 2018

### II. DESCRIPCIÓN

Este curso permite impartir al alumno los conocimientos relacionados con el proceso de Análisis y Diseño de Software. Se centra en el entendimiento del negocio, la captura de requisitos y el análisis para desarrollar un sistema informático. A lo largo del curso, se comprobará que el proceso de construcción de software empleando metodologías y utilizando el Lenguaje Unificado de Modelado nos conduce al desarrollo de un software con calidad.

### III. OBJETIVO GENERAL

El objetivo del curso es proporcionar al alumno los conceptos, metodologías y herramientas para que pueda comprender el papel que juega el análisis en el ciclo de vida del diseño de software. Entender la Tecnología Orientada a Objetos, sus principios y

conceptos fundamentales sobre los cuales se sustenta el desarrollo de sistemas.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Conceptos Generales	<ul style="list-style-type: none"><li>1.1 Ingeniería de Software.<ul style="list-style-type: none"><li>1.1.1. Concepto.</li><li>1.1.2. Niveles o capas de la Ingeniería de Software.</li><li>1.1.3. Fases generales del proceso de desarrollo de software.</li></ul></li><li>1.2. Modelo de procesos de desarrollo de Software.<ul style="list-style-type: none"><li>1.2.1. Definición.</li><li>1.2.2. Clasificación.</li><li>1.2.3. Ventajas y desventajas de cada modelo.</li></ul></li><li>1.3. Metodologías de desarrollo de Software.<ul style="list-style-type: none"><li>1.3.1. Metodología convencional.</li><li>1.3.2. Metodología estructurada.</li><li>1.3.3. Metodología orientada a objetos.</li><li>1.3.4. Metodología ágil.</li></ul></li><li>1.4 El paradigma orientado a objetos, UML y RUP.<ul style="list-style-type: none"><li>1.4.1. Reconocer al UML como lenguaje estándar de modelamiento en Ingeniería de Software.</li><li>1.4.2. Diagramas que componen el UML.</li><li>1.4.3. Elementos comunes en todos los diagramas.</li></ul></li></ul>	6
2. Casos de Uso	<ul style="list-style-type: none"><li>2.1. Definición y sus elementos.<ul style="list-style-type: none"><li>2.1.1. Actor.</li><li>2.1.2. Casos de uso.</li><li>2.1.3. Relación entre casos de usos.</li></ul></li></ul>	

	<p>2.2.2. Modelo del Negocio y el Modelo de Casos de Uso del Negocio.</p> <p>2.2.1. Identificar los procesos de negocio y los roles externos a los procesos en estudio.</p> <p>2.2.2. Identificar y elaborar los documentos entregables.</p>	2
3. Diagramas complementarios a los Casos de Uso	<p>3.1. Modelo de Negocio y el Modelo de Análisis del Negocio.</p> <p>3.2. Comprender la estructura y comportamiento de un proceso de negocio mediante los diagramas de: Secuencia, Colaboración y Actividades.</p>	2
4. Requerimientos	<p>4.1. Captura de Requisitos.</p> <p>4.2. Reconocer la captura de requisitos como workflow crítico para el desarrollo de software.</p> <p>4.3. Identificar las características principales de este workflow.</p> <p>4.4. Modelo de Casos de Uso.</p> <p>4.4.1. Proponer las funcionalidades del sistema a desarrollar mediante casos de uso.</p> <p>4.4.2. Identificar y elaborar los documentos entregables.</p>	2
5. Diagramas de Clases	<p>5.1. Concepto y sus elementos.</p> <p>5.2. Relación entre clases.</p> <p>5.3. Casos particulares.</p> <p>5.4. Aplicación de los conceptos en un caso propuesto.</p>	2
6. Modelo Conceptual	<p>6.1. Análisis y la Tecnología Orientada a Objetos.</p> <p>6.1.1. Identificar y definir los conceptos de la tecnología orientada a Objetos.</p> <p>6.1.2. Reconocer al análisis como el Workflow crítico para identificación de las clases.</p> <p>6.2. Persistencia y el Modelo Conceptual.</p> <p>6.2.1. Esbozar la arquitectura del sistema mediante clases persistentes.</p> <p>6.2.2. Diferenciar las relaciones de generalización, composición, asociación, agregación.</p>	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Pressman, Roger S. Ingeniería de software: Un enfoque práctico. 2001. McGraw-Hill.
- Bruegge, Bernd; Dutoit, Allen. Ingeniería de software orientado a objetos 2002. Pearson Educación.
- Stevens, Perdita; Pooley Rob. Utilización de uml en ingeniería del software con objetos y componentes. 2002. Pearson Educación.
- Jacobson Ivar, Booch Grady y Rumbaugh James. Lenguaje Unificado de Modelado "Manual de Referencia" 1999. Reading, MA Addison – Wesley.
- Jacobson Ivar, Booch Grady y Rumbaugh James. El proceso unificado de desarrollo de software. 2000. Pearson Educación.
- Kendall Kenneth, Kendall Julie, Análisis y Diseño de Sistemas, 6ta Edición, Ed. Pearson Educación, 2005.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DISEÑO Y ESTRUCTURA DE COMPUTADORAS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 22
Código	: DEC135
Unidades Valorativas	: 4
Ciclo Académico	: V
Duración del Ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Lógica y Diseño Digital
Requisito para	: Gestión y Programación de Sistemas Operativos I Redes I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Este curso se estudiará el componente principal de una computadora: El Procesador o Unidad Central de Proceso – CPU. La función principal que tiene es procesar los datos y transferirlos a los otros elementos de la computadora. Estas tareas se llevan a cabo mediante la ejecución de instrucciones. Por ese motivo, el objetivo principal a la hora de diseñar un procesador es conseguir que las instrucciones se ejecuten de la manera más eficiente posible. Por lo tanto se abordará el juego de instrucciones en general de la arquitectura IA-32, El Sistema de Memoria Básico de una computadora y como los dispositivos de E/S hacen uso de Interrupciones para solicitar recursos de memoria y uso del procesador.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante sea capaz de identificar los tipos de instrucciones más habituales en el juego de instrucciones de una computadora de uso general y a la vez comprenda los conceptos básicos sobre la organización de la jerarquía de memoria de una computadora.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

---

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción	1.1 La Computadora. 1.2 Evolución de las Computadora. 1.3 Sistemas Numéricos (Repaso). 1.4 Componentes de una micro-arquitectura IA-32. 1.5 Arquitectura Von-Neumann y Harvard. 1.6 Computadoras CISC y RISC.	4
2. Unidades de Procesamiento y Juego de Instrucciones	2.1 Arquitectura del procesador IA-32. 2.2 Ciclo de ejecución de las instrucciones. 2.3 Registros – El modelo de Programación. 2.4 Administración de Memoria del procesador IA-32 Modo de direccionamiento Real y Protegido. 2.5 Unidad Aritmética y Lógica – ALU. 2.6 Unidad de Control. 2.7 Arquitectura y Representación del Juego de Instrucciones. 2.8 Formato de las Instrucciones.	8

---

	2.9 Fundamentos del Lenguaje Ensamblador en Sistemas GNU/Linux.	
	2.10 Uso de Lenguaje Ensamblador con C en Sistemas GNU/Linux.	
3. Sistemas de Memoria y E/S – Interrupciones	3.1 Características de la Memorias. 3.2 Jerarquía de Memorias. 3.3 Memoria Caché. 3.4 Memoria Interna. 3.5 Memoria Externa. 3.6 Aspectos Básicos del Sistema de Entrada/Salida. 3.7 Introducción al Manejo de Interrupciones. 3.8 Manejo de Interrupciones a nivel de hardware y Sistema Operativo.	7

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Organización de Computadores 4a. Edición, Andrew S. Tanenbaum, Prentice Hall.
- Organización y Arquitectura de Computadores 5a y 7a. Edición, William Stallings, Prentice Hall.
- Lenguaje Ensamblador para Computadoras Basadas en Intel. 5a. Edición, Kip R. Irvine, Prentice Hall
- Fundamentos de Diseño Lógico y de Computadoras 3a. Edición, M. Morris Mano, Prentice Hall.
- Unix, Programación Avanzada 3a. Edición, Francisco M. Márquez, Alfaomega Ra-Ma.
- UNIX and LINUX System Administration Handbook 4e. Evi Nemeth , Garth Snyder , Trent R. Hein , Ben Whaley.
- Beginning the Linux Command Line 1a. Sander van Vugt.
- The Linux Command Line 1a. William E. Shotts.
  - Linux System Programming 2007, Robert Love.

- GNU/Linux Application Programming 2005, M. Tim Jones. Editorial Charles River Media.
- C Programming for the Absolute Beginner Second Edition, Michael Vine, 2008.
- <http://www.debian.org>
- <http://www.gnu.org>
- <http://www.kernel.org>
- <http://www.linux.org>
- Guía de referencia Debian
- Manuales de Referencia Electrónica (man)



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DESARROLLO DE APLICACIONES WEB

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 23
Código	: DAW135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: V
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Programación Orientada a Objetos
Requisito para	: Desarrollo de Aplicaciones Móviles I Desarrollo y Técnicas de Aplicaciones Web (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta asignatura se estudiarán las buenas prácticas y tendencias de desarrollo de aplicaciones de gran escala bajo el modelo de n-capas desde la perspectiva de eficiencia, concurrencia y escalabilidad, haciendo énfasis en la gestión de contenedores de objetos y sus ciclos de vida, acceso y persistencia de datos, servicios de directorios distribuidos, coordinación de transacciones y una breve introducción a mecanismos de seguridad.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno pueda estudiar, desarrollar y aplicar las buenas prácticas y tendencias de desarrollo de aplicaciones de gran escala bajo el modelo de n-capas.

## IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Herramientas para gestión y construcción de proyectos	1.1 Introducción a Contenedores. 1.1.1 Docker. 1.1.1.1 Arquitectura y principios. 1.1.1.2 Docker Files. 1.1.1.3 EntryPoints. 1.1.1.4 Puertos y Volúmenes. 1.2 Control de Versiones. 1.2.1 Git. 1.3 Construcción continua de proyectos. 1.3.1 Maven. 1.3.1.1 Principios. 1.3.1.2 Goals. 1.3.1.3 Creación de JARS / WARS. 1.3.1.4 Ejecución de Scripts Externos.	5
2. Modelo de capas	2.1 Modelos de Datos Relacionales. 2.1.1 PostgreSQL. 2.2 Modelo de dominio / Reglas de Negocios. 2.2.1 EJB 2.2.1.1 Singletons. 2.2.1.2 Session Beans. 2.2.1.3 Message Driven Beans. 2.3 Presentación de datos. 2.3.1 JSF. 2.3.1.1 Facelets.	8

	2.3.1.2 Expression Language.	
	2.3.1.3 Validadores y Conversores.	
	2.3.2 CDI.	
	2.4 Acceso a Datos.	
	2.4.1 JPA.	
	2.4.1.1 Entities.	
	2.4.1.2 Persistence Context.	
	2.4.1.3 JPQL.	
	2.4.1.4 Criteria Query.	
3. Pruebas de Unidad, Validación y Transferencia de Estado Representacional de datos	3.1 Pruebas de Unidad. 3.1.1 JUNIT. 3.1.1.1 Pruebas en contenedores. 3.1.1.2 Pruebas de Cobertura. 3.2 Validación de datos. 3.2.1 BEAN VALIDATION. 3.3 Transferencia de Estado Representacional (REST). 3.3.1 JSON. 3.3.2 JAX-RS.	6

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Real World Java EE Patterns–Rethinking Best Practices 2012, Adam Bien, Lulu Press, Inc.
- Core J2EE Patterns: Best Practices and Design Strategies 2a. Edición, Alur Deepak, Cruopi Jhon, Malks Dan. Prentice Hall.
- Java EE Architect's Handbook 2a. Edición, Derek A. Ashmore, DVT Press.
- Java Performance 1a. Edición, Charlie Hunt, John Binu, Addison–Wesley.
- Java EE 6 Tutorial 4a. Edición, Eric Jendrock, Ricardo Cervera–Navarro, Ian Evans, Devika

Gollapudi, Kim Haase, William Markito. Addison Wesley.  
-Análisis y Diseño de Sistemas 8a. Edición, Kendall & Kendall, Prentice Hall.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
CÁLCULO NUMÉRICO PARA DESARROLLO DE APLICACIONES

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 24
Código	: CDA135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: V
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Matemática aplicada II Programación Orientada a Objetos
Requisito para	: Gestión y Programación de Sistemas Operativos I Redes I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura pretende impartir los conocimientos de los Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones siendo una opción importante que ayudan a enfrentar y resolver los problemas del mundo real. Estos métodos son técnicas que permiten resolver problemas utilizando simples operaciones aritméticas por medio de su principal herramienta: el computador digital. Se caracterizan por la cantidad de cálculos repetitivos que deben realizarse para finalmente converger a una solución lo suficientemente aproximada "o cercana" del problema; por esta razón, es fundamental conocer las ventajas y limitaciones, de los diferentes métodos, en relación a temas como error, exactitud, precisión, estabilidad, a fin de utilizar el método más apropiado en cada situación

particular.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno aplique los Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones de manera eficiente en la solución de problemas que involucran modelos matemáticos, procurando que la solución obtenida mediante la aplicación de los diferentes algoritmos sea óptima, precisa y exacta.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Modelos, Simulación, Análisis De Error Y Sistemas De Ecuaciones	1.1 Los Modelos matemáticos. 1.1.1 Tipos de Modelos. 1.1.2 Teoría de Sistemas. 1.2 Simulación. 1.3 Modelos Determinísticos y Probabilísticos. 1.3.1 Definiciones de error. 1.3.2 Errores de redondeo y propagación del error. 1.3.3 Errores de formulación e incertidumbre en los datos. 1.4 Sistema de Ecuaciones. 1.4.1 Ecuaciones Lineales.	5

	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1.1 Método de Gauss.</li> <li>1.4.1.2 Método de Gauss Jordan.</li> <li>1.4.1.3 Método de Cramer.</li> <li>1.4.1.4 Método de descomposición LU.</li> <li>1.4.1.5 Método de Jacobi.</li> <li>1.4.1.6 Método de Gauss–Seidel.</li> <li>1.4.2 Ecuaciones no lineales: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.2.1 Relación y función.</li> <li>1.4.2.2 Método de Bisección.</li> <li>1.4.2.3 Método interactivo simple.</li> <li>1.4.2.4 Métodos de Newton.</li> <li>1.4.2.5 Método de la secante.</li> </ul> </li> </ul>	
2. Evaluación Polinómica , Interpolación y Ajuste De Curvas	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Evaluación polinómica. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1.1 Método de Horner.</li> <li>2.1.2 Método de Muller.</li> </ul> </li> <li>2.2 Interpolación de curvas. <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Interpolación Lineal.</li> <li>2.2.2 Interpolación de orden superior.</li> <li>2.2.3 Interpolación mediante polinomios de Lagrange.</li> <li>2.2.4 Diferencias finitas.</li> <li>2.2.5 Interpolación por el método de Newton.</li> <li>2.2.6 Regresión por mínimos cuadrados.</li> <li>2.2.7 Ajuste de curvas con bibliotecas y paquetes de software.</li> </ul> </li> </ul>	7
3. Integración– Diferenciación Numérica y Ecuaciones Diferenciales	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Método de Simpson.</li> <li>3.2 Método de NewtonCotes.</li> <li>3.3 Método de Newton.</li> <li>3.4 Método de Euler.</li> <li>3.5 Método de RungeKutta.</li> <li>3.6 Método del elemento finito.</li> <li>3.7 Solución de problemas de ingeniería con bibliotecas y paquetes de Software.</li> </ul>	7

## VI. EVALUACIÓN

-Laboratorios teóricos y prácticos

- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Métodos Numéricos para Ingenieros 5a Edición. Steven C. Chapra y Raymond P. Canale, McGraw Hill.
- Análisis Numérico 7a Edición. Richard Burden y Douglas Faires. Editorial Iberoamericana.
- Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones con MATLAB 3a Edición. John H. Mathews y Kurtis D. Fink. Pearson Education.
- Análisis Numérico, D. Kincaid, W. Cheney. Addison-Wesley



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ANÁLISIS DE LAS FINANZAS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 25
Código	: AFI135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: V
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Principios de Economía
Requisito para	: Plan de Negocios Informática Industrial (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso se pretende impartir conocimientos básicos del proceso de análisis de estados financieros así como la aplicación de herramientas y técnicas matemáticas de los estados y datos financieros con el fin de obtener de ellos medidas y relaciones que sean significativas y útiles para la toma de decisiones. En consecuencia, utilizar el análisis de las finanzas como herramienta de selección, previsión, diagnóstico o evaluación y reduce la incertidumbre que acompaña a todo proceso de toma de decisiones, al establecer una base firme y sistemática para la aplicación racional de la capacidad de discernimiento de las personas.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno adquiera una serie de conocimientos junto con el uso de distintas

herramientas que permitan analizar la información contable de los estados financieros suministrados por las empresas, para que sea útil en la toma de decisiones económicas y financieras futuras.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Análisis de las Finanzas	1.1 Introducción. 1.2 Usuarios de la información financiera. 1.3 El proceso de análisis. 1.4 Fuentes de la información financiera.	2
2. Los Estados Financieros	2.1 Requisitos de la información financiera. 2.2 Principios contables. 2.3 Elementos de los estados financieros. 2.4 Estados de situación: El Balance.	3
3. Técnicas para el Análisis Financiero	3.1 Estados financieros comparativos. 3.2. Análisis de ratios. 3.3 Partes fundamentales del análisis de estados financieros.	4
4. Análisis de la Situación Financiera A Corto Plazo	4.1 Componentes del activo corriente. 4.2 Componentes del pasivo corriente. 4.3 Capital corriente. 4.4 Estudio de los diferentes ratios del activo y pasivo corriente. 4.5 Aspectos a considerar en el análisis financiero a corto plazo.	5

	4.6 Actividades a realizar en el análisis de la liquidez.	
5. Análisis de la Situación Financiera A Largo Plazo	5.1 Elementos fundamentales en la evaluación de la solvencia a largo plazo. 5.2 La estructura económico-financiera. 5.3 Estructura del Activo. 5.4. Estructura del pasivo. 5.5. Relación entre los activos y los pasivos ajenos. 5.6 El efecto apalancamiento.	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Análisis financiero 1a Edición. Víctor Manuel García Padilla. Grupo Editorial Patria.
- Fundamentos de análisis financiero 4a Edición. Leopoldo A. Bernstein. McGraw-Hill.
- Introducción al análisis financiero 3a Edición. Ana Gil Álvarez. Editorial Club Universitario.
- Análisis de estados financieros. Jesús Urías Valiente. McGraw-Hill.

# CICLO VI



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ANÁLISIS Y DISEÑO DE SOFTWARE II

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 26
Código	: ADS235
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VI
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Análisis y Diseño de Software I
Requisito para	: Desarrollo de Aplicaciones Móviles I Desarrollo de Software Dirigido por Modelos (electiva) Arquitectura de Software (electiva)
Plan De Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura pretende dar a conocer los conceptos de análisis y diseño de software como una disciplina o área de la informática, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelvan necesidades de los usuarios, así también conocer la teoría formal, técnicas y las herramientas para el desarrollo de compiladores.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno se capacite y logre dominar tanto las técnicas y conceptos del análisis, el diseño y la implementación de software como de los compiladores, los elementos intervinientes y el efecto en las organizaciones.

## IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción al Análisis y Diseño de Software	1.1 Conceptos Generales de Ingeniería de Software. 1.2 Casos de Uso. 1.3 Diagramas complementarios a los Casos de Uso. 1.4 Requerimientos. 1.5 Diagramas de Clases. 1.6 Modelo Conceptual.	4
2. Diseño de Software	2.1 Conceptos sobre arquitecturas de software. 2.2 Subdivisión del software en capas y particiones. 2.3 Criterios para la resolución de los requisitos no funcionales mediante una arquitectura apropiada. 2.4 Diseño de la interfaz hombre máquina. 2.5 Criterios para el empleo de códigos 2.6 Conceptos elementales de bases de datos. 2.7 Diseño de datos bajo el modelo relacional. 2.8 Normalización. 2.9 Pasaje del modelo conceptual al modelo de diseño.	5
3. Diseño Detallado	3.1 Diagramas de interacción: diagramas de	

	<p>secuencia, colaboración y estados.</p> <p>3.2 Conceptos básicos de patrones de diseño.</p> <p>3.3 Patrones de asignación de responsabilidades.</p> <p>3.4 Diagramas de clases de diseño.</p> <p>3.5 Clases del modelo de dominio vs. clases del modelo de diseño.</p> <p>3.6 Asignación de operaciones a clases.</p> <p>3.7 Transformación de los diseños en código.</p>	6
4. Pruebas e Instalación de Software	<p>4.1 La importancia de las pruebas.</p> <p>4.2 Conceptos sobre los distintos métodos de prueba: de caja blanca y de caja negra.</p> <p>4.3 Preparación de casos de prueba.</p> <p>4.4 Pruebas de integración y del software.</p> <p>4.5 Métodos para convertir sistemas: directa, paralelo, prueba piloto, por etapas.</p> <p>4.6 Planificación de la conversión del software.</p> <p>4.7 Conversión de la base de datos.</p> <p>4.8 Soporte post-instalación.</p> <p>4.9 Evaluación final.</p>	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Bruegge, Bernd; Dutoit, Allen. Ingeniería de software orientado a objetos 2002. Pearson Educación.
- Stevens, Perdita; Pooley Rob. Utilización de uml en ingeniería del software con objetos y componentes. 2002. Pearson Educación.
- Jacobson Ivar, Booch Grady y Rumbaugh James. Lenguaje Unificado de Modelado

"Manual de Referencia" 1999. Reading, MA Addison – Wesley.

-Jacobson Ivar, Booch Grady y Rumbaugh James. El proceso unificado de desarrollo de software. 2000. Pearson Educación.

-Kendall Kenneth, Kendall Julie, Análisis y Diseño de Sistemas, 6ta Edición, Ed. Pearson Educación, 2005.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
GESTIÓN Y PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS I

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 27
Código	: GPO135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VI
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Diseño y Estructura de Computadoras
Requisito para	: Gestión y Programación de Sistemas Operativos II Compiladores (electiva) Gestión y Programación de Sistemas Operativos en Red (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Presentar la descripción de un sistema operativo, a través del estudio de sus componentes, así como de las interrelaciones entre ellos. El curso presentará la filosofía bajo la cual se han diseñado los sistemas operativos para interactuar con el hardware, los problemas encontrados al realizar esta clase de software, y los algoritmos clásicos de solución a estos problemas. Se verán algunas implementaciones en el sistema operativo GNU/Linux.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno conozca los aspectos básicos de la estructura y diseño de un sistema

operativo.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a los Sistemas Operativos	1.1 Introducción y Conceptos. 1.2 Funciones de los Sistemas Operativos. 1.3 Evolución de los Sistemas Operativos. 1.4 Conceptos Arquitectónicos de la computadora. 1.5 Unidad de Procesamiento. 1.6 Interrupciones y Excepciones. 1.7 Interfaz del StOp. [Llamadas al Sistema] 1.8 Generalidades de los módulos básicos de un StOp.- [Procesos, Memoria, Almacenamiento] 1.8 Arranque del Sistema. 1.9 Interfaz del Programador (POSIX).	3
2. Gestión de Procesos	2.1 Concepto de Proceso. 2.2 Estados de un Proceso. 2.3 Procesos y Fundamentos de Hilos. 2.4 Concepto de Concurrencia y Bloques Mutuos. 2.5 Operaciones sobre los procesos. 2.6 Planificación de Procesos. 2.6.1 Tipos de Planificación. 2.6.2 Algoritmos de Planificación. 2.7 Comunicación Interprocesos.	8

	2.8 Gestión y Programación de Procesos en Sistemas Linux (API – POSIX).	
3. Gestión de Memoria	3.1 Conceptos y Fundamentos. 3.2 Gestión de Memoria. 3.3 Memoria Virtual. 3.4 Algoritmos para la Gestión de Memoria. 3.5 Gestión y Programación de Memoria en Sistemas Linux (API – POSIX).	4
4. Gestión de Almacenamiento	4.1 Conceptos y Fundamentos. 4.2 Archivos. 4.3 Directorios. 4.4 Implementación de Sistemas de Archivos. 4.5 Sistemas de Archivos en Sistemas Linux.	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

### Libros de Referencia

- Operating Systems, Internals and Design Principles. 7a Ed, William Stallings. Pearson Education
- Sistemas Operativos Modernos 3e., Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall
- Sistemas Operativos: Diseño e Implementación. 2e. Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall
- Organización y Arquitectura de Computadores 5e. y 7e, William Stallings. Pearson Education
- Unix, Programación Avanzada 3e., Francisco M. Márquez. Ra-Ma
- El lenguaje de Programación en C. Con base en el ANSI C 2e., Brian W. Kernighan y Dennis M. Ritchie. Pearson Education
- El entorno de Programación en UNIX 1e., Brian W. Kernighan y Rob Pike. Prentice-Hall
- C Programming for the Absolute Beginner, Second Edition, Michael Vine. Thomson Editorial

-LINUX System Programming 1e., Robert Love. O'Reilly

Material de Consulta

- Manuales de Referencia Electrónica (man)
- <http://www.debian.org>
- <http://www.gnu.org>
- <http://www.kernel.org>
- <http://www.linux.org>
- Guía de referencia Debian



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INTRODUCCIÓN A LA GESTIÓN EMPRESARIAL

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 28
Código	: IGE135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VI
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Análisis de las Finanzas
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Desarrollo de Software, la comprensión del concepto de gestión empresarial, su importancia y aplicación dentro de las organizaciones, asimismo, le proporciona las bases conceptuales, procedimentales y actitudinales para el diseño de estructuras administrativas y el desarrollo de habilidades directivas.

III. OBJETIVO GENERAL

A través del estudio de la asignatura el estudiante va adquirir conocimientos y habilidades que le permitirán la comprensión de los aspectos, enfoques y ámbitos de actuación económica que explican la función, estructura y comportamiento de la empresa, como agente principal de la actual economía de mercado.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Antecedentes y teorías de la gestión empresarial	1.1 Origen de la gestión empresarial. 1.2 Concepto e importancia de gestión empresarial. 1.3 Teorías administrativas.	2
2. La empresa (concepto e importancia) y el proceso administrativo.	2.1 Clasificación de las empresas. 2.2 Recursos y áreas básicas de la empresa. 2.3 Concepto e importancia del proceso administrativo. 2.4 Etapas y fases del proceso administrativo.	3
3. Planeación (Concepto e importancia de la planeación).	3.1 Principios de planeación. 3.2 Clasificación de la planeación. 3.3 Proceso de planeación. 3.4 Tipos de planes. 3.5 Técnicas de planeación. 3.5.1 Generales y específicas. 3.5.2 Cuantitativas y cualitativas.	4
4. Organización (Concepto e importancia de la organización).	4.1 Principios de la organización. 4.2 Sistemas formales e informales de la organización. 4.3 Proceso de organización. 4.4 Técnicas de organización. 4.4.1 Organigramas. 4.4.2 Diagramas de distribución del trabajo. 4.4.3 Diagramas de flujo.	4

	4.4.4 Análisis de puesto.	
	4.4.5 Manuales administrativos.	
5. Dirección (Concepto e importancia de la dirección).	5.1 Principios de la dirección. 5.2 Elementos de la dirección. 5.2.1 Integración. 5.2.2 Motivación. 5.2.3 Comunicación. 5.2.4 Liderazgo. 5.2.5 Supervisión. 5.3 Proceso de toma de decisiones	3
6. Control (Concepto e importancia del control).	6.1 Principios de control. 6.2 Proceso de control. 6.3 Técnicas de control. 6.3.1 Generales y específicas	3

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Chiavenato, Idalberto, (2005), Introducción a la Teoría General de la Administración, 7a ed. Mc Graw Hill. México.
- Chiavenato, Idalberto, (2006), Introducción a la Teoría General de la Administración, (edición breve), 3a ed. Mc Graw Hill. México.
- Chiavenato, Idalberto, (2002), Administración en los Nuevos Tiempos, Mc Graw Hill. México.
- Chiavenato, Idalberto, Administración. Proceso Administrativo, 3a ed. Mc Graw Hill. México. 2000.
- Koontz, Harold et.al, (2008), Administración, una Perspectiva Global y Empresarial, 13a ed. Mc Graw Hill. México.
- Hernández y Rodríguez, Sergio, (2008), Administración, Teoría, Proceso, Áreas Funcionales y Estrategias para la Competitividad, 2a ed. Mc Graw Hill. México.

- Hernández y Rodríguez, Sergio, (2006), Introducción a la Administración, 4a ed. Mc Graw Hill. México.
- Münch Galindo, Lourdes, (2006), Fundamentos de Administración, 7a. ed. México. Trillas.
- Münch Galindo, Lourdes, (2004), Fundamentos de Administración, casos y prácticas, México. Trillas.
- Franklin Fincowsky, Enrique Benjamín, (2009), Organización de Empresas. 3a ed. Mc Graw Hill. México.
- Bateman, Thomas S y Pace, Roger C., (2005), Administración, una Ventaja Competitiva, 6a. ed. Mc Graw Hill. México.
- Benavides Pañeda, Javier., (2004), Administración, Mc Graw Hill. México.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
PLAN DE NEGOCIOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 29
Código	: PDN135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VI
Duración del ciclo	: 19 semanas
Requisito para	: Principios de Economía Análisis de las Finanzas
Requisito para	: Gestión del Capital Humano
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

La presente asignatura aporta al Perfil del Ingeniero en Desarrollo de Software, la capacidad para dar apertura a un negocio mediante el uso de herramientas técnicas, financieras y administrativas, así como el aprovechamiento adecuado de los marcos legal, administrativo y fiscal requeridos para proceder a su creación.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el alumno adquiera los conocimientos para gestionar un negocio y operarlo a través de un plan sólido y bien estructurado, utilizando los medios existentes para su evaluación, aprobación y sustentación ante comités competentes.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Generalidades de la organización y el análisis cuantitativo del mercado	1.1. Identificar el concepto de negocio. 1.2. Aplicación de FODA 1.3. Localización del mercado 1.4. Características tamaño del mercado 1.5. Identificación de la competencia 1.6. Diferenciación entre el negocio y la competencia 1.7. Investigación Cuantitativa de Mercado 1.8. La estrategia de mercadotecnia 1.8.1. Ciclo de vida de su producto 1.8.2. Promoción del producto/servicio 1.8.3. Canales de distribución considerados 1.8.4. Definición de las políticas de ventas. 1.8.5. Capacitación del personal de ventas 1.8.6. Pre establecimiento del precio del producto/ servicio	4
2. Estudio Técnico-Ambiental	2.1 Localización del negocio 2.2 Disponibilidad de materias primas 2.3 Definición de la tecnología a aplicar 2.4 Distribución de la planta	

	2.5 Diagrama de proceso por producto o servicio.	
	2.6 La normatividad aplicable al impacto ambiental	5
	2.7 Determinación de los gastos indirectos de fabricación	
	2.8 Punto de equilibrio	
	2.9 Margen de contribución por producto/servicio	
	2.10 Grado de apalancamiento operativo	
	2.11 Impacto socioeconómico del negocio.	
3. Gestión administrativa, legal y fiscal.	3.1 Diseño organizacional del negocio	
	3.2 Descripción de las funciones específicas de cada área básica	
	3.3 Identificación de los empleos directos e indirectos a crearse.	
	3.4 Definición de la estructura legal de la Empresa.	5
	3.5 Régimen fiscal al que pertenecerá el Negocio.	
	3.6 Dependencias u organismos competentes para registrar la apertura de una empresa	
	3.7 Registro de marcas y patentes.	
4. Evaluación económica y financiera	4.1 Tabla de inversiones	
	4.2 Análisis costo-beneficio	
	4.3 Análisis e interpretación de indicadores de evaluación financiera	3
5. Resumen ejecutivo	5.1 Estructura de un plan de negocios	
	5.2. Presentación del Informe Ejecutivo	2

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Balanko, Greg. Cómo Preparar un Plan de Negocios Exitoso 1a Edición. Mc Graw-Hill Interamericana.
- Castañeda, Luis. Cómo destruir una Empresa en 12 meses... o antes, Errores y Omisiones de la Dirección 3a Edición. Panorama Editorial
- Finch, Brian. Cómo Desarrollar un Plan de Negocios 1a Edición. GEDISA.
- Hingston, Peter. Inicie su Negocio (Guías de Negocios) 1a Edición. Prentice Hall.
- Morales Troncoso, Carlos. Manual de Exportación, Elabore Usted Mismo su Plan de Negocios 1a Edición. Editorial: Tax Editores
- Sainz de Vicuña Ancín, José María. El Plan de Marketing en la Práctica 11a Edición. ESIC Editorial.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
PROGRAMACIÓN DE MODELOS MATEMÁTICOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 30
Código	: PMM135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VI
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Matemática aplicada II Probabilidad y Estadística
Requisito para Plan de Estudio	: Ingeniería de Negocios : 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura comprende el estudio de modelos determinísticos en la optimización de procesos y tareas, se desarrollan los diferentes modelos: Programación lineal y método gráfico de solución, método simplex de programación lineal, análisis de dualidad, modelo de transporte y asignación de recursos, programación de proyectos, sistemas de inventarios determinísticos.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante se capacite en la formulación, desarrollo y análisis de modelos matemáticos determinísticos que le faciliten la obtención de decisiones óptimas en situaciones o fenómenos reales.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Programación Lineal y Método Gráfico	1.1 Concepto y definiciones. 1.2 Características de los problemas de Programación Lineal. 1.3 Formulación o planteamiento de problemas de programación lineal. 1.4 Solución de problemas por el método gráfico. 1.5 Casos especiales en el método gráfico. 1.6 Aplicaciones.	3
2. Método Simplex de Programación Lineal	2.1 Definición del método simplex de programación lineal. 2.2 Forma estándar. 2.3 Desarrollo del método simplex tradicional. 2.4 Técnica de variables artificiales. 2.5 Uso de variables irrestrictas. 2.6 Casos especiales en el método simplex. 2.7 Aplicaciones y software de solución.	3
3. Análisis de Dualidad	3.1 Definición del problema dual. 3.2 Propiedades y características. 3.3 Relaciones primales duales. 3.4 Relaciones duales primales. 3.5 Interpretación económica de la dualidad. 3.6 Análisis económico de recursos y actividades.	4

	3.7 Principio de dualidad débil. 3.8 Principio de la dualidad fuerte. 3.9 Punto de equilibrio. 3.10 Aplicaciones.	
4. Modelos de Transporte y Asignación de Recursos	4.1 Programación lineal: aplicaciones especiales. 4.2 Definición del problema de transporte. 4.3 Tabla simplex de transporte. 4.4 Métodos de solución básica inicial: esquina noroeste, costo mínimo y aproximación de Vogel. 4.5 Solución óptima del problema de transporte. 4.6 Problemas de asignación de recurso. 4.7 Aplicaciones y uso de software.	3
5. Programación de Proyectos	5.1 Conceptos generales. 5.2 Construcción de redes. 5.3 Técnicas de programación de proyectos. 5.4 CPM. 5.5 PERT. 5.6 Aplicaciones.	3
6. Sistemas de Inventarios Determinísticos	6.1. Definiciones generales. 6.2. Costos en los inventarios. 6.3. Modelo de lote económico. 6.4. Modelo con escasez y sin costo de pedido. 6.5. Modelo de lote económico con escasez. 6.6. Modelos con descuento. 6.7. Modelos para producción. 6.8. Aplicaciones.	3

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea

-Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Ackoff R. & Sasieni M. (1979) Fundamentos de Investigación de Operaciones, (3ª reimpresión) México: Limusa.
- Anderson D., Sweeney D.J. & Williams T. (1993) Introducción a los Modelos Cuantitativos para la Administración, (1ª Ed) México: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Anderson D., Sweeney D.J., Williams T., Camm J. & Martin K. (2011) Métodos Cuantitativos para los Negocios, (11ª Ed) México: Cengage Learning.
- Hillier F.S. & Liebermann G. (2010) Introducción a la Investigación de Operaciones, (9ª Ed) México: McGraw-Hill/Interamericana.
- Sasieni M., Yaspan A. & Friedman L. (1967) Investigación de Operaciones, (1ª Ed) México: Limusa.
- Taha H. (2012) Investigación de Operaciones, (9ª Ed) México: Pearson Educación.
- Thierauf R.J. (1997) Toma de Decisiones por Medio de Investigación de Operaciones, (Reimpresión de la 1ª Ed) México: Limusa.
- Winston W.L. (2004) Investigación de Operaciones, Aplicaciones y Algoritmos, (4ª Ed) México: Grupo Editorial Iberoamérica.

# CICLO VII



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

**PROGRAMA DE ASIGNATURA**  
**REDES I**

**I. GENERALIDADES**

Número Correlativo	: 31
Código	: RED135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Diseño y Estructura de Computadoras Cálculo Numérico para Desarrollo de Aplicaciones
Requisito para	: Redes II Computación En La Nube (electiva) Machine Learning (electiva) Gestión y Programación de Sistemas Operativos en Red (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

**II. DESCRIPCIÓN**

En esta asignatura se estudiará los fundamentos de comunicación en conmutación y enrutador de datos, con énfasis en redes convencionales. Se practicará la puesta en marcha de redes estandarizadas privilegiando el diseño y corrección de problemas de las mismas.

**III. OBJETIVO GENERAL**

Que alumno estudie y aplique el diseño y la implementación de redes de datos en el marco del modelo de referencia OSI.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Modelo OSI	1.1 Descripción de OSI. 1.2 Estudio de redes en capas. 1.3 Generalidades del modelo OSI. 1.4 Comparativa de los modelos OSI y TCP/IP.	3
2. Capa Física	2.1 Modos de transmisión. 2.2 Perturbaciones en la transmisión. 2.3 Capacidad del canal. 2.4 Medios físicos. 2.5 Dispositivos físicos. 2.6 Redes LAN. 2.7 Topologías LAN.	5
3. Capa de Enlace	3.1 Introducción a la conmutación de datos. 3.2 Subcapas LLC y MAC. 3.3 Frames o Tramas. 3.4 Ethernet. 3.5 Tecnologías inalámbricas. 3.6 802.1Q. 3.7 LLDP.	5
4. Capa de Red	4.1 Protocolos de Internet. 4.2 IPv4 e IPv6. 4.3 Direccionamiento IPv4 e IPv6. 4.4 ICMP e ICMPv6.	

---

4.5 NAT.	
4.6 DHCP, Neighbor Discovery y DHCPv6.	6
4.7 Gestión de red IPv4 e IPv6.	
4.8 Enrutado Estático.	
4.9 Protocolos IGP.	
4.10 Protocolos BGP.	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Redes, Manual de Referencia. Carig Zacker / Editorial Osberne McGraw Hill
- Business data communications. William Stallings / Editorial McGraw Hill
- Local and Metropolitan Area Networks. William Stallings / Editorial Pearson
- Manual de Tecnología de Internetworking. Cisco Systems / Cisco Press 2007
- Diseño Básico de Internetworking. Cisco Systems / Cisco Press 2007
- Compendio de RFC. IETF / 2010
- Sistemas de cableado estructurado. Alonso, Castro, Losada, Díaz. Alfaomega 200
- Sistemas de comunicación digitales y analógicos. Leon Couch. Prentice-Hall
- Network Analysis. Van Valkenburg. Limusa
- Introducción a las redes de área local. Jorge E. Rodríguez G. McGraw - Hill
- Protocolos de comunicaciones para sistemas abiertos. José Miguel Alonso. Addison-Wesley
- Computer Networks. Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall
- Internetworking with TCP/IP, Vol. I: Principles, Protocols, and Architecture. Douglas E. Comer. Prentice-Hall
- Data and Computer Communications. William Stallings. Prentice Hall
- Understanding Linux Network Internals. Christian Benvenuti. O'reilly 2005



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
GESTIÓN Y PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS II

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 32
Código	: GPO235
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Gestión y Programación de Sistemas Operativos I
Requisitos para Plan de Estudio	: Dinámica De Sistemas (electiva) : 2018

II. DESCRIPCIÓN

El curso presentará los conocimientos de los tipos de sistemas operativos con sus características, identificando las diferencias entre ellos para una eficiente administración.

III. OBJETIVO GENERAL

Lograr que el alumno adquiera las habilidades necesarias para adaptar un Sistema Operativo a un contexto específico de uso.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.

- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Sistemas Operativos Distribuidos	1.1 Modelos de sistemas distribuidos. 1.2 Denominación. Servidores de nombres. 1.3 Migración de procesos. 1.4 Llamadas a procedimientos remotos. Transferencia de control. Vinculación y Flujo de datos. 1.5 Memoria compartida distribuida. 1.6 Sistemas de archivos distribuidos. Estado y rendimiento. Tolerancia a Fallas.	5
2. Sistemas Operativos Abiertos	2.1 Intérprete de comandos. Sintaxis de comando. Comandos básicos. 2.2 Visualización de archivos. Sistema de archivos Unix. 2.3 Impresión de archivos. 2.4 Control de procesos y trabajos. 2.5 Administrador de archivos: gestión de archivos y operaciones con directorios. 2.6 Creación de carpetas de grupos e instalación de aplicaciones nuevas. 2.7 Concepto de memoria virtual y su configuración. 2.8 Redirección y entubamientos.	5
3. Sistemas Operativos Proprietarios	3.1 Detección de fallas. 3.2 Archivos de inicio. 3.3 Configuración e instalación de los sistemas operativos. 3.4 Herramientas de tuning del sistema. 3.5 Configuración Servidores de recurso.	5
4. Tiempo Real	4.1 Sistemas de tiempo real. Aplicaciones de tiempo real. 4.2 Planificación de tiempo real.	

---

4.3 Administración de recursos y procesos en un sistema operativo de tiempo compartido.	4
4.4 Administración de recursos y procesos en un sistema operativo de tiempo real.	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Operating Systems, Internals and Design Principles. 7a Ed, William Stallings. Pearson Education
- Sistemas Operativos Modernos 3e., Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall
- Sistemas Operativos: Diseño e Implementación. 2e., Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall
- Organización y Arquitectura de Computadores 5e. y 7e, William Stallings. Pearson Education
- Unix, Programación Avanzada 3e., Francisco M. Márquez. Ra-Ma.
- Sistemas Distribuidos 3e, George Coulouris, Jean Dollimore, Tim Kindberg. Pearson.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES I

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 33
Código	: DAM135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Desarrollo de Aplicaciones Web Análisis y Diseño de Software II
Requisito para	: Desarrollo de Aplicaciones Móviles II Arquitectura de la Información Web (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en desarrollo de software las capacidades y habilidades para desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca y aplique los principios del diseño y desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.

- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a las tecnologías de móviles	1.1 Evolución de los dispositivos móviles. 1.2 Introducción a las tecnologías y herramientas móviles. 1.3 Tecnologías emergentes. 1.4 Tecnología de clientes ligeros: tecnología inalámbrica, redes de datos de radio, tecnología de microondas, redes de radio móvil, asistentes personales digitales, tarjetas inteligentes.	3
2. Arquitecturas y entorno de desarrollo	2.1 Arquitecturas. 2.2 Entorno de desarrollo. 2.3 Requerimientos de los dispositivos ligeros. 2.4 Lenguajes de programación. 2.5 Configuraciones. 2.6 Perfiles.	4
3. Desarrollo de aplicaciones móviles	3.1 Instalación. 3.2 Metodología de desarrollo y ejecución. 3.3 Uso de formularios Web móvil. 3.4 Uso de controles. 3.5 Creación Interfaces de usuario. 3.6 Temas selectos de programación para móviles.	4
4. Administración de datos en dispositivos móviles	4.1 Introducción. 4.2 Modelo de objetos de acceso a datos. 4.3 Manipulación de datos. 4.4 XML. 4.5 JSON.	3
5. Desarrollo de	5.1 Arquitectura de un sistema Android.	

---

aplicaciones para Sistemas Android.	5.2 Bloques básicos de una aplicación. 5.3 Elementos de la UI. 5.4 Manejo de Eventos on-Click. 5.5 Diálogos. 5.6 Manejo de sensores. 5.7 Visualización de listas. 5.8 Base de Datos. 5.9 Proveedores de contenidos	5
-------------------------------------	---	---

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Joyanes Aguilar, Luis. Java 2: Manual de Programación. 4a edición. Prentice Hall.
- Lozano Ortega, Miguel Angel. Programación de dispositivos móviles con J2ME. 1a edición. Universidad de Alicante.
- Álvarez García, Alonso y Ángel Morales, José. J2ME. Anaya Multimedia.
- Carnell, John; Mukhar, Kevin; y Lauinger, Todo. Bases de datos con Java, 1ª edición. Anaya Multimedia
- José Enrique Amaro Soriano. El gran libro de programación avanzada con Android, 1a edición. Alfa Omega
- Jonathan Simon. Head First Android Development. First Edition 2010. Oreilly.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INGENIERÍA DE NEGOCIOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 34
Código	: INE135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Programación de Modelos Matemáticos
Requisito para	: Informática Industrial (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este programa contiene tres unidades que comprenden los conocimientos básicos de los términos económicos sus modelos fórmulas y aplicaciones, la segunda unidad es la aplicación de las técnicas de evaluación de alternativas para la toma de decisiones y la tercera parte está enfocada en la evaluación y toma de decisiones después de impuesto, con respecto a la vida técnica tomando en cuenta variables como retiro y reemplazo, depreciación y evaluación después de la aplicación fiscal.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca y aplique las técnicas de la Ingeniería de Negocios en los diferentes campos de acción de la Ingeniería, a fin de fortalecer la toma de decisiones.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Conceptos Generales de la Ingeniería Económica	1.1 Alternativas, Conceptos y Significado. 1.2 Toma de Decisiones. 1.3 Valor del dinero en el tiempo. 1.4 Tasa de Interés. 1.5 Uso de Fórmulas y Factores de Tasa de interés Compuesto 1.6 Equivalencias	6
2. Métodos de Evaluación Económica de Alternativas	2.1 Evaluaciones de Alternativas a través de 2.1.1. Costo Anual 2.1.2. Valor Presente 2.1.3. Tasa de Rendimiento 2.1.4. Relación Beneficio Costo	7
3. Evaluación de Alternativas Después de Impuestos	3.1 Vida Económica 3.2. Retiro y Reemplazo 3.3. Métodos de Depreciación 3.4. Evaluación de alternativas después de impuestos	6

#### VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea

-Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- DeGarmo E.P. (1998) Ingeniería Económica, (2 a Ed) México: Prentice Hall.
- Grant E.L. (1995) Principios de Ingeniería de Negocios, (2 a Ed) México: CECSA.
- Tarkin A. & Blank L. (1999) Ingeniería Económica, (4 a Ed) México: McGraw Hill.
- Taylor G.A. (1990) Ingeniería de Negocios, México: LIMUSA

ASIGNATURAS  
TÉCNICAS ELECTIVAS  
CICLO VII



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
COMPILADORES

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 35
Código	: CMP135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Gestión y Programación de Sistemas Operativos I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Se da a conocer la teoría formal, técnicas y las herramientas que son necesarias para, el análisis, diseño e implementación para un compilador.

III. OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer las herramientas y técnicas necesarias para la construcción de compiladores, necesarios no solo para el diseño sino también en el desarrollo de software.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

-Lecciones.

- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Máquinas de estado finito	1.1 Definición, conceptos y ejemplos. 1.2 Máquinas no determinísticas y conversión a determinísticas. 1.3 Máquinas reconocedoras y evaluadoras.	2
2. Máquinas de Pila	2.1 Definición, conceptos y ejemplos. 2.2 Notaciones para conjuntos de secuencias. 2.3 Máquinas traductoras. 2.4 Conversión de máquinas de varios estados a máquinas mono estado.	3
3. Gramáticas	3.1 Gramáticas definiciones, y conceptos. 3.2 Árboles de derivación y gramáticas ambiguas. 3.3 Gramáticas regulares y sus reconocedores como máquinas de estado finito. 3.4 Gramáticas para generación de expresiones.	3
4. Procesamiento dirigido por sintaxis	4.1 Procesamiento dirigido por sintaxis. 4.2 Gramáticas de traducción, símbolos de acción. 4.3 Gramáticas con atributos. 4.4 Atributos sintéticos. 4.5 Atributos heredados.	3
5. Reconocimiento descendente	5.1 Reconocimiento descendente. 5.2 Funcionamiento de reconocimiento	

	descendente.	
	5.3 Gramáticas S, Q y LL (1).	
	5.4 conjuntos de selección.	
	5.5 Conversión de gramáticas a LL(1).	4
	5.6 Procesamiento descendente de gramáticas con atributos.	
6. Reconocimiento Ascendente	6.1 Reconocimiento ascendente.	
	6.2 Funcionamiento del reconocimiento ascendente.	
	6.3 Gramáticas LR y SLR.	
	6.4 Método shift-identify.	4
	6.5 Método shift-reduce.	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- ROSENKRANTZ, LEWIS II y STEARNS. Compiler Design Theory. Tercera Edición. 1978. Addison Wesley.
- HOLUB, Allen. Compiler Design in C. Primera Edición. 1990. Prentice Hall.
- HO, SETHI y ULLMAN. Compiladores. Principios, técnicas y herramientas. Edición única. 1986. Addison Wesley.
- LOUDEN C. Kenneth. Construcción de Compiladores: principios y prácticas, Primera edición. 2004. Thomson Editorial.
- Angulo, José. Etxebarria, Aritza. Angulo, Ignacio. Trueba, Iván. DsPIC: Diseño práctico de aplicaciones. McGraw Hill, 2006.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DESARROLLO Y TÉCNICAS DE APLICACIONES WEB

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 35
Código	: DTW135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VII
Duración del ciclo	: 19 Semanas
Prerrequisito	: Desarrollo de Aplicaciones Web
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura pretende que el estudiante tenga las competencias necesarias para desarrollo web actual, y dominio de tecnologías, HTML5, Css3, y Javascript; y además de aplicar los paradigmas de la programación de internet, desarrollo de servicios web y uso de APIS.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar competencias necesarias para el desarrollo web, conceptos y el uso de herramientas para estar en la vanguardia de las tecnologías actuales en el desarrollo web.

## IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a la Programación en Internet	1.1 Paradigmas de programación en internet. 1.2 Transporte de aplicaciones distribuidas. 1.3 Herramientas básicas para desarrollo. 1.4 Introducción a HTML5: HTML + CSS + Javascript.	3
2. Introducción a Javascript	2.1 DOM. 2.2 Eventos y manejadores. 2.3 Funciones y objetos.	3
3. Almacenamiento local.	3.1 Cookies. 3.2 Web storage.	3
4. Web Services	4.1 XML y Json. 4.2 Restful. 4.3 Soap.	3
5. APIS	4.4 Geolocalización. 4.5 Canvas. 4.6 Video.	3
6. Web Workers	6.1 Paradigmas de concurrencia en Javascript. 6.2 Manejo básico de hilos. 6.3 Transferencia de objetos.	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Guía HTML5. El presente de la web. Autores: John Freddy Vega y Christian Van Der Henst
- HTML5. Autor: Arkaitz Garro
- Introducción a JavaScript. Autor: Javier Eguíluz Pérez
- CSS3 y Javascript avanzado. Autor: Jordi Collell Puig
- Guía sobre el uso de las Cookies: Agencia Española de Protección de Datos

# CICLO VIII



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
REDES II

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 36
Código	: RED235
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Redes I
Requisito para	: Seguridad en Redes (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este programa contiene seis unidades que pretenden ampliar los conocimientos y el desempeño en el campo de la comunicación de datos de redes y protocolos de comunicación, así como sus implementaciones.

III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca y aplique conocimientos de redes y protocolos de comunicación en los diferentes a fin de poder aplicar los protocolos y arquitecturas de las mismas.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Sistemas de comunicación	1.1 Algoritmos y estructuras de datos. 1.2 Modelo OSI. 1.3 Modelo TCP/IP. 1.4 Protocolos de transporte.	2
2. Requerimientos básicos de protocolos de red	2.1 Formatos de datos para intercambio de data. 2.2 Formatos de dirección para intercambio de datos. 2.3 Mapeo de direcciones. 2.4 Ruteo. 2.5 Detección de errores de transmisión. 2.6 Acknowledgements de recepción correcta de paquetes. 2.7 Dirección del flujo de información. 2.8 Control de secuencias. 2.9 Control de flujo.	3
3. Protocolos de Internet	3.1 Protocolos de capa de Aplicación: BGP, DHCP, DNS, FTP, HTTP, IMAP, LDAP, MGCP, NNTP, NTP, POP, RIP, SIP, IAX, SMTP, SNMP, SSH, Telnet, TLS/SSL, XMPP. 3.2 Protocolos de capa de Transporte: TCP, UDP, DCCP, SCTP, RSVP. 3.3 Protocolos de capa de Red: IPv4, IPv6, X.25, ICMP, IP, ICMP, ICMPv6,	

	ECN, IGMP, IPsecIGMP. 3.4 Protocolos de capa de Enlace: ARP, NDP, OSPF, Tunnels L2TP, PPP, MAC, Ethernet, DSL, ISDN, FDDI	3
4. Diseño de protocolos	4.1 Bases de diseño de protocolos. 4.1 Layering. 4.1 Protocol layering. 4.1 Software layering.	3
5. Desarrollo de protocolos	5.1 La necesidad de estándares para protocolos. 5.2 Organización de estándares. 5.3 El proceso de estandarización.	3
6. Seguridad en las redes	6.1 Criptografía. 6.2 Algoritmos para establecer diferentes tipos de claves. 6.3 Firmas Digitales. 6.4 Administración de Claves Públicas. 6.5 Seguridad en la comunicación. 6.6 Protocolos de Autenticación de Correo Electrónico. 6.7 Seguridad en la Red	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- William Stallings, Comunicaciones y Redes de Computadores.
- Redes Linux con TCP/IP: Guia Avanzada (Prentice-Hall)
- Douglas E. Comer (2000). Internetworking with TCP/IP – Principles, Protocols and Architecture. Prentice Hall

- Gerard J. Holzmann: Design and Validation of Computer Protocols. Prentice Hall.
- Redes globales de información con Internet y TCP/IP, Prentice Hall.
- Tanenbaum, Redes de Computadoras, Prentice Hall
- Behrouz A. Forouzan, Transmisión de Datos y Redes de Comunicaciones Mc Graw Hill



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
TESTING Y CALIDAD DEL SOFTWARE

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 37
Código	: CAS135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Análisis y Diseño de Software II Desarrollo de Aplicaciones Móviles I
Requisito para	: Auditoría de Sistemas Informáticos Arquitectura de la Información Web (electiva)
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso se desarrollarán contenidos que proporcionan al estudiante de las habilidades y competencias necesarias para la obtención, especificación, validación, gestión de requisitos en proyectos de software, preparar y realizar pruebas de software de manera eficaz.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar las competencias necesarias para preparar y realizar pruebas de software de manera eficaz como también la obtención, especificación, validación y gestión de requisitos de software.

## IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción al testing de software	1.1 Introducción al testing de software y QA. 1.2 Historia. 1.3 Defectos y fallas.	2
2. Métodos de pruebas	2.1 Métodos de testing. 2.2 Pruebas estáticas y dinámicas. 2.3 Pruebas funcionales (Caja negra). 2.4 Pruebas unitarias (Caja blanca). 2.5 Pruebas visuales. 2.6 Pruebas de caja gris.	3
3. Niveles de pruebas	3.1 Pruebas unitarias. 3.2 Pruebas de integrales. 3.3 Pruebas de sistema. 3.4 Pruebas de interfaz. 3.5 Pruebas de aceptación de operaciones.	2
4. Tipos de pruebas	4.1 Test de instalación. 4.2 Prueba de compatibilidad. 4.3 Prueba de humo. 4.4 Prueba de regresión. 4.5 Prueba de aceptación. 4.6 Pruebas Alfa, y beta. 4.7 Pruebas de desempeño. 4.8 Pruebas de funcionalidad.	5

	4.9 Pruebas de seguridad.	
	4.10 Pruebas de accesibilidad.	
	4.11 Pruebas de concurrencia.	
	4.12 Pruebas de estrés.	
	4.13 Otras pruebas.	
5. Proceso de pruebas	5.1 Modelo tradicional en cascada.	
	5.2 Modelo ágil.	
	5.3 Ciclo de vida de las pruebas.	3
	5.4 Pruebas automatizadas: Herramientas de testing automatizado.	
	5.5 Elaborar casos de pruebas.	
6. Herramientas de testing	6.1 Herramientas de gestión de pruebas.	
	6.2 Herramientas para pruebas funcionales.	4
	6.3 Herramientas para pruebas de carga y rendimiento.	
	6.4 Verificación y validación del software.	
	6.5 Software Quality Assurance.	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Savenkov, Roman (2008). How to Become a Software Tester. ISTQB, Foundation Level Syllabus (2011)
- Structured Logic Testing (Prentice Hall Series in Computer Engineering) [Edward B. Eichelberger]
- [http://www.satisfice.com/articles/requirements\\_based\\_testing.pdf](http://www.satisfice.com/articles/requirements_based_testing.pdf)
- <http://www.testingeducation.org/>



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES II

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 38
Código	: DAM235
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Desarrollo de Aplicaciones Móviles I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso se desarrollarán contenidos que proporcionan al estudiante de las habilidades y competencias necesarias para el desarrollo y diseño de aplicaciones y juegos para móvil todo orientado a las tendencias tecnológicas del mercado actual.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar las competencias necesarias para el desarrollo de aplicaciones y juegos para móviles.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.

- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Historia y repaso	1.1 Historia y origen de las apps. 1.2 Clasificación de apps: Nativas, web, Híbridas. 1.3 Plataformas de desarrollo.	4
2. Desarrollo de apps	2.1 Diseño y desarrollo de una app. 2.2 Ambiente de desarrollo. 2.3 Diseño de UI. 2.4 Backend. 2.5 Mobile App servers. 2.6 Mobile backend as a service MBASS. 2.7 Infraestructura SOA. 2.8 App wrapping. 2.9 Apps integradas. 2.10 Realidad virtual. 2.11 Realidad aumentada. 2.12 Seguridad en las apps.	5
3. Desarrollo de videojuegos móviles	3.1 Conceptos y géneros. 3.2 Gameplay y conceptos. 3.3 Mecánicas de juego. 3.4 Dinámicas de juego. 3.5 Funcionalidad, jugabilidad y balance de juego. 3.6 Componentes de un juego. 3.7 Tipos de jugadores. 3.8 Diseño de personajes. 3.9 Prototipos. 3.10 Programación y diseño. 3.11 Game engines.	6

	3.12 Creación de niveles.	
	3.13 Pruebas: Físicas, alpha y beta.	
	3.14 Alpha y Beta.	
	3.15 Mantenimiento.	
4. Distribución	4.1 Distribución de apps.	
	4.2 Modelos de negocio.	4
	4.3 Tiendas de apps.	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Prentice Hall Android for Programmers, An App-Driven Approach
- Creating Mobile Apps with jQuery Mobile – Second Edition
- Sebastian Eschweiler, IONIC 2: A practical introduction to hybrid mobile apps development
- Ippa, Nick; Borst, Terry (2009). End-to-End Game Development: Creating Independent Serious Games and Simulations from Start to Finish.
- Moore, Michael E.; Novak, Jeannie (2010). Game Industry Career Guide. Delmar: Cengage Learning
- Mobile Strategy: How Your Company Can Win by Embracing Mobile Technologies

ASIGNATURAS  
TÉCNICAS ELECTIVAS  
CICLO VIII



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
COMPUTACIÓN EN LA NUBE

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 39
Código	: CPN135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Redes I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En el curso se desarrollará contenido relacionado con la computación en la nube y cómo esta forma de cómputo basado en internet que provee recursos de procesamiento y datos en demanda.

III. OBJETIVO GENERAL

Utilizar herramientas para la creación de modelos de servicio como plataformas, software, y seguridad utilizando la computación en la nube.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

-Lecciones.

- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Historia de la computación en la nube.	1.1 Origen del término. 1.2 Historia y generalidades. 1.3 Fundamentos de la computación en la nube.	2
2. Características generales	2.1 Ventajas. 2.2 Desventajas. 2.3 Conceptos similares.	2
3. Modelos de servicio	3.1 Infraestructura como servicio (IaaS). 3.2 Plataforma como servicio (PaaS). 3.3 Software como servicio (SaaS). 3.4 Seguridad como servicio (SECaaS). 3.5 Backend de móviles como servicio (MBaaS).	3
4. Modelos de despliegue	4.1 Nube privada. 4.2 Nube pública. 4.3 Nube híbrida. 4.4 Otros: 4.4.1 Nube comunitaria. 4.4.2 Nube distribuida. 4.4.3 Intercloud. 4.4.4 Multicloud.	4
5. Arquitectura de computación en la nube.	5.1 Ingeniería en la nube. 5.2 Seguridad y privacidad.	3
6. Aspectos de	6.1 Seguridad como servicio.	

---

seguridad.	6.2 Seguridad del navegador.	
	6.3 Autenticación o identificación.	
	6.4 Pérdida de gobernanza.	
	6.5 Lock in.	5
	6.6 Protección de datos.	
	6.7 Limitaciones.	

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- PAmies, Alex; Sluiman, Harm; Tong, Qiang Guo; Liu, Guo Ning (2012).
- "Infrastructure as Service Cloud Concepts". Developing and Hosting Applications on the Cloud.
- Alcaraz Calero, Jose M.; König, Benjamin; Kirschnick, Johannes (2012). "Cross-Layer Monitoring in Cloud Computing". In Rashvand, Habib F.; Kavian, Yousef S.
- He, Sijin; L. Guo; Y. Guo; C. Wu; M. Ghanem; R. Han. "Elastic Application Container: A Lightweight Approach for Cloud Resource Provisioning".



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
MACHINE LEARNING

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 39
Código	: MCH135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Redes I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En este curso se desarrollará e introducirá al alumno a modelos y algoritmos avanzados de machine learning con un enfoque práctico y cómo enfrentarse a problemáticas reales.

III. OBJETIVO GENERAL

Mostrar modelos y algoritmos avanzados en machine learning, con énfasis en algoritmos de aprendizaje de modelos de clasificación, regresión y clustering.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.

- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a las herramientas de trabajo.	1.1 Herramientas de Linux para procesamiento de datos: expresiones regulares, tr, cut, paste, grep, sed, y gawk. 1.2 Introducción a los paquetes de R para aprendizaje. 1.3 Metodología de aprendizaje: inquiry based learning.	3
2. Aprendizaje supervisado: Clasificación.	2.1 Introducción al aprendizaje de máquinas: Taxonomía del aprendizaje de máquinas. 2.2 Aprendizaje Inductivo. 2.3 Problemática del aprendizaje inductivo: Sobre-ajuste, generalización, datos discretos, numéricos y ordinales; datos faltantes. 2.4 Árboles de decisión. Teoría de la información de Shannon. 2.5 Evaluación de clasificadores: accuracy, precision, recall, correlación curvas ROC. 2.6 Aprendizaje de clasificadores. 2.7 Bayes y otros clasificadores. 2.8 Perceptrón. 2.9 Métodos discriminativos vs. Generativos para el aprendizaje de clasificadores. 2.10 Clasificadores de máximo margen. 2.11 Support Vector Machines.	4
3. Aprendizaje supervisado: Regresión.	3.1 Problemas de regresión: Árboles de Regresión. 3.2 Regresión logística y regresión con Naive Bayes.	

	3.3 Redes neuronales: Perceptrón y discriminadores lineales y no lineales. 3.4 Redes multicapa para aproximación de funciones no-lineales. 3.5 Regresión con máquinas de vectores.	4
4. Aprendizaje no supervisado: Clustering	4.1 Aprendizaje no supervisado: agrupación o Clustering. 4.2 Distintos Métodos de Clustering. 4.3 Redes de neuronas no supervisadas. 4.4 Aprendizaje Bayesiano no Supervisado.	3
5. Aprendizaje semi supervisado: Aprendizaje por refuerzo	5.1 Toma de decisiones sencillas: Fundamentos de la teoría de utilidad. 5.2 Utilidad multi-atributo. 5.3 Valor de la información. 5.4 Toma de decisiones secuenciales. 5.5 Aprendizaje de política óptima en Procesos de Decisión de Markov: algoritmos de iteración de valores e iteración de políticas. 5.6 Aprendizaje de política óptima en Procesos de Decisión de Markov con utilidades desconocidas: algoritmo de aprendizaje por refuerzo.	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Nilsson, N. (1998). Introduction to Machine Learning.
- Mitchell, T. Generative and Discriminative Classifiers: Naive Bayes and Logistic

Regression.

- Bromberg, F. (2011) Introducción al Aprendizaje de Máquinas.
- Bishop, C. M. Pattern Recognition and Machine Learning
- Hastie, Tibshirany and Friedman, Elements of Statistical Learning.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DINÁMICA DE SISTEMAS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 40
Código	: DST135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Gestión y Programación de Sistemas Operativos II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Con el curso se trata de lograr que el estudiante adquiera una metodología para el abordaje de problemas complejos, modelando con el uso de ciclos causales o flujo de nivel y simular con distintos parámetros para sugerir políticas a ser adoptadas por quien tome decisiones.

III. OBJETIVO GENERAL

Ser capaz de modelar y simular cualquier tipo de fenómeno analizar su comportamiento utilizando una metodología para estructurada.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

-Lecciones.

- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Contextualización.	1.1 Objeto de estudio de la dinámica de sistemas. 1.2 Desafío y acción sistémica, modelado en dinámica de sistemas, bloques de construcción mental para el pensamiento sistémico.	2
2. Pensamiento cíclico	2.1 Modelos y modelado. 2.2 Fases de un proyecto de modelado, fuentes de datos y documentación.	2
3. Diagramas de Forrester	3.1 Causalidad y diagramas de bucle causal. 3.2 Componentes de un diagrama causal, reglas para un buen modelado.	3
4. Simulación.	4.1 Flujos y acumuladores, la interpretación matemática de flujos y niveles. 4.2 Integración y derivación gráfica, formación de la intuición. 4.3 Retroalimentación positiva y amplificación: Ecuaciones y exploración de conductas. 4.4 Retroalimentación negativa y estabilización: Ecuaciones, exploración de conductas. 4.5 Oscilación: Ecuaciones y exploración de conductas.	6

---

5. Elementos  
adicionales de  
simulación.

5.1 Elementos adicionales de simulación.

5.2 Crecimiento en S: Ecuaciones y  
exploración de conductas.

5.3 Sobrerreacción: Ecuaciones y  
exploración de conductas.

5.4 Auge y derrumbe: Ecuaciones y  
exploración de conductas.

5.5 Demoras, demoras de material y de  
información.

5.6 Cadenas y conflujos.

5.7 Utilidades desconocidas: algoritmo de  
aprendizaje por refuerzo.

---

6

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Sterman, John D. TÍTULO Business dynamics: systems thinking and modeling for a complex world PIE DE IMPRENTA S.I : McGraw Hill, 2000
- Principles of systems, Jay Forrester. Wright-Allen Press. 1968
- Ogata, Katsuhiko. System dynamics. Pearson, 2004.
- Brin, Michael. Stuck, Garrett. Introduction to dynamical systems. United Kingdom: Cambridge University Press, 2002.
- Goodman, Michael. Study notes in systems dynamics. Pegaves Communications, 1989.
- Rodríguez, Francisco. Dinámica de sistemas. Trillas, 1989.
- Aracil, Javier. Gordillo, Francisco. Dinámica de sistemas, Alianza, 1997.
- www.systemdynamics.org
- www.solonline.org



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DESARROLLO DE SOFTWARE DIRIGIDO POR MODELOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 40
Código	: DSM135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: VIII
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Análisis y Diseño de Software II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta cátedra se enseñarán las últimas tecnologías del nuevo paradigma de desarrollo de software, tomando como base los modelos diseñados independientemente de la plataforma de programación.

III. OBJETIVO GENERAL

Se desarrollarán temáticas sobre las últimas tecnologías del nuevo paradigma de desarrollo de software.

IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.

- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Lenguaje de restricciones OCL	1.1 Lenguaje de restricciones OCL. 1.2 Nuevas características: El lenguaje OCL 2.0. Tipos y valores básicos. Objetos y propiedades. Operaciones sobre colecciones. Tipos de modelos UML: clases, asociaciones, generalizaciones. Navegación y asociaciones. Mensajes en OCL. Expresiones OCL y modelos UML. 1.3 Definición de contratos OCL. 1.4 Manejo de herramientas.	2
2. Infraestructura de arquitectura UML	2.1 Infraestructura de UML – Arquitectura. 2.2 Principios de diseño – Arquitectura de Infraestructura. Core. Profiles: Alineación Arquitectónica entre UML y MOF. 2.3 Arquitectura de Superestructura. Reuso de la Infraestructura. El Paquete kernel. Capas del Metamodelo. 2.4 La jerarquía del metamodelo en cuatro capas.	2
3. MOF (Meta object facility)	3.1 MOF (Meta object family): Metamodelos en UML y OCL. 3.2 Construcciones de metamodelos MOF (Meta Object Facility). 3.3 Metamodelo de OCL. 3.4 Metamodelo de UML 2.5.	2
4. MDA (Model driven architecture)	4.1 MDA (Model driven arch). 4.2 Desarrollo de software dirigido por	

	<p>modelos (MDD). La arquitectura MDA. Modelos y transformaciones. 4.3 Modelo independiente de la computación (CIM- Computation Independent Model).Modelo independiente de plataformas (PIM- Platform Independent Model). 4.4 Modelo específico de la plataforma (PSMPlatform Specific Model). Modelo de implementación (ISM – Implementation Specific Model). 4.5 Evolución de modelos y sus interrelaciones.</p>	4
5. Transformación de modelos	<p>5.1 Transformación de modelos. 5.2 Clasificación de transformaciones entre modelos. Lenguaje QVT. 5.3 Refinamientos y "refactorings". 5.4 Metamodelado y especificación de transformaciones.</p>	4
6. Generación automática de software	<p>6.1 Generación automática de Software. 6.2 Técnicas básicas para el desarrollo de herramientas CASE basadas en MDA. 6.3 Sintaxis abstracta. 6.4 Modelado de la sintaxis abstracta: El proceso para modelar la sintaxis abstracta, modelado de los conceptos. Reglas de buena formación, operaciones y consultas, validación y testing 6.5 Plugins para definir sintaxis abstracta. 6.6 Implementación de MOF.</p>	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea

-Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Desarrollo de Software Dirigido por Modelos: Conceptos, Métodos y Herramientas- Juan García Molina Alfa Omega 2013.
- James Rumbaugh, Grady Booch, Unified modeling language. 2007
- Roger Pressman - Ingeniería del software con enfoque práctico.

# CICLO IX



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
DERECHO LABORAL

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 41
Código	: DLA135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: 120 U.V
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura aborda todo lo relacionados con la formación del estudiante de ingeniería en aspectos del derecho en forma general, contiene las generalidades del derecho, la ley: su formación, promulgación y vigencia, la clasificación de la personas naturales y jurídicas, marcos normativos básicos relacionadas con la ingeniería: Se conocerá la ley de adquisiciones y contrataciones para la administración pública, medioambiental, asocio público privado, legalización de empresas, de excepción de impuestos a la generación de energía renovable, de protección civil, de transparencia y acceso a la información pública, de ética gubernamental, el contrato individual de trabajo y el contrato colectivo de trabajo, la legislación mercantil, social, la empresa y sus elementos, la sociedad como contrato y como persona jurídica, división de las sociedades mercantiles, las sociedades de persona, las sociedades de capital, de las acciones y de la calidad de los accionistas, juntas generales

de accionistas, administración y representación, balance y memoria anual, sociedades extranjeras, vigilancia del estado, franquicia, bolsa de valores, de los títulos valores, normas de comercio internacional, organización mundial del comercio y los tratados de libre comercio.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante conozca el origen y evolución del derecho laboral, que se interese por conocer el contrato individual de trabajo, las obligaciones y las responsabilidades, el derecho colectivo de los trabajadores, enfoque la importancia del derecho mercantil, sus requisitos y sus aplicaciones.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Generalidades del Derecho	1.1 Sujetos del derecho. 1.2 La Ley, su formación, promulgación y Vigencia. 1.3 Clasificación de la Personas Naturales y Jurídicas.	2
2. Marcos Normativos Básicos	2.1 Ley de Adquisiciones y Contrataciones para la Administración Pública. 2.2 Ley del Medio Ambiente.	

Relacionadas con la Ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.3 Ley de Asocio Público Privado.</li> <li>2.4 Legalización de empresas.</li> <li>2.5 Ley de Excepción de Impuestos a la Generación de Energía Renovable.</li> <li>2.6 Ley de Protección Civil.</li> <li>2.7 Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública.</li> <li>2.8 Ley de Ética Gubernamental.</li> </ul>	3
3. El Contrato Individual de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Historia el Derecho Laboral en El Salvador.</li> <li>3.2 Fundamento Constitucional Laboral.</li> <li>3.3 Generalidades del Derecho Laboral.</li> <li>3.4 Sujetos del Derecho Laboral.</li> <li>3.5 El Contrato Individual de Trabajo.</li> <li>3.6 Formas de Contratación y Tipos de contrato.</li> <li>3.7 Régimen del Trabajo de los menores, Régimen de la Mujer Embarazada y Régimen Agrícola.</li> <li>3.8 Régimen de Labores Insalubres.</li> <li>3.9 El Salario y los Tipos de Salario.</li> <li>3.10 Seguridad Social y Previsión Social.</li> <li>3.11 Ley de Prevención de Riesgos.</li> <li>3.12 Ocupacionales en los Puestos de Trabajo.</li> </ul>	5
4. El Contrato Colectivo de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Asociaciones Profesionales.</li> <li>4.2 Los tipos de Sindicatos en las Empresas.</li> <li>4.3 El derecho de Asociación Profesional y su protección.</li> <li>4.4 Estatutos.</li> <li>4.5 Personalidad Jurídica.</li> <li>4.6 Gobierno de Los Sindicatos.</li> <li>4.7 Juntas Directivas.</li> <li>4.8 De las Atribuciones y Prohibiciones de los Sindicatos.</li> <li>4.9 Liquidación y disposiciones varias de Sindicatos.</li> <li>4.10 Ley del Servicio Civil.</li> </ul>	4

---

5. Legislación  
Mercantil

- 5.1 El Comerciante Individual y Social, la Empresa y sus Elementos.
- 5.2 La Sociedad como Contrato y como Persona Jurídica.
- 5.3 División de las Sociedades Mercantiles.
- 5.4 Las Sociedades de Persona.
- 5.5 Las Sociedades de Capital.
- 5.6 De las Acciones y de la Calidad de los Accionistas.
- 5.7 Juntas Generales de Accionistas.
- 5.8 Administración y Representación.
- 5.9 Balance y Memoria Anual.
- 5.10 Sociedades Extranjeras.
- 5.11 Vigilancia del Estado.
- 5.12 Franquicia.
- 5.13 Bolsa de Valores.
- 5.14 De los Títulos Valores.
- 5.15 Normas de Comercio Internacional.
- 5.16 Organización Mundial del Comercio.
- 5.17 Tratados de Libre Comercio.

5

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Código de Trabajo de El Salvador. Decreto No 15, Asamblea Legislativa de la República de El Salvador, El Salvador
- Constitución Política de El Salvador (1983), Asamblea Legislativa de El Salvador.
- Código de Comercio de El Salvador, Asamblea Legislativa de El Salvador.
- De la Cueva M. (1949) Introducción al Derecho Laboral, México: Porrúa.
- Lara Velado R. (1969) Introducción al estudio del derecho mercantil, El Salvador: Editorial Universitaria.

- Ley del Servicio Civil de El Salvador, Asamblea Legislativa de El Salvador.
- Ley de Procedimientos Mercantiles de El Salvador, Asamblea Legislativa de El Salvador.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
GESTIÓN DEL CAPITAL HUMANO

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 42
Código	: GCH135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Plan de Negocios
Correquisito de	: Ética Profesional
Requisito para	: Asesoría Profesional
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

Esta asignatura aborda los principales fundamentos relativos a la gestión del capital humano en las empresas así como la importante función de planificación de estos. Se abordan conceptos básicos sobre el clima organizacional, su medición y gestión. Se continúa con la enseñanza de los objetivos y principales técnicas de diseño de puestos y los procesos inherentes a la dotación del personal idóneo a una organización, entre otros el reclutamiento y selección del mismo. Se definen formas de administración de los procesos de capacitación, desarrollo y evaluación del desempeño del personal, seguidas de técnicas y métodos de la administración de sueldos, salarios y el mercado de trabajo. La asignatura cierra formando a los estudiantes sobre Administración de prestaciones y Seguridad Ocupacional.

### III. OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante adquiera los conocimientos necesarios para gestionar el capital humano en cualquier tipo de organización, potenciando el desarrollo y la optimización de sus recursos en beneficio de la sociedad y del propio individuo.

### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Fundamentos y Desafíos de la Gestión del Capital Humano	1.1 Objetivos y funciones de la Gestión del Capital Humano. 1.2 Diversas denominaciones en un departamento de recursos humanos. 1.3 Gestión proactiva y reactiva del Capital Humano. 1.4 La ética profesional en el área de recursos humanos. 1.5 Principales desafíos de la Gestión del Capital Humano: internos, externos, profesionales, corporativos e internacionales. 1.6 La unidad de recursos humanos y objetivos organizacionales y políticas de planeación de recursos humanos. 1.7 Concepto e importancia de la planeación de recursos humanos. 1.8 La oferta y demanda de recursos	3

	humanos y el proceso de planeación de recursos humanos.	
2. Clima Organizacional	<p>2.1 El Clima Organizacional, concepto y dimensiones y funciones.</p> <p>2.2 Determinantes del Clima Organizacional.</p> <p>2.3 Diagnóstico de Clima Organizacional.</p> <p>2.4 Diferencia entre Clima Organizacional y Cultura Organizacional.</p>	2
3. Análisis y Diseño de puestos y dotación de personal a la organización.	<p>3.1 Objetivo y técnicas del análisis y diseño de puestos.</p> <p>3.2 Recopilación de información para el análisis y descripción del puesto.</p> <p>3.3 Técnicas para el diseño de puestos.</p> <p>3.4 Formas de contratación.</p> <p>3.5 Contratación interna.</p> <p>3.6 El proceso de reclutamiento.</p> <p>3.7 El proceso de selección de personal.</p> <p>3.8 El proceso de contratación.</p> <p>3.9 El proceso de inducción.</p> <p>3.10 Formas de terminación de contrato.</p> <p>3.11 Outsourcing.</p>	4
4. Capacitación y Desarrollo del Personal	<p>4.1 Fundamentos de la capacitación.</p> <p>4.2 Importancia y enfoques de capacitación.</p> <p>4.3 El proceso de capacitación.</p> <p>4.4 El desarrollo de los recursos humanos.</p>	2
5. Evaluación del desempeño	<p>5.1 La evaluación del desempeño y sus efectos psicológicos.</p> <p>5.2 Beneficios de la evaluación del desempeño.</p> <p>5.3 Métodos de la evaluación del desempeño.</p>	1

6. Técnicas y Métodos de la Administración de Sueldos, salarios y el Mercado de Trabajo.	6.1 Conceptos de la administración de sueldos y salarios. 6.2 Los métodos de evaluación de puestos. 6.3 Concepto de mercado de trabajo. 6.4 Importancia del mercado de trabajo en los programas de recursos humanos.	3
7. Administración de Prestaciones y Seguridad Ocupacional	7.1 Objeto e importancia de las prestaciones. 7.2 Administración de las prestaciones y servicios. 7.3 Seguridad ocupacional. 7.4 Unidad o coordinación de la SSO. 7.5 Administración de la seguridad. 7.6 Documentación sobre la prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales.	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Arias Galicia L. & Heredia V. (2006) Administración de Recursos Humanos; para el alto desempeño, (6a. Ed) México: Trillas.
- Chiavenato A. (2009) Gestión del Talento Humano, (3a Ed) México: Mc Graw Hill.
- Valencia J. (2007) Administración Moderna de Personal, (7a.Ed) México: Thomson.
- Wayne-Noé (2010) Administración de Recursos Humanos, (9a.Ed) México: Prentice Hall.
- Werther W. & Keith D. (2014) Administración de Recursos Humanos, El capital humano de las empresas, (7a. Ed.) México: Mc Graw Hill.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ÉTICA PROFESIONAL

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 43
Código	: EPR135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Correquisito	: Gestión del Capital Humano
Requisito para	: Auditoría de Sistemas Gestión de Proyectos de Software
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

El curso Ética Profesional permite, que el estudiante adquiera las competencias básicas que lo llevan a interactuar en el campo profesional como un ciudadano universal, líder, propositivo, responsable de sí mismo y del medio que lo rodea; reconociendo las implicaciones éticas de la Ingeniería De Sistemas, como profesión y la importancia de la práctica de los valores humanos como pilar fundamental para una sana convivencia.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar competencias para que el estudiante logre construir en el ejercicio profesional, el mundo que lo rodea; teniendo como referencia un conjunto de criterios y elementos de

juicio y análisis, que le permiten actuar con autonomía y responsabilidad social.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Ética profesional, fundamentación, conceptualización e importancia	1.1 Introducción a la Cátedra. 1.2 La Universidad y su compromiso social. 1.3 Conceptualización general de conciencia moral. Ética, Moral y Ética profesional. Su objeto de estudio, importancia, dignidad y sentido social, vocación. 1.4 Elementos reguladores de la vida profesional. 1.5 Cultura profesional. 1.6 Responsabilidad y Solidaridad profesional. 1.7 Profesión, familia y sociedad, Historia y trascendencia profesional.	6
2. Desarrollo humano y social	2.1 Inteligencia Emocional. 2.2 Concepto y de Inteligencia emocional y cómo desarrollar habilidades para el desarrollo personal y profesional. 2.3 Desarrollo personal: Control del estrés, mejoramiento de la salud física y mental.	

	2.4 Código de ética del Ingeniero. 2.5 Honorarios Responsabilidad y Solidaridad profesional. 2.6 Axiología Moral del profesional. 2.7 Dilemas de moral y ética. 2.8 Solvencia moral.	7
3. Ética a la vanguardia de avances biotecnológicos para la defensa de la vida.	3.1 Derechos Humanos y medioambiente normatividad. 3.2 Origen historia y Conceptualización sobre la Bioética. Principios y dilemas Bioéticos. 3.3 Ecología y Desarrollo sostenible Globalización y perspectivas ambientales. 3.4 Hacia una Ética de la Actividad empresarial Responsabilidad del profesional en la empresa. 3.5 Profesión y la Función Pública. 3.6 Ética empresarial.	6

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Cortina, Adela. Ética De Sistemas. ( 2006).Madrid.
- Menéndez, Aquiles. Ética Profesional. (2003)
- Bradberry, T y Greaves, J. Las Claves de la Inteligencia Emocional.
- Cooper y Sawaf. La inteligencia emocional aplicada al liderazgo y a las organizaciones.
- Broncano, Fernando. Entre Ingenieros y Ciudadanos. Filosofía de la técnica para días de democracia.(2006)
- González, Álvarez, Luis. Ética. (2000).

ASIGNATURAS  
TÉCNICAS ELECTIVAS  
CICLO IX



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
SEGURIDAD EN REDES

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 44
Código	: SRD135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Redes II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

El curso desarrollará las temáticas referentes a la seguridad en redes computacionales, para desarrollar en el alumno una actitud crítica y reflexiva en relación a la seguridad de las redes computacionales, facilitando al alumno las herramientas necesarias para concebir, diseñar y poner en práctica un proyecto relacionado a la seguridad informática.

III. OBJETIVO GENERAL

Conocer e identificar las distintas riesgos, amenazas y vulnerabilidades que puede presentar la seguridad de las redes y sistemas computacionales.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Definiciones básicas de seguridad, y seguridad en redes.	1.1 Identificación de Problemas. 1.2 Niveles de Seguridad. 1.3 Identificando los ataques. 1.4 Problemas frecuentes en servicios. 1.5 Ataques comunes.	2
2. Prevención de ataques	2.1 Cómo explorar direcciones, subredes y nombres de máquinas. 2.2 UDP, 2.3- SMURF. 2.3 ICMP, 2.5- Source Routing. 2.4 Source Address Spoofing. 2.5 IP Hijacking. 2.6 Ataques contra SSL/TLS. 2.7 TCP Sequence Number Prediction. 2.8 Cross site scripting. 2.9 SQL Injection. 2.10 Ventajas de la criptografía. 2.11 Aspectos de seguridad en Cloud computing. 2.12 Seguridad en capas física y MAC para redes 802.15.4 (WSN).	3
3. Sistemas de captura de información y de exploración de puertos	3.1 Detección de modo de funcionamiento de interfaces de red. 3.2 Técnicas de detección de sniffers. 3.3 Herramientas de software. 3.4 Técnicas de escaneo de puertos.	2

	3.5 Herramientas de software. 3.6 Detección de sistema Operativo 3.7 Contramedidas.	
4. Herramientas y enfoque en la seguridad.	4.1 Arquitecturas de Firewalls. 4.2 Capas en las que trabajan: Filtros de paquetes, de circuitos, de aplicación. 4.3 Firewall multicapa con control de estado. 4.4 Bastiones. 4.5 Gateways. 4.6 PROXY. 4.7 Tuneles. 4.8 IPSec. 4.9 IPv6 Toolkit 4.10 Certificados digitales. 4.11 TLS/SSL.	3
5. Sistema de detección de intrusiones.	5.1 Tipos de IDS: Sistemas basados en HOST, sistemas basados en red, basados en sistema de archivos. 5.2 Sistemas HoneyPots: HoneyNet, HoneyD. 5.3 Mecanismos de respuesta activos. 5.4 Sistemas de análisis de ataques.	2
6. Métodos de criptografía simétrica y asimétrica.	6.1 Cifrados por sustitución y por transposición. 6.2 Algoritmos. 6.3 Pads Algoritmos computacionales, ejemplos. 6.4 Claves simétricas y públicas. 6.5 Cifrado por clave pública. 6.6 Comparación de los distintos Algoritmos.	2
7. Seguridad de criptosistemas simétricos y asimétricos.	7.1 Esquema DES. 7.2 Triple DES e IDEA. 7.3 Diffie–Hellman. 7.4 DiffieHellman entre participantes. 7.5 RSA. 7.6 Ataques por criptoanálisis.	2

---

8. Concepto de implementación de sistemas de firma digital.	8.1 Autenticidad del emisor. 8.2 integridad del mensaje. 8.3 Actualidad del mensaje 8.4 No repudio del emisor y/o receptor. 8.5 Usurpación de identidad. 8.6 Firma y secreto. 8.7 Autenticación. 8.8 Seguridad en correo electrónico PGP. 8.9 Autoridades de Certificación CA: Modelos. 8.10 Autoridades de registración RA. 8.11 Infraestructura de clave pública: Tecnologías, Servicios, administración.	3
---	---	---

---

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- William Stallings Cryptography and Network Security: Principles and Practice, Prentice Hall
- Rash Michaels, Linux Firewalls: Attack Detection and Response with iptables, psad, and fwsnort
- McLure Stuart, HACKERS, Secretos y Soluciones para la seguridad de Redes.
- Seguridad Informática. Conceptos generales. Luis Alonso Romero
- <https://www.honeynet.org>
- <https://www.openca.org/>
- <https://www.snort.org/documents>



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
GESTIÓN Y PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS OPERATIVOS EN RED

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 44
Código	: GPR135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Redes I Gestión y Programación de Sistemas Operativos I
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta materia se aborda la integración de sistemas operativos y redes en su aplicación de posibilitar la comunicación de un sistema informático con otros equipos en el ámbito de una red.

III. OBJETIVO GENERAL

Aplicar los conocimientos sobre redes y sistemas operativos para la solución de problemas informáticos.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Introducción a los sistemas operativos en red.	1.1 Características de los Sistemas operativos de red. 1.2 Repaso de procesos, usuarios, grupos, archivos y sistemas de archivos. 1.3 POSIX vs. WIN32. 1.4 Planificación e instalación del Sistema Operativo en red. 1.5 Configuración del sistema. 1.7 Generación de usuarios y grupos, asignación de recursos. 1.8 Configuración de perfiles. 1.9 Tipos de intérpretes de comando. 1.10 Variables de entorno.	5
2. Comandos de manipulación de directorios y archivos.	2.1 Uso compartido de archivos. 2.2 Protección y esquema de seguridad. 2.3 Visualización y manejo de archivos en red. Búsqueda de archivos y patrones. 2.4 Editores orientados a caracteres: Ed, vim. 2.5 Editor batch: sed. 2.6 Sistemas de archivos en red NFS.	3
3. Scripting	3.1 Redireccionamiento de Entrada / Salida. 3.2 Caracteres especiales, variables del	

	<p>intérprete de comandos.</p> <p>3.3 Reconocimiento de patrones.</p> <p>3.4 Funciones y exportación de variables.</p> <p>3.5 Procesos en tiempo diferido. (cron, at, batch).</p> <p>3.6 Utilización de recursos del sistema, procesos asociados a los usuarios.</p> <p>3.7 Estructuras de programación, condicionales y repetitivas.</p> <p>3.8 Administración y automatización en bash.</p>	4
4. Dispositivos y administración de sistema.	<p>4.1 Archivos de configuración del sistema.</p> <p>4.2 Técnicas de backup y restore.</p> <p>4.3 Crash del sistema. Técnicas de recuperación.</p> <p>4.4 Ambientes multiplataformas.</p> <p>4.5 Comandos remotos.</p> <p>4.6 Computación virtual en red.</p> <p>4.7 Administración de recursos en red.</p>	3
5. Servicios.	<p>5.1 Introducción al NSF (Network file system).</p> <p>5.2 Acceso a recursos en red.</p> <p>5.3 Autenticación y control de accesos.</p> <p>5.4 Networking. Configuración de distintas interfaces de red. Asignación de IP.</p> <p>5.5 Resolución de nombres y publicación de servicios.</p> <p>5.6 Herramientas de monitoreo y resolución de problemas.</p> <p>5.7 Servicio http, ssh, ftp, telnet, voip.</p>	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo

- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Rusty Russell- Linux 2.4 Filtrado de Paquetes 2008
- The Linux tutorial- Linux Knowledge Base and Tutorial 2016
- Haldar, S. y Aravind, A. A. (2010) Operating Systems
- Tanenbaum, A. (1992) Modern Operating Systems
- WIRZENIURS LARS et al, The Linux System Administrator´s Guide (2016)



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
INFORMÁTICA INDUSTRIAL

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 45
Código	: IFN135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Análisis de las Finanzas Ingeniería de Negocios
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta cátedra se pretende dar herramientas para que el estudiante pueda Implementar un sistema informático integrador de los conceptos necesarios para administrar los procesos productivos de una empresa.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar los elementos teóricos necesarios para que el alumno pueda participar en el análisis, diseño o implementación de un sistema Informático que permita conectar las áreas y sectores organizativos de una empresa.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. La empresa industrial.	1.1 Naturaleza y problemática. Procesos industriales. Organización y tipología. Los Sistemas Informáticos como ventaja competitiva empresarial. 1.2 La empresa industrial como un sistema global. 1.3 Subsistemas principales: Cálculo de costos. Órdenes de compra y fabricación. 1.4 Introducción a la Gestión logística. Flujo de materiales. Sistema ERP.	2
2. Subsistema de gestión de datos y productos.	2.1. Definición. Criterios de identificación. 2.2. Estructura de producto. Lista de Materiales. Información asociada. Fecha de efectividad. Incorporación y eliminación de estructuras. 2.3. Definición de la Base de Datos. Estructura del producto. Centros de trabajos. Rutas de Fabricación. Informes y consultas.	2
3. Subsistema de costo de los productos.	3.1. Precios. Costos. Utilidades. Valor agregado. 3.2. Clasificación de los Gastos. Período de contabilidad. Naturaleza. Unidad de proceso. Variabilidad. Fijos. Variables. Semi-fijos.	

	3.3. Integrantes de los costos. Materia Prima. Mano de obra. Cargas sociales. Gastos generales de fabricación. Sistemas de costos.	2
	3.4. Punto de equilibrio. Contribución marginal. Medición del nivel de actividad.	
	3.5. Análisis de desvíos. Presupuesto integrado. Software asociado.	
4. Subsistema de gestión y control de inventario.	4.1. Definición. Alcances. Objetivos. Beneficios. Políticas. Síntomas de una política deficiente. Estructura del problema de inventario. Elementos que intervienen.	
	4.2. Costos e inventarios.	3
	4.3. Relaciones con el subsistema de productos.	
	4.4. Modelo clásico. Modelo de Pareto. Funciones transferencia. Modelos para uno y varios productos.	
	4.5. Balance de artículos. Transacciones de gestión de inventarios. Informes y consultas. Gestión de fabricación.	
5. Subsistema de predicción de demanda.	5.1. Definiciones. Tipos de predicción, Teorema de Bayes. Decisiones de predicción. Sistema de causas. Medición del error en sistemas de pronóstico.	
	5.2. Métodos Cuantitativos. Series de tiempo. Análisis de series de tiempo, tendencias, variaciones estacionales, cíclicas e irregulares. Promedio móvil. PM Ponderado. Suavizamiento exponencial. Ajuste cíclicos. Métodos de los índices. Métodos combinados.	2
	5.3. Sistemas Causales.	
6. Subsistema de planificación y programación de operaciones.	6.1. Planificación: Conceptos. Propósito.	
	6.2. Planificación y Control de Materiales.	
	6.3. Enfoques. Procedimientos. Programación de las Operaciones. Métodos Analíticos.	2

Reglas de prioridad.	
7. Logística	7.1. La organización logística. Conceptos de stock. 7.2. Logística Integral. 7.3. Organización de un departamento logístico. 3 7.4. Logística de la información. 7.5. Sistema de almacenamiento y distribución. 7.6. Transporte y distribución. 7.7. Mercadotecnia.
8. Subsistema de gestión gerencial.	8.1. Información gerencial. Cuadro de mandos. 8.2. Índices financieros y de volumen para control gerencial. Criterios y diseño 8.3. Análisis financiero a corto y largo plazo. Análisis de la rentabilidad. 8.4. Evaluación de proyectos financieros. 8.5. Mantenimiento predictivo y preventivo. 3 8.6. Características de una Empresa inteligente: liderazgo y paradigma

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- James O'Brien: Sistema de Información Gerencial. Manejo de la tecnología de Información en la Empresa interconectada en red.
- A. Gómez Vieites, Suarez Rey: Sistemas de Información. Herramientas prácticas para la gestión empresarial.

- H. Taha: Investigación de Operaciones – 9ª Ed.
- R. Chase, F. Jacobs: Administración De Operaciones: Producción Y Cadena De Suministros.
- Oscar E. Lamattina: Análisis De Estados Financieros.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN WEB

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 45
Código	: AIW135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: IX
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Desarrollo de Aplicaciones Móviles I Testing y Calidad del Software
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta asignatura se desarrollarán las herramientas necesarias para que los alumnos sean capaces de trabajar en los aspectos comunicacionales de un sitio web con relación a su utilidad y la arquitectura de la información.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar herramientas para poder trabajar en aspectos comunicaciones en sitios web con relación a su utilidad y la arquitectura de la información.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Arquitectura de la información.	1.1 Antecedentes, definición e importancia de la Arquitectura de la Información. 1.2 Arquitectura de la información como proceso. 1.3 Técnicas de arquitectura de información. 1.4 Metodología para la Arquitectura de la Información en entornos web. 1.5 Sistemas de organización de la información en la web: esquemas y estructuras.	2
2. Accesibilidad y encontrabilidad de la red.	2.1. Aplicación de pautas de accesibilidad al contenido en la web. 2.2. Técnicas para las pautas de accesibilidad. 2.3. Puntos de verificación para las pautas de accesibilidad. 2.4. Encontrabilidad: definición e importancia. 2.5. Medición de la encontrabilidad. 2.6. Cómo aumentar la encontrabilidad. 2.7. Posicionamiento web.	4
3. Gestión de información en redes.	3.1. Gestión de información y capital intelectual. 3.2. Ciclo de vida de la información y el conocimiento en las organizaciones.	

	3.3. Metodología para la implantación de gestión de información.	
	3.4. Alcance, límites y beneficios de la implantación de la gestión de información.	3
	3.5. Proyectos de gestión de información en intranets.	
4. Gestión de los contenidos.	4.1. Características de los contenidos digitales.	
	4.2. Un modelo para los contenidos digitales.	
	4.3. Sistemas de etiquetado.	
	4.4. Sistemas de navegación.	
	4.5. Sistemas de búsqueda.	
	4.6. Organización de contenidos en entornos web.	4
	4.7. Lenguajes visuales y de representación: redacción para la web.	
5. Analítica web	5.1. Analítica web: concepto y orígenes.	
	5.2. Análisis de logs	
	5.3. Ventajas del análisis de logs.	
	5.4. Aplicación de principios de usabilidad en el entorno web.	
	5.5. Evaluación de la utilidad y otras herramientas tradicionales para recopilar información relativa a preferencias, hábitos y comportamientos de los usuarios en los sitios web.	4
	5.6. Analítica web en acción: herramientas.	
	5.7. web y SEO (Search Engine Optimization)	
6. Experiencia del usuario.	6.1. Concepto y origen de la experiencia de usuario.	
	6.2. Rueda de la experiencia del usuario.	
	6.3. Construcción de sitios web centrado en la experiencia del usuario: páginas, sitios, intranets.	

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Nielsen Jacob, Usabilidad: diseño de sitios web; Prentice Hall
- Yusef Hassan, Francisco J. Martín Fernández, Diseño Web Centrado en el Usuario: Usabilidad y Arquitectura de la Información.
- Felipe Almazán, Juan C. Camus, Modelo de Test de Usuario.
- Antonio Montes de Oca, Sánchez de Bustamante: Arquitectura de información y usabilidad: nociones básicas para los profesionales de la información.
- Inusual Magazine, La experiencia del usuario.

# CICLO X



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ASESORÍA PROFESIONAL

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 46
Código	: APR135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: X
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Gestión de Capital Humano
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta asignatura, contempla la enseñanza de los conceptos, teorías, normas profesionales, métodos y principios de la Asesoría Profesional, así como la distribución práctica de esta disciplina en la contribución de soluciones a problemas en las empresas; este curso se divide en tres grandes áreas; la primera parte, trata de las etapas de planificación y los inicios de la práctica como consultor; la segunda presenta una panorámica detallada de los principales productos y servicios que como consultor se pueden ofrecer, y la última aborda material concerniente a lo que se necesita después de establecer su práctica.

III. OBJETIVO GENERAL

Inducir al estudiante en el conocimiento, promoción, venta y aplicación de servicios

profesionales en informática.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Planificación e inicio de la práctica como consultor	1.1 Análisis de la consultoría 1.2 Una panorámica de la profesión de consultor: 1.3 Elección de Servicios y especialidades. 1.4 Planeación y organización del Negocio de la consultoría.	6
2. Contabilidad Financiera para Consultores	2.1.Introducción a la contabilidad 2.2.Libros Contables 2.3.La consultoría y la autoría de libros 2.4.Evaluación y recomendación de productos y tecnologías	7
3. Marketing y creación de una empresa	3.1.Plan de creación Empresarial 3.2.La organización del cliente 3.3.El compromiso empresarial 3.4.Plan estratégico de mercadeo	6

#### VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo

- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- La consultoría de empresas, Guía para la profesión Oficina Internacional del trabajo  
Grupo Noriega Editores
- Consultoría sin fisuras Peter Block Editorial Granica Vergara
- Cómo ser consultor de cómputo exitoso. Alan R. Simon Mc Graw Hill



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
AUDITORÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 47
Código	: ASI135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: X
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Testing y Calidad del Software Ética Profesional
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta materia se pretende desarrollar las competencias y contenidos pertinentes al área de Auditoría de Sistemas Informáticos para proporcionar el marco de referencia necesario para orientar al futuro auditor en la revisión y evaluación de los controles, sistemas procedimientos de informática; equipos de cómputo, su utilización, eficiencia y seguridad, de la organización en la que participan en el procesamiento de información.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar contenido concerniente a la Auditoría de Sistemas, valiéndose de principios procedimientos y herramientas referentes a la auditoria y orientada al área de sistemas informáticos.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Fundamentos de Auditoría de Sistemas.	1.1 Introducción a la Auditoría de Sistemas. 1.2 Definición de los conceptos fundamentales. 1.3 Planeación de la Auditoría Informática. 1.4 Investigación preliminar 1.5 Administración y recopilación de la información. 1.6 Recursos y materiales técnicos.	3
2. El proceso de investigación.	2.1.Descripción genérica. 2.2.Manuales de formas y procedimientos. 2.3.Modelos computacionales y paradigmas de modelado. 2.4.La información no disponible y necesaria, información disponible e innecesaria. 2.5.Estudio de hechos, causas, razones. 2.6.Crítica objetiva.	3
3. Evaluación técnica de sistemas.	3.1.Personal técnico informático. 3.2.Experiencia en la informática. 3.3.Operación y análisis de sistemas. 3.4.Evaluación de sistemas. 3.5.Aplicación de un plan estratégico 3.6.Estrategia de desarrollo de plan. 3.7.Consulta de usuario. 3.8.Participación del auditor y controles	4

establecidos.		
4. Evaluación del análisis.	4.1. Evaluación de políticas, procedimientos y normas. 4.2. Planeación estratégica. 4.3. Requerimientos de los usuarios. 4.4. Evaluación de documentos y registros usados en elaboración de Sistemas. 4.5. Procesamiento de información obtenida.	3
5. Evaluación del diseño lógico del sistema	5.1. Evaluación de entradas, salidas, procesos, especificaciones de datos y procesos. 5.2. Evaluación de métodos de acceso, operaciones y manipulación de datos. 5.3. Procesamiento lógico para la producción de informes. 5.4. Evaluación de manuales, flujo de información y procesos.	3
6. Evaluación del desarrollo de sistemas.	6.1. Evaluación del desarrollo. 6.2. Control de proyectos. 6.3. Control de diseño de sistemas y programación. 6.4. Instructivos de operación. 6.5. Forma de implementación. 6.6. Entrevista con usuarios. 6.7. Control de datos y manejo de cifras de control. 6.8. Control de mantenimiento.	3

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Amado Suárez, Adriana et al. (2008). Auditoría de comunicación
- Lattuca, Antonio; Mora, Cayetano y otros: Manual de Auditoría.
- Eduardo J. (2001). La Auditoría Administrativa.
- Teoría y práctica de la auditoría I, concepto y metodología. Sánchez Fernández.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
GESTIÓN DE PROYECTOS DE SOFTWARE

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 48
Código	:GPS135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: X
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Ética Profesional
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta cátedra se pretende lograr que los alumnos tengan conocimientos sobre una serie de herramientas y técnicas de Gestión de Proyectos de Software, y aplicar dichas técnicas en el desarrollo de cualquier proyecto de software, se reforzarán, integrarán y aplicarán los conocimientos de metodologías, técnicas y herramientas en todas las fases de la administración de proyectos según las tendencias más modernas.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar en los estudiantes los conocimientos, capacidades, aplicación de metodologías y herramientas, así como también las habilidades básicas para la Gestión de Proyectos de Software.

## IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Administración de proyectos tradicionales y ágiles.	1.1 Introducción al desarrollo de un proyecto. 1.2 Administración de Proyectos tradicionales y ágiles. 1.3 Alcance del Proyecto.	3
2. Contabilidad Financiera para Consultores	2.1. Equipos de trabajo. 2.2. Contabilidad para el consultor. 2.3. Estructuras de un equipo de trabajo. 2.4. Diseño de un equipo de trabajo en un proyecto de desarrollo de sistemas.	3
3. Herramientas de administración y soluciones tecnológicas	3.1. Resolución creativa de problemas. 3.2. Herramientas de análisis. 3.3. Gestión de riesgos. 3.4. Soluciones tecnológicas a problemas en un proyecto de software.	4
4. Programación del tiempo	4.1. Estimación de la duración de las actividades 4.2. Determinación fecha de inicio del proyecto. 4.3. Determinación fecha de inicio de Actividades. 4.4. Determinación fecha de terminación de Actividades. 4.5. Determinación fecha de fluctuaciones de	5

	las actividades.	
	4.6. Determinación de la ruta crítica.	
5. Planeación y estimación de proyectos	5.1. Planificación de proyectos. 5.2. Gestión de tiempos, costos y recursos. 5.3. Gestión Ágil de proyectos 5.4. Seguimiento, control y gestión de cambios.	4

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- David Brojt, Project Management Granica 2007
- Julio Junco, Fco.Espasandín y Beatriz Palacios Formar y dirigir el mejor equipo de trabajo, Delta 2012.
- Pablo Lledó y Gustavo Rivarola Gestión de Proyectos Pearson – Prentice Hall 2007
- Steve Mc Connel Desarrollo y Gestión de proyectos informáticos, Mc Graw Hill 2005
- A. Álvarez García, R. de las Heras del Dedo y C. Lasa Gómez, Métodos Ágiles y Scrum, Anaya 2012.
- Juan Palacio, Claudia Ruata Scrum Manager – Gestión de Proyectos Rev, SafeCreative 2011.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
SEMINARIO DE TESIS

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 49
Código	: STE135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: X
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: 156 U.V
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

El curso desarrollara las temáticas referentes a formular proyectos de investigación científica en las áreas de la Ingeniería, teniendo en cuenta las tendencias de investigación, además de brindar un claro entendimiento de las metodologías y de la rigurosidad científica, exigidas para lograr la apropiación y aplicación del conocimiento que se necesita en un proyecto de graduación.

III. OBJETIVO GENERAL

Proveer a los estudiantes de las metodologías y herramientas necesarias para la formulación y planificación de propuestas de investigación orientadas a un proyecto de graduación, con un enfoque en el área de Ingeniería, pertinentes y según sea el contexto.

#### IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

#### V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Principales tendencias y paradigmas en la investigación	1.1 Enfoque cualitativo y cuantitativo en la investigación. 1.2 El debate cuantitativo/ cualitativo. 1.3 Enfoque metodológico de orientación cualitativa 1.4 Metodología interpretativa 1.5 La naturaleza de la actividad científica. 1.6 Algunas nociones básicas sobre investigación y desarrollo experimental. 1.7 La innovación tecnológica. 1.8 Ejemplificación del empleo de paradigmas científicos	3
2. Metodologías y tipos de investigación.	2.1.Diversidad metodológica en el ámbito de la Ingeniería Tipos de investigación. 2.2.Diversos enfoques y clasificaciones. 2.3.Algunas clasificaciones sobre las diversas formas de investigación. 2.4.Propuesta sobre enfoques y modalidades de investigación.	3
3. Identificación y formulación de problemas de investigación desde lo disciplinar de su carrera.	3.1.Análisis del contexto en Ingeniería. 3.2.Diagnóstico y caracterización. 3.3.Identificación de problemas en el Campo de la Ingeniería 3.4.Formulación de problemas científicos en el campo de Ingeniería.	

	3.5.Contextualización y sistematización de los problemas científicos en el campo de la Ingeniería.	3
4. Aproximación a las metodologías en formulación de proyectos.	4.1.Presentación de proyectos de investigación (Protocolos para la presentación de proyectos: Normas APA) 4.2.Propiciación del conocimiento de las líneas y grupos de investigación propios de Ingeniería. 4.3.Propiciación del conocimiento de experiencias prácticas en materia de investigación (Proyectos de grado desarrollados anteriormente). 4.4.Documentos productos de investigación (Construcción de Antecedentes, selección del tema de trabajo, construcción del marco teórico, definición de objetivos).	4
5. Definición de alcance, tiempo y costos.	5.1.Revisión del problema y justificación del proyecto 5.2.Revisión de objetivo general, específicos y alcances del proyecto. 5.3.Formulación de metodologías, estándares y herramientas a utilizar 5.4.Estructura de Descomposición del trabajo: objetivos, actividades, tareas y productos 5.5.Construcción de la programación de actividades: planes de trabajo y cronogramas 5.6.Planificación de los recursos del proyecto 5.7.Estimación de costos. 5.8.Construcción de presupuestos del proyecto. 5.9.Control de costos.	6

## VI. EVALUACIÓN

-Laboratorios teóricos y prácticos

- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Metodología de la investigación: curso general y aplicado. Carvajal, Lizardo
- Metodología de la investigación. Hernández Sampieri, Roberto Fernández Callado, Carlos Baptista Lucio,
- Metodología de la investigación : propuesta, anteproyecto y proyecto. Lerma González, Héctor Daniel
- Eco Humberto. Cómo hacer una tesis
- Hernández, S. Roberto. Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill.
- KRICK, E.V. (1999) Introducción a la Ingeniería y al Diseño en Ingeniería.

ASIGNATURAS  
TÉCNICAS ELECTIVAS  
CICLO X



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE  
UNIVERSIDAD EN LÍNEA- EDUCACIÓN A DISTANCIA

PROGRAMA DE ASIGNATURA  
ARQUITECTURA DE SOFTWARE

I. GENERALIDADES

Número Correlativo	: 50
Código	:ARS135
Unidades valorativas	: 4
Ciclo Académico	: X
Duración del ciclo	: 19 semanas
Prerrequisito	: Análisis y Diseño de Software II
Plan de Estudio	: 2018

II. DESCRIPCIÓN

En esta materia se pretende desarrollar todo lo que forma la arquitectura de software desde patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción del software.

III. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar contenido concerniente a la arquitectura y el diseño de productos software, valiéndose de principios procedimientos y herramientas referentes a abstracción y modelado de soluciones software, estilos arquitectónicos, y patrones de diseño.

## IV. METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

- Lecciones.
- Material para lectura.
- Videos como apoyo para desarrollar temáticas de clase.
- Foros de consultas y discusiones.
- Manejo de herramientas en línea para comprender contenido de las unidades.
- Creación de material colaborativo.

## V. CONTENIDO

UNIDAD	CONTENIDO	DURACIÓN SEMANAS
1. Fundamentos de la Arquitectura de Software.	1.1 Breve historia de la arquitectura de software: sus inicios y fundamentos. 1.2 Definición de los conceptos fundamentales. 1.3 Campos de la arquitectura de software. 1.4 Modalidades y tendencias en la arquitectura de software. 1.5 Diferencias entre Arquitectura y Diseño. 1.6 Repositorios y relevancia de la arquitectura de software. 1.7 Definiciones y clasificación de estilos arquitectónicos.	5
2. Lenguajes de Descripción de Arquitectura(LDA)	2.1.Criterios de definición de un LDA. 2.2.Modelos computacionales y paradigmas de modelado. 2.3.Los LDA y los patrones de diseño.	2
3. Métodos heterodoxos en Desarrollo de Software	3.1.Introducción a los métodos heterodoxos. 3.2.Orígenes de la heterodoxia. 3.3.Los métodos ágiles descripción y características. 3.4.Métodos y Patrones.	3
4. Estilos arquitectónicos	4.1.Arquitecturas centradas en los datos. 4.2.Arquitecturas de flujos de datos. 4.3.Arquitecturas de máquina virtual.	4

	4.4.Arquitecturas Distribuidas.	
5. Implementación de arquitecturas.	5.1.Ingeniería de Software basada en componentes. 5.2.Componentes de casos de uso. 5.3.Componentes de objetos. 5.4.Componentes Jerárquicos. 5.5.Estrategias para la definición del proceso. 5.6.Organización de participantes en el Proceso. 5.7.Aplicación práctica del proceso. 5.8.Desarrollo de Familias de aplicación y orientado a componentes.	5

## VI. EVALUACIÓN

- Laboratorios teóricos y prácticos
- Guías de trabajo
- Guías de desarrollo
- Exámenes parciales en línea
- Proyectos

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Weitzenfeld, Alfredo. Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet. Thompson, 2005.
- Bruegge, Bern. Dutoit, Allen. Ingeniería de software orientado a objetos. Pearson
- Jacobson, Ivar, Grady Booch, and James Rumbaugh. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. México: Addison-Wesley, 1999.
- Wilson, Scott F. Analyzing Requirements and Defining Solution Architectures. Redmond

## CAPÍTULO 6

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 CONCLUSIONES

- Actualmente en la Universidad de El Salvador no se cuenta con una carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, que logre la especialización de los estudiantes que cursan bachilleratos técnicos vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, optando así por la carrera Ingeniería de Sistemas Informáticos que desarrolla las diferentes áreas más generales de la informática, como consecuencia se subestima la demanda de profesionales especializados en Desarrollo de Software de las empresas públicas como privadas.
- Con los estudiantes encuestados a nivel nacional se demostró que un 77.9% están interesados en continuar sus estudios de educación superior en la Universidad de El Salvador en la modalidad virtual, esto es algo destacable dado que hasta el momento las carreras que se imparten bajo el Proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia no son totalmente virtuales.
- Una de las principales razones expuestas por los estudiantes al optar por estudiar una carrera en la Universidad de El Salvador en la modalidad virtual es que tendrían disponibilidad de tiempo para otras labores; esto es una conveniencia que otras modalidades no ofrecen, ya que pueden trabajar y estudiar al mismo tiempo.
- Se determinó que el 97.5% de los encuestados están interesados en continuar sus estudios superiores a partir de la información obtenida de las encuestas, y que estos desean continuar especializándose en el área informática, dando así un motivo más para la apertura de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software, y de concretarse como consecuencia se incrementaría la oferta académica ofrecida por el Proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.

- Con el análisis también se demostró con un 68.7% de estudiantes que tienen interés en optar por la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad Virtual, por lo cual se concluye que es viable para ser implementada bajo el Proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador Facultad Multidisciplinaria de Occidente.
- La importancia que merece la propuesta de la creación de la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software, es la de contribuir de manera sustancial al desarrollo académico la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador, para atender las demandas actuales de formación profesional en el área de informática.
- Con la implementación de la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software la Facultad Multidisciplinaria de Occidente incursionaría de manera independiente en la administración de una carrera totalmente virtual proporcionando una nueva alternativa de especialización profesional a la población estudiantil a nivel nacional.

## 6.2 RECOMENDACIONES

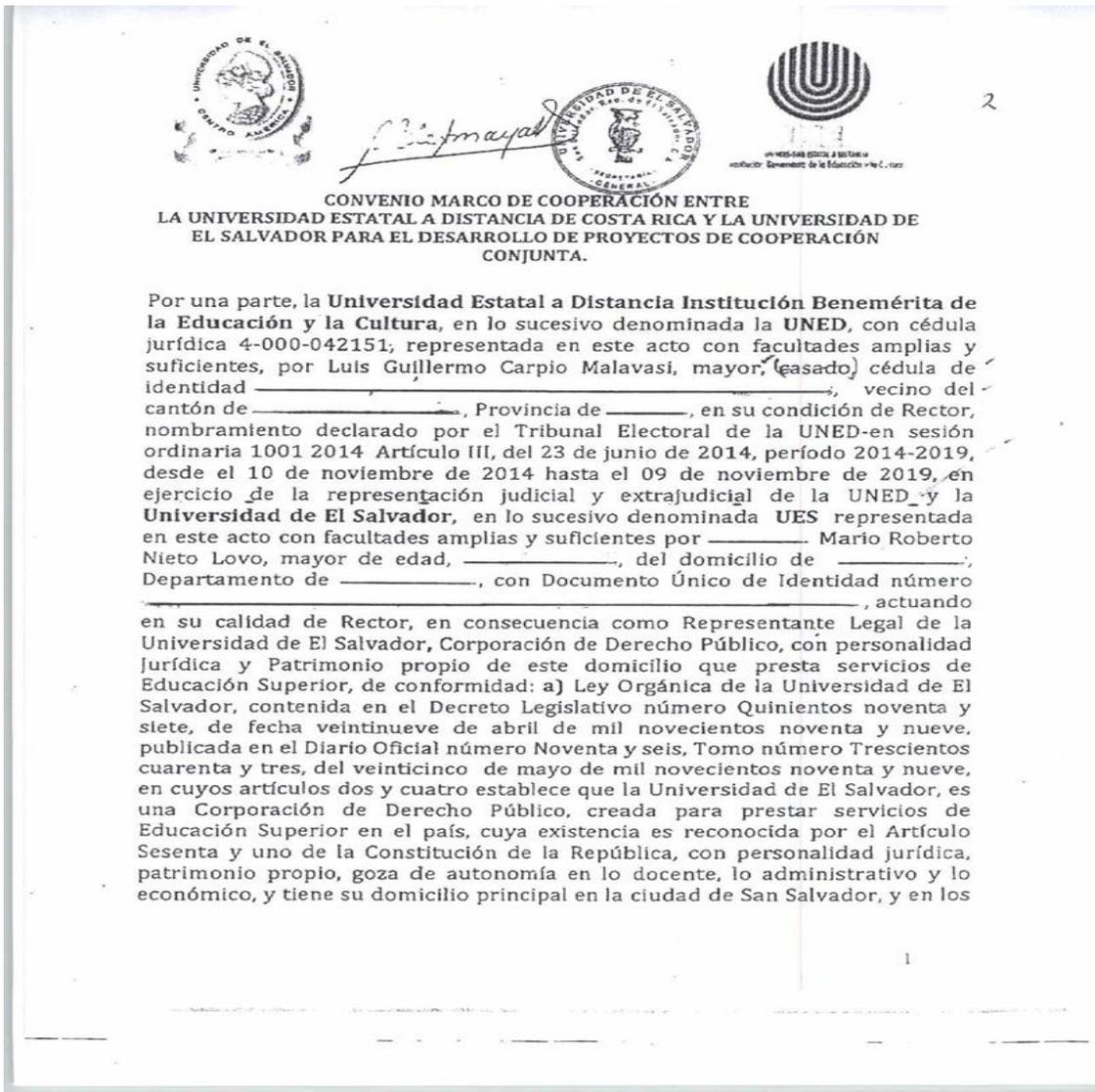
- Se recomienda contar con la participación de profesionales con experiencia en la modalidad de educación virtual, para ejecutar la propuesta planteada y de esta manera tener una formación de calidad para los futuros estudiantes.
- Aprovechar el crecimiento constante de estudiantes que optan por estudiar uno de los bachilleratos técnicos vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos, para promover la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software en la modalidad virtual, presentando publicidad atractiva para despertar el interés de estudiar en dicha modalidad.
- Planificar con antelación el diseño de material educativo que sea atractivo para el estudiante y sea acorde a los objetivos de cada curso, contribuyendo así a una mejor formación de los estudiantes, y que puedan tener un mejor desempeño con las actividades y evaluaciones que se llevarían a cabo en la plataforma.

- Brindar una mediación pedagógica de calidad entre docentes y estudiantes, aprovechando la plataforma en línea y que esto permita facilitar los procesos de aprendizaje al estudiante para incrementar la motivación, y así contribuir a la disminución de la deserción estudiantil.
- Considerar los elementos del perfil profesional demandados por las entidades empresariales respecto a la formación de los futuros ingenieros, que se incluyen en el presente trabajo de investigación, y enfocar la formación conforme a las necesidades del perfil.
- Capacitar a todo el personal docente que participaría en la formación de los estudiantes de la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software modalidad Virtual, en el uso de las herramientas tecnológicas actuales, con el objetivo de estar a la vanguardia en el uso de los recursos tecnológicos y mejorar así el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Se considera que es de mucha importancia que los docentes que impartirán las clases de ejecutarse este proyecto, posean experiencia en el área que van a impartir y que utilicen adecuadamente las herramientas tecnológicas a su disposición, para transmitir de manera eficiente sus conocimientos.
- Que la Facultad continúe con el crecimiento académico a través de la apertura de nuevas carreras que están siendo demandadas en la actualidad por la población estudiantil, así como la revisión, evaluación y actualización de los currículos ya existentes.
- Que la Facultad continúe el seguimiento a esta propuesta de plan de estudio a través del vicedecanato o la Junta Directiva y que se logre implementar la carrera Ingeniería en Desarrollo de Software modalidad virtual.
- Que la Facultad gestione la construcción equipamiento de una Unidad de Producción de Multimedia (UPM) para la creación de materiales audiovisuales didácticos que contribuyan al desarrollo de las carreras virtuales y sirva como apoyo en la creación de contenidos para las carreras en la modalidad presencial.

## APÉNDICES

### APÉNDICE A

#### CONVENIO MARCO DE COOPERACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA Y LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE COOPERACIÓN CONJUNTA.





*R. de J. Mayal*



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
RECTORADO  
SECRETARÍA GENERAL  
Ministerio de Educación y la Cultura

artículos diecinueve literal d), veintitrés y veinticuatro de la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, establecen que el Rector será elegido por la Asamblea General Universitaria, para un período de cuatro años y tendrá la Representación Legal de la Universidad; y b) El Acuerdo número veintiuno/dos mil once-dos mil trece paréntesis romano tres punto cuatro, de sesión plenaria extraordinaria de la Asamblea General Universitaria de la Universidad de El Salvador, de fecha veinticuatro de octubre de dos mil once, de la cual consta que se eligió al Ingeniero Mario Roberto Nieto Lovo, como Rector de la Universidad de El Salvador, para el período de cuatro años, comprendido a partir del veintiocho de octubre de dos mil once al veintiocho de octubre del año dos mil quince.

#### DECLARACIONES:

- I. La Benemérita de la educación y la cultura **Universidad Estatal a Distancia (UNED)** es una institución de educación superior del Estado costarricense, creada por la ley 6044 del 22 de febrero de 1977, de carácter autónomo, facultada para impartir estudios conducentes a grados y títulos universitarios, realizar investigaciones científicas y tecnológicas y contribuir a la educación en general y al acervo cultural del pueblo costarricense, y de la comunidad universal. Es una institución de carácter público que goza de autonomía.
- II. Su misión es ofrecer educación superior a todos los sectores de la población, especialmente a aquellos que por razones económicas, sociales, geográficas, culturales, etarias, de discapacidad o de género, requieren oportunidades para una inserción real y equitativa en la sociedad.
- III. La UNED promoverá, la búsqueda continua de la excelencia y la exigencia académica en sus quehaceres fundamentales; docencia, investigación, extensión y producción de materiales didácticos, para alcanzar los niveles educativos superiores deseados en condiciones de calidad, pertinencia y equidad, acordes con las demandas de los diversos grupos de la sociedad costarricense.
- IV. La UNED será líder en los procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia que emplean de manera apropiada y mediada pedagógicamente.



*Aldeamayor*



CONVENIO ENTRE LA UES Y  
Instituto Salvadoreño de la Educación a la C. Inc.

3

tecnologías y otros medios de comunicación social. Para ello hace uso de los diversos medios tecnológicos que permiten la interactividad, el aprendizaje independiente y una formación humanista, crítica, creativa y de compromiso con la sociedad y el medio ambiente.

- V. El Estatuto Orgánico de la UNED le otorga al Consejo Universitario la facultad de autorizar la celebración de convenios y contratos en aquellos casos en que la ley o los reglamentos así lo requieran y confiéndole al Rector la representación judicial y extrajudicial de la Universidad. .
- VI. Que de acuerdo con su Ley Orgánica la UES, es una Corporación de Derecho Público, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, creada para prestar servicio de Educación Superior en el país.
- VII. Que tiene como principales fines, formar profesionales capacitados moral e intelectualmente, para desempeñar la función que les corresponde en la sociedad; tiene como funciones importantes la docencia, la investigación y la proyección social; así como difundir la ciencia, el arte, la cultura y el deporte, para lograr dichas funciones de la manera más eficiente y efectiva, podrá establecer relaciones culturales y de cooperación con Universidades, Organismos e Instituciones Nacionales e Internacionales.

**DECLARAN AMBAS PARTES:**

- I. Que es su voluntad el participar en forma conjunta en actividades de cooperación, propiciando aumentar los vínculos entre sus diferentes áreas académicas en los campos científicos, técnicas de docencia, investigación, difusión cultural y otros propios de su actividad.
- II. Que ambas Universidades tienen interés en fomentar una colaboración internacional basada en la igualdad y la asistencia mutua; por lo que suscriben el presente Convenio Marco de Colaboración con sujeción a las siguientes cláusulas:

**PRIMERA.OBJETO DEL CONVENIO:** Las partes podrán realizar en el ejercicio de sus competencias administrativas, y para la satisfacción del interés público, diversos *PROYECTOS DE COOPERACIÓN*, acordes con las respectivas políticas

3



*Rhdezmayal*



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA  
Dirección General de Educación Superior

institucionales, que involucran: coordinación, colaboración y planificación de las actividades; asignación de personal académico, técnico y administrativo para la ejecución de los proyectos; la producción de resultados académicos, científicos y tecnológicos; los derechos sobre la propiedad intelectual serán definidos en cada Convenio Específico según corresponda; el seguimiento y la evaluación de resultados.

#### **SEGUNDA. EJECUCIÓN DEL CONVENIO:**

Las partes convienen, que la ejecución de actividades derivadas de este Convenio, se hará mediante Convenios Específicos, Planes de Trabajo, cuya duración y alcances se definirán de común acuerdo entre las partes, en éste se precisarán los términos de referencia y todas las obligaciones inherentes para su ejecución, así como el detalle de todos y cada uno de los recursos que cada institución aporta para la consecución del proyecto que se pretenda realizar, disponibilidad presupuestaria, personal y equipo requerido para ello. Para la ejecución del proyecto cada una de las partes nombrará a un Coordinador y a un Sub-Coordinador, como responsables del cumplimiento de lo pactado y las relaciones con la contraparte.

**TERCERA. MODIFICACIONES:** De común acuerdo entre las partes, cualquier modificación a las cláusulas de este Convenio Marco, deberá ser materializada en un Adendum, el cual se adjuntará como un anexo al presente convenio, y formará parte integral del mismo. No serán objeto de modificación unilateral, el plazo; ni el cambio de la contraparte en los proyectos en ejecución, lo anterior en razón de ser de interés compartido.

**CUARTA: DELEGACIÓN DE COMPETENCIAS:** Las partes declaran para los efectos de este Convenio, que no se efectuará la delegación de competencias administrativas, ni existirá traspaso definitivo de bienes muebles o inmuebles, ni traslado definitivo de recurso humano, para el cumplimiento de los objetivos de este convenio ni de Convenios Específicos.



*P. de Mayall*



**QUINTA. VIGENCIA:** El presente Convenio tendrá una vigencia de cinco años a partir de la fecha de su ratificación por la Asamblea General Universitaria, para el caso de la UES.

**SEXTA. DE LA RESCISIÓN:** Las partes podrán rescindir este Convenio de mutuo acuerdo, o por algún hecho u acto establecido en el ordenamiento jurídico (disposición presupuestaria, asignación de recursos materiales, recurso humano, etc). Para esos efectos deberán comunicar por escrito a su contraparte sus motivos, con al menos tres meses de antelación. La rescisión no afectará a los proyectos en curso hasta su culminación a satisfacción de ambas partes.

**SEPTIMA. DEL INCUMPLIMIENTO:** El incumplimiento de cualquiera de las cláusulas del presente convenio, facultará a la parte cumpliente a dar por terminado el presente Convenio

**OCTAVA. SOLUCION DE CONTROVERSIAS:** Este convenio es producto de la buena fe entre las partes, en razón de lo cual los conflictos que llegaren a presentarse en cuanto a la interpretación, los alcances y el cumplimiento de Los Convenios Específicos, serán resueltos por las partes de común acuerdo.

**NOVENA. DISPOSICIONES FINALES:** Las partes declaran que para la suscripción de este Convenio Marco, no media erogación de fondos públicos que formen parte del presupuesto de ambas entidades; por ende no es cuantificable.

**DECIMA. COORDINACIÓN, EJECUCIÓN Y SEGUIMIENTO.** Para efectos de coordinación, seguimiento, control y evaluación de las actividades originadas en el presente convenio, se designarán los siguientes enlaces:



*pkde/mayas*



UNIVERSIDAD ESTADAL A DISTANCIA  
Instituto Salvadoreño de la Educación a la Carta

<p><b>Por la UNED:</b> Ing Cecilia Barrantes Ramírez, Directora</p> <hr/> <p>Dirección de Internacionalización y Cooperación Vicerrectoría de Planificación Tel.(506) 2527 2348 2234-3236 (3522) Tel/ Fax. (506) 2253 0865 Apdo. 474-2050 Mercedes de Montecosta- San José Costa Rica</p>	<p><b>Por la UES</b> El/la Secretaria/o de la Secretaría de Relaciones Nacionales e Internacionales, ubicada en Ciudad Universitaria Final Ave. Mártires Estudiantes del 30 de julio y Boulevard Los Héroes, Teléfonos (+503) 2225-4202511-2049- email <a href="mailto:secretaria.relaciones@ues.edu.sv">secretaria.relaciones@ues.edu.sv</a></p>
---	---

En fe de lo cual, se suscribe el presente convenio en dos ejemplares igualmente auténticos y del mismo contenido, quedando uno de ellos en poder de cada una de las partes.

Ing. Mario Roberto Nieto Lovo  
Rector  
Universidad de El Salvador



Luis Guillermo Carpio Malavasi  
Rector  
Universidad Estatal a Distancia

Fecha: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

## APÉNDICE B

### LISTADO DE SEDES DE ESTUDIO DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR EN LÍNEA – EDUCACIÓN A DISTANCIA.

Tabla 18

*Listado de Sedes de Estudio*

Ciudad	Sede
Ahuachapán	Instituto Nacional Alejandro de Humboldt
Santa Ana	Facultad Multidisciplinaria de Occidente – UES
Metapán	Instituto Nacional Benjamín Estrada Valiente
Sonsonate	Centro Escolar Presbítero Fernando H. San German
Santa Tecla	Centro de Formación Docente, Colonia Quezaltepec
San Salvador	Universidad de El Salvador (UES) – Campus Central
Cojutepeque	Instituto Nacional Walter Thilo Deininger
Suchitoto	Instituto Nacional de Suchitoto
Chalatenango	Instituto Nacional Dr. Francisco Martínez Suárez
Sensuntepeque	Instituto Nacional de Sensuntepeque
Zacatecoluca	Instituto Nacional José Simón Cañas
San Vicente	Facultad Multidisciplinaria de Paracentral – UES
Usulután	Instituto Nacional de Usulután
San Miguel	Facultad Multidisciplinaria de Oriente – UES
San Francisco Gotera	Instituto Nacional 14 de julio de 1875
Santa Rosa de Lima	Instituto Nacional Prof. Francisco Ventura Zelaya

## APÉNDICE C

### VALORES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Los Valores de la Educación a Distancia de la Universidad de El Salvador (Universidad de El Salvador Educación a Distancia, Modelo Educativo, 2012, p.20, 21) se enmarcan en el Modelo Educativo y Políticas y Lineamientos Curriculares de la Universidad de El Salvador. Asimismo, se encuadran en los valores institucionales que la UES promueve y que deberán ser practicados en este nuevo modelo educativo. Igualmente tienen vigencia total los decálogos del Maestro Universitario, Estudiante Universitario y del Administrativo Universitario.

En confluencia con lo anterior se promoverá como valor supremo el respeto y trato correcto de las personas, factor que debe inspirar a todos los comportamientos de los participantes en este tipo de nueva oferta educativa. Este trato respetuoso tiene que estar presente en todas las interacciones incluyendo las comunicaciones escritas y orales.

La promoción del pluralismo y tolerancia. Coexistencia pacífica y colaborativa de la diversidad en la unidad institucional con libertad de pensamiento y conciencia, respetando las expresiones de todas las culturas, creencias y el ejercicio libre de todos los cultos, en el marco de los principios y políticas institucionales. Igual reconocimiento se concede al respeto por la diversidad en todas las manifestaciones compatibles con la dignidad humana y los derechos universales. La EaD-UES en este sentido asume compromiso y respeto en la aplicación de las políticas de género, de promoción y de aceptación de la pluralidad cultural reconocida por el gobierno salvadoreño en los diferentes tratados firmados.

Compromiso y Responsabilidad. Hacer y cumplir los compromisos asumidos en la perspectiva del bien de la humanidad, del país, del medio ambiente, de la educación y de la Universidad, en los plazos y condiciones acordados.

Lealtad y Equidad. Igualdad de oportunidades de participación y goce diferenciado de los resultados, con base en los aportes de cada participante individual o colectivo al logro de la misión y de la visión institucional.

Moralidad y Honestidad. Comportamiento apegado al cumplimiento de los principios, postulados y normas implícitas y explícitas de la institución y de la sociedad.

Cultura Estratégica. Enfocar los esfuerzos personales e institucionales por lograr lo que puede llegar a ser, orientado por lo que debe ser, en armonía sinérgica con lo que se está haciendo y seleccionando aquellos elementos que se han de eliminar, los que deben continuar y los que se tienen que crear.

## APÉNDICE D

### LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR DECRETADA POR LA ASAMBLEA LEGISLATIVA

De acuerdo a la ley de educación superior emitida por la asamblea legislativa en el capítulo 1 se establece que:

Art. 1. La presente Ley tiene por objeto regular de manera especial la educación superior, así como la creación y funcionamiento de las instituciones estatales y privadas que la imparten.

### OBJETIVOS DE LA LEY DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Art. 2. Son objetivos de la Educación Superior:

1. Formar profesionales competentes con fuerte vocación de servicio y sólidos principios éticos;
2. Promover la investigación en todas sus formas;
3. Prestar un servicio social a la comunidad; y,
4. Cooperar en la conservación, difusión y enriquecimiento del legado cultural en su dimensión nacional y universal.

### FUNCIONES

Art. 3.- La educación superior integra tres funciones: La docencia, la investigación científica y la proyección social. La docencia busca enseñar a aprender, orientar la adquisición de conocimientos, cultivar valores y desarrollar en los estudiantes habilidades para la investigación e interpretación, para su formación integral como profesionales.

LA INVESTIGACIÓN ES LA BÚSQUEDA SISTEMÁTICA Y ANÁLISIS DE NUEVOS CONOCIMIENTOS PARA ENRIQUECER LA REALIDAD CIENTÍFICA, SOCIAL Y

AMBIENTAL, ASÍ COMO PARA ENFRENTAR LOS EFECTOS ADVERSOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO. LA PROYECCIÓN SOCIAL ES LA INTERACCIÓN ENTRE EL QUEHACER ACADÉMICO CON LA REALIDAD NATURAL, SOCIAL, AMBIENTAL Y CULTURAL DEL PAÍS.

## ESTRUCTURA DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Art. 4.- La educación superior es todo esfuerzo sistemático de formación posterior a la enseñanza media y comprende: La Educación Tecnológica y la Educación Universitaria. La educación tecnológica, tiene como propósito la formación y capacitación de profesionales y técnicos especializados en la aplicación de los conocimientos y destrezas de las distintas áreas científicas o humanísticas. La educación universitaria es aquella que se orienta a la formación en carreras con estudios de carácter multidisciplinario en la ciencia, el arte, la cultura y la tecnología, que capacita científica y humanamente y conduce a la obtención de los grados universitarios.

## GRADOS ACADÉMICOS

Art. 5. Los grados académicos correspondientes al nivel de la educación superior son los siguientes:

1. Técnico;
2. Profesor;
3. Tecnólogo;
4. Licenciado, Ingeniero y Arquitecto;
5. Maestro;
6. Doctor; y
7. Especialista.

Los grados adoptarán la declinación del género correspondiente a la persona que los reciba. Para la obtención de tales grados académicos, los interesados deberán cursar y aprobar el plan de estudios correspondiente y cumplir con los requisitos de graduación

establecidos. Los institutos tecnológicos sólo podrán otorgar grados de técnico y tecnólogo. Los institutos especializados de nivel superior y las universidades podrán otorgar todos los grados establecidos en este Artículo.

## SISTEMA DE UNIDADES VALORATIVAS

Art. 6. Se establece como obligatorio, el sistema de unidades valorativas para cuantificar los créditos académicos acumulados por el educando, con base en el esfuerzo realizado durante el estudio de una carrera. La unidad valorativa equivaldrá a un mínimo de veinte horas de trabajo académico del estudiante, atendidas por un docente, en un ciclo de dieciséis semanas, entendiéndose la hora académica de cincuenta minutos.

La equivalencia de este requisito, sin menoscabo de la calidad académica del grado, cuando se utilicen metodologías de enseñanza no presencial, será determinada por el Ministerio de Educación en el reglamento correspondiente. Las instituciones de educación superior podrán desarrollar dos ciclos ordinarios y un ciclo extraordinario por año.

## COEFICIENTE DE UNIDADES DE MÉRITO

Art. 7. Para efectos de cuantificar, el rendimiento académico del educando se adopta el sistema de coeficiente de unidades de mérito, CUM, este es vinculante con los requisitos de graduación y será definido por cada institución.

- Unidad de mérito es la calificación final de cada materia, multiplicada por sus unidades valorativas.
- Coeficiente de unidades de mérito es el cociente resultante de dividir el total de unidades de mérito ganadas, entre el total de unidades valorativas de las asignaturas cursadas y aprobadas.

## GRADO DE LICENCIADO, INGENIERO O ARQUITECTO

Art. 11. El grado de Licenciado, Ingeniero o Arquitecto, se otorga al estudiante que ha aprobado un plan de estudios que comprenda todos los aspectos esenciales de un área del conocimiento o de una disciplina científica específica. Los planes de estudios académicos para la obtención de este grado, tendrán una duración no menor de cinco años y una exigencia mínima de ciento sesenta unidades valorativas.

## REQUISITOS DE GRADUACIÓN

Art. 19. Los requisitos para iniciar el proceso de graduación en cualquier institución de educación superior son:

1. Haber cursado y aprobado todas las materias del plan de estudios respectivo;
2. Haber cumplido con los demás requisitos establecidos en los estatutos y reglamento de graduación de la institución que extenderá el título académico;
3. Haber realizado el servicio social;
4. Haber cursado y aprobado asignaturas que le acrediten un mínimo de treinta y dos unidades valorativas en la institución que otorgará el grado. En aquellos casos en que tenga aplicación el Artículo 59, literales c), d) y e), el Ministerio de Educación determinará lo pertinente.

Para los casos a que se refiere el Artículo 64 de esta Ley, los requisitos de egreso adicionales serán determinados por el Ministerio de Educación. (MINED, Ley de Educación Superior, 1995).

## APÉNDICE E

### REGLAMENTO DE LA GESTIÓN ACADÉMICO-ADMINISTRATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### TÍTULO VI: PLAN DE ESTUDIO, CICLO Y AÑO ACADÉMICO

##### CAPÍTULO I: APROBACIÓN, ESTRUCTURA, REVISION Y MODIFICACION DEL PLAN DE ESTUDIOS

###### PLAN DE ESTUDIOS

Artículo 89. Es el conjunto de exigencias académicas y administrativas que deberán cumplir los estudiantes, según la Ley de Educación Superior, la Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, para optar a un grado académico.

###### APROBACIÓN Y PUBLICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS Y PROGRAMA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE.

Artículo 90. Los planes de estudio de las carreras que administra la Universidad de El Salvador, deberán ser aprobados por el Consejo Superior Universitario a propuesta de la respectiva Junta Directiva, quien los aprobará, previo dictamen favorable de la respectiva Asamblea General del Personal Académico y asesoría de la Comisión Curricular de la Facultad respectiva. Este proceso deberá ser acompañado por la Unidad de Desarrollo Curricular de acuerdo a sus atribuciones. La Secretaria de Asuntos Académicos por medio de la Unidad Curricular, verificará, el cumplimiento de lo establecido en el presente Reglamento en relación a la estructura de Planes de estudio, previo a su aprobación por el Consejo Superior Universitario. Ningún plan de estudios podrá ofertarse o ejecutarse sin haber sido aprobado por el Consejo Superior Universitario.

Artículo 91. Una vez aprobados los Planes de Estudio, la Secretaría General de la Universidad de El Salvador, de acuerdo al artículo 26 del Reglamento General de la Ley Orgánica, deberá mandarlos a publicar en el Diario Oficial, registrarlos en el Ministerio de Educación y remitir un ejemplar firmado y sellado a la Secretaría de Asuntos Académicos para su respectivo registro institucional, al Archivo Central y a las Administraciones Académicas de las Facultades vinculadas con la administración de esas carreras.

Artículo 92. Cada plan de estudios, tendrá la siguiente estructura:

- a) Generalidades de la carrera, tales como: Institución, Facultad, carrera, Código de Carrera, unidad académica, título a otorgar, duración en años y ciclos académicos, número de cursos, número de unidades valorativas, y sedes donde se impartirá la carrera;
- b) Justificación de la carrera;
- c) Descripción de la carrera;
- d) Objetivos de la carrera;
- e) Descripción de recursos e infraestructura disponible;
- f) Perfil de ingreso;
- g) Requisitos de ingreso;
- h) Perfil profesional;
- i) Perfil del docente;
- j) Metodologías y modalidad de enseñanza aprendizaje;
- k) Sistema de evaluación, comprenderá las formas de evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje;
- l) Malla curricular, pensum o flujograma;
- m) Sistema de prerrequisitos o correquisitos;
- n) Organización de las unidades de aprendizaje en las áreas de conocimiento;
- o) Ciclo extraordinario: definir si se realizara o no; en el caso de realizarse especificar los cursos que se impartirán;

- p) Plazo de actualización del plan de estudios;
- q) Servicio social;
- r) Proceso de graduación y requisitos de graduación;
- s) Áreas o campo de trabajo del graduado;
- t) Plan de absorción;
- u) Syllabus de cada unidad de aprendizaje;
- v) Las condiciones especiales y adicionales exigidas legalmente o por la naturaleza de la carrera; y
- w) Programas de estudio.

#### UNIDAD DE APRENDIZAJE

Artículo 93. La unidad de aprendizaje será aplicable indistintamente para designar: materias, asignaturas, cursos, módulos, áreas integradas, cursos integrados, y en general a cualquier modalidad de aprendizaje legalmente aprobada en la Universidad de El Salvador.

#### PROGRAMA DE ESTUDIOS

Artículo 94. Se concibe al programa de estudios, como la descripción de un conjunto de actividades que direccionen el proceso de enseñanza aprendizaje, estructuradas de tal forma que conduzcan al estudiante a alcanzar una serie de objetivos previamente determinados para cada unidad de aprendizaje.

En la elaboración de los programas de estudios, serán considerados los elementos básicos siguientes:

- a) Datos generales, tales como: Institución, Facultad, Escuela, Departamentos, Carrera, Código de la carrera, nombre de las unidades de aprendizaje, nivel en ciclo académico, prerrequisitos, unidades valorativas; duración del ciclo (semanas y horas de trabajo), hora clase, nombre del docente o docentes que imparten la unidad de aprendizaje, coordinador de la Unidad de Aprendizaje si requiere;
- b) Descripción general de la unidad de aprendizaje;

- c) Objetivos de la unidad de aprendizaje;
- d) Contenidos por unidad o bloques temáticos;
- e) Estrategias, actividades y metodologías de enseñanza aprendizaje;
- f) Actividades ex aula;
- g) Sistema de evaluación; y
- h) Bibliografía. (UES, Ley Orgánica de la Universidad de El Salvador, 1999, p. 23-25)

## APÉNDICE F

### LEY ORGÁNICA DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

#### CAPÍTULO I

#### DISPOSICIONES PRELIMINARES

##### OBJETO DE LA LEY

Artículo 1.- La presente Ley tiene por objeto establecer los principios y fines generales en que se basará la organización y el funcionamiento de la Universidad de El Salvador.

En la presente Ley, cualquier alusión a personas, su calidad, cargo o función, manifestada en género masculino, se entenderá expresada igualmente en género femenino.

##### NATURALEZA JURÍDICA

Artículo 2.- La Universidad de El Salvador, que en el curso de esta Ley se denominará "la Universidad" o la "UES", es una corporación de derecho público, creada para prestar servicios de educación superior, cuya existencia es reconocida por el artículo 61 de la Constitución de la República, con personalidad jurídica, patrimonio propio y con domicilio principal en la ciudad de San Salvador.

##### FINES

Artículo 3.- Son fines de la Universidad:

- a) Conservar, fomentar y difundir la ciencia, el arte y la cultura;
- b) Formar profesionales capacitados moral e intelectualmente para desempeñar la función que les corresponde en la sociedad, integrando para ello las funciones de docencia, investigación y proyección social;
- c) Realizar investigación filosófica, científica, artística y tecnológica de carácter universal, principalmente sobre la realidad salvadoreña y centroamericana;

- d) Propender, con un sentido social-humanístico, a la formación integral del estudiante;
- e) Contribuir al fortalecimiento de la identidad nacional y al desarrollo de una cultura propia, al servicio de la paz y de la libertad;
- f) Promover la sustentabilidad y la protección de los recursos naturales y el medio ambiente; y
- g) Fomentar entre sus educandos el ideal de unidad de los pueblos centroamericanos.

Para la mejor realización de sus fines, la Universidad podrá establecer relaciones culturales y de cooperación con otras universidades e instituciones, sean éstas públicas o privadas, nacionales o extranjeras, dentro del marco de la presente Ley y demás leyes de la República.

Sin menoscabo de su autonomía, la Universidad prestará su colaboración al Estado en el estudio de los problemas nacionales.

## AUTONOMÍA

Artículo 4.- Para el cumplimiento de sus fines, la Universidad gozará de autonomía en lo docente, lo administrativo y lo económico. La autonomía universitaria consiste, fundamentalmente, en la facultad que tiene la Universidad para:

- a) Estructurar sus unidades académicas, determinar la forma de cumplir sus funciones de docencia, investigación y proyección social, formular y aprobar sus planes de estudio; todo de conformidad a lo dispuesto en su propio ordenamiento jurídico y sin sujeción a aprobación extraña; salvo planes y programas de estudio para la formación de maestros, regulados en el artículo 57 de la Ley de Educación Superior;

- b) Nombrar, remover y sancionar a los funcionarios y al personal de la corporación universitaria, sin más limitaciones que las determinadas por la ley;
- c) Disponer y administrar libremente los elementos de su patrimonio, de conformidad con lo dispuesto en la Constitución de la República y en su propio régimen jurídico; y
- d) Darse sus propios reglamentos e instrumentos legales, dentro del marco que le fijan la presente Ley y el orden jurídico de la República. (UES, Ley orgánica de la Universidad de El Salvador, 1999, p. 1-2)

## APÉNDICE G

### LÍNEAS ESTRATÉGICAS

Las transformaciones educativas que persigue este plan se organizan entorno a siete líneas estratégicas (MINED, Programa Social Educativo” 2009–2014 | “Vamos a la Escuela”, 2009,p. 49–74) determinadas a partir de los factores que propician el desarrollo de aprendizajes significativos y mejores resultados académicos de los y las estudiantes.

Los factores considerados son los siguientes:

- Diseños curriculares y materiales de estudio relevantes y pertinentes.
- Directivos docentes y profesorado comprometidos con la mejora del ejercicio docente y con el desarrollo de aprendizajes significativos en los y las estudiantes.
- Centros educativos adecuados, seguros, organizados y democráticos.
- Familias con un nivel social y cultural que propicia una mayor responsabilidad y participación en la educación de sus hijos e hijas.

#### A. EQUIDAD EN EL ACCESO Y PERMANENCIA EN EL SISTEMA EDUCATIVO

Objetivo: Asegurar el acceso y la permanencia en todos los niveles del sistema educativo (inicial, parvularia, básica y media), especialmente para quienes se encuentran en situación de vulnerabilidad social.

Acciones estratégicas:

1. Aseguramiento de la accesibilidad geográfica de los y las estudiantes a servicios educativos completos desde educación parvularia hasta educación media.
2. Dotación de uniformes y útiles escolares a estudiantes de familias en situación de pobreza.
3. Ampliación del programa de alimentación escolar a centros educativos urbanos en zonas de pobreza, manteniendo la cobertura en la zona rural.

4. Alianzas interinstitucionales para el desarrollo de programas culturales, deportivos y artísticos que atraigan y retengan al estudiantado del tercer ciclo de educación básica y educación media.
5. Favorecimiento de los procesos de integración y permanencia de las niñas y las personas con necesidades educativas especiales.
6. Desarrollo de programas de refuerzo para estudiantes con dificultades de aprendizaje para evitar la repetición y la deserción, favoreciendo la promoción de grado con base en logros alcanzados.
7. Fortalecimiento de las modalidades flexibles de educación que posibiliten continuar y completar los grados que corresponden al tercer ciclo de educación básica y educación media para quienes los abandonaron.

## B. CURRÍCULO PERTINENTE Y APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

Objetivo: Propiciar aprendizajes significativos y mejores resultados en el rendimiento académico a partir del diseño de un currículo pertinente y de la generación de condiciones que favorezcan su aplicación efectiva en el aula.

Acciones estratégicas:

1. Revisión y actualización del currículo de los niveles de educación inicial, parvularia, básica y media considerando el desarrollo de actitudes y habilidades que permitan el aprendizaje permanente y autónomo, además de los aprendizajes que aseguren el desarrollo de todas las capacidades cognitivas, habilidades, destrezas y actitudes consideradas esenciales para el desarrollo integral y la inserción a la sociedad en sus diferentes dimensiones.
2. Elaboración de materiales educativos para el estudiantado y el profesorado que propicien un aprendizaje efectivo y coherente con los contenidos curriculares y con el enfoque de aprendizaje.

3. Asesoramiento pedagógico oportuno y calificado para que los y las docentes realicen pertinentemente las adecuaciones curriculares que se deriven del contexto y de las necesidades educativas del estudiantado.
4. Nombramiento de docentes según la formación y las capacidades requeridas en la aplicación del currículo de acuerdo al nivel educativo y la asignatura a impartir.
5. Articulación del sistema de evaluación de aprendizajes con el desarrollo del currículo para que el primero aporte información útil para la mejora del diseño curricular y su respectiva aplicación en el aula.
6. Difusión oportuna y uso apropiado de los resultados de las evaluaciones externas para que contribuyan con el desarrollo de la educación y la elevación del compromiso de los diversos actores educativos.

#### C. DIGNIFICACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL DEL PROFESORADO Y DIRECTIVOS DOCENTES

Objetivo: Fortalecer la profesión docente garantizando condiciones dignas de vida y promoviendo la formación permanente para elevar su compromiso y desempeño en el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiantado.

Acciones estratégicas:

1. Adecuación del escalafón docente para que estimule la formación permanente del profesorado e incentive un mejor desempeño en el aula, mejorando simultáneamente las condiciones salariales y demás prestaciones sociales.
2. Mejoramiento del ambiente y condiciones de trabajo en los centros educativos para propiciar el desempeño efectivo de los y las docentes.
3. Fortalecimiento de las instituciones de apoyo al magisterio para brindar atención oportuna y eficiente a la salud física, emocional y social del profesorado.

4. Asignación de tiempos en el calendario escolar para que el profesorado realice actividades vinculadas con el ejercicio docente (planificación, investigación, calificación y formación).
5. Revisión y rediseño de los planes y programas de estudio de la formación inicial docente con el fin de elevar el grado académico para mejorar la calidad de la formación.
6. Implementación de procesos de actualización y especialización docente de acuerdo a las necesidades del sistema educativo y del magisterio.
7. Desarrollo de una cultura de evaluación al desempeño docente con énfasis en la práctica en el aula y los resultados académicos del estudiantado.
8. Diseño de una política de desarrollo profesional docente que articule la formación inicial, la formación continua, el sistema de evaluación y el sistema de incentivos.

#### D. FORTALECIMIENTO DE LA GESTIÓN INSTITUCIONAL Y CURRICULAR EN LOS CENTROS EDUCATIVOS

Objetivo: Fortalecer la participación y las capacidades de la comunidad educativa en la gestión escolar para propiciar una cultura institucional democrática con responsabilidades compartidas que propicien mejores resultados en los aprendizajes de los estudiantes.

Acciones estratégicas:

1. Incremento gradual de los centros educativos con jornada completa, priorizando las instituciones educativas con más bajos rendimientos académicos y las que se encuentran en zonas de inseguridad ciudadana.
2. Definición de criterios e indicadores de calidad para los centros educativos públicos, orientados hacia la mejora permanente de los servicios educativos que ofrecen.
3. Profesionalización de la función directiva docente enfocada hacia la gestión institucional eficiente.
4. Fortalecimiento del rol de directores y directoras a partir de la adecuación de los

procesos que aseguren un desempeño eficiente (selección, nombramiento, asesoramiento y evaluación).

5. Fortalecimiento de la participación y capacidades directivas de los miembros de los organismos de administración escolar local, especialmente de los padres y madres de familia que los conforman.

6. Garantía de una infraestructura segura y en buen estado, con el mobiliario y equipo suficiente y adecuado en los centros educativos del sector público.

7. Evaluación, acreditación y revalidación periódica de la calidad de los centros educativos privados de todos los niveles (inicial, parvularia, básica y media).

#### E. FORMACIÓN PERMANENTE PARA LA POBLACIÓN JOVEN Y ADULTA

Objetivo: Garantizar el acceso de la población joven y adulta a la formación básica y complementaria que favorezca la mejora de su calidad de vida y la participación activa en el desarrollo de la sociedad salvadoreña.

Acciones estratégicas:

1. Fortalecimiento del programa de alfabetización con la participación de diversos actores, priorizando las poblaciones desfavorecidas por las brechas derivadas de la ruralidad, marginalidad urbana y género.

2. Diseño de un currículo pertinente de educación básica y media para la educación de personas jóvenes y adultas que responda a las necesidades individuales y sociales.

3. Incorporación de la formación para el trabajo en la oferta de educación básica y media para la población joven y adulta.

4. Diseño de materiales educativos para los procesos de alfabetización que incluyan el desarrollo de contenidos que propicien mejores desempeños en los roles familiares y de ciudadanía.

5. Alianzas con otros actores institucionales y locales para facilitar el acceso de las familias

a espacios comunitarios o municipales como bibliotecas y centros de cómputo con conectividad virtual.

## F. INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y TECNOLOGÍA INTEGRADAS A LA EDUCACIÓN

Objetivo: Reducir la brecha de conocimiento mediante el fortalecimiento de la investigación y el acceso a la tecnología para contribuir con el desarrollo integral del país.

Acciones estratégicas:

1. Actualización e incremento del equipamiento tecnológico informático y de conectividad en los centros educativos del sector público.
2. Fortalecimiento de las capacidades de directivos docentes y del profesorado en el uso pedagógico de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's).
3. Ampliación del equipamiento de laboratorios científicos en los centros educativos del sector público.
4. Fortalecimiento y ampliación de los programas de formación del talento humano para el desarrollo científico y tecnológico del país, dirigidos a niños, niñas y jóvenes.
5. Adecuación curricular de la educación técnica en el nivel de media y superior para el desarrollo de las competencias profesionales, los requerimientos del sector productivo y las proyecciones de desarrollo del país.
6. Promoción y apoyo a la investigación en la educación superior que contribuya con la generación de información y conocimiento que nutra las políticas de desarrollo educativo.
7. Una acción particularmente importante, y que podría significar el necesario salto de calidad en nuestro sistema educativo, en cuanto a rediseño del aula y a modernización pedagógica, es el programa "Cerrando la brecha del conocimiento", Integración de la OLPC en Educación Básica en El Salvador, C.A.

## G. FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR FORTALECIMIENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR

Objetivo: Contribuir al desarrollo de la educación superior para que alcance altos estándares de calidad docente y formación profesional, desarrolle investigación de alto nivel y pertinente a las necesidades de la sociedad, y realice una proyección social más efectiva, contribuyendo así al desarrollo nacional.

Acciones estratégicas:

1. Estimular, apoyar y promover la investigación científica y tecnológica, bajo la visión de que estas constituyen una de las fuentes más importantes en la búsqueda de planteamientos de solución para los problemas nacionales. Aunque el pensamiento científico debe irse conformando desde los niveles iniciales de la educación, no debe perderse de vista que es en el sistema de educación superior donde se forman los equipos de investigadores y donde se desarrollan los mayores esfuerzos de generación del conocimiento. Tomando en consideración que actualmente existe un déficit en la investigación, se promoverá el fortalecimiento del Fondo de Investigación para la Educación Superior, FIES, su coordinación con el Consejo de Ciencia y Tecnología, CONACYT, las Instituciones de Educación Superior, IES, y la Empresa Privada. Se buscará conformar equipos multidisciplinarios y multisectoriales de investigadores, a través de las Redes Científicas Nacionales e Internacionales.
2. Fortalecimiento y creación de programas estatales de becas para realizar estudios de pregrado en el país, priorizando al estudiantado proveniente de las instituciones del sector público, y además, orientándolos hacia la formación en áreas del conocimiento que sean de interés nacional y en las cuales la oferta profesional se encuentre en posición deficitaria.
3. Creación de un fondo especial para estimular el intercambio académico internacional de docentes, estudiantes e investigadores universitarios.
4. Establecimiento de convenios con universidades y centros de investigación internacionales orientados a la implementación de un programa especial de becas para estudios de posgrado en el extranjero.

5. Revisión del marco legal y de funcionamiento de la acreditación de la calidad de la educación superior, enfatizando el reconocimiento de la calidad de las carreras que se ofrecen. El proceso de Acreditación, como instrumento de aseguramiento de la calidad, deberá someterse a una profunda revisión, aun reconociendo que al momento ha sabido cumplir con su cometido de mejorar la calidad de la educación superior en el país. Se buscará que las instituciones acreditadas estén siempre respaldadas por estándares que garanticen la adecuada calidad de la docencia, de la investigación y del servicio social, así como la suficiente y calificada conformación de las plantas docentes en sus diferentes niveles, y la necesaria infraestructura científica.

6. Revisión y reformas al marco legal que corresponde a la constitución, atribuciones, integración y requisitos del Consejo de Educación Superior, a fin de que tenga mayor incidencia en la formulación de políticas que promuevan más decididamente la calidad de la educación superior.

7. Se promoverá además la gestión de ayudas en la modalidad de asistencias técnicas, intercambios, gestión de fondos para programas de ciencia e investigación, asesorías con instancias vinculadas a la educación superior, mediante adecuadas coordinaciones con los organismos de cooperación externa y con los gobiernos amigos.

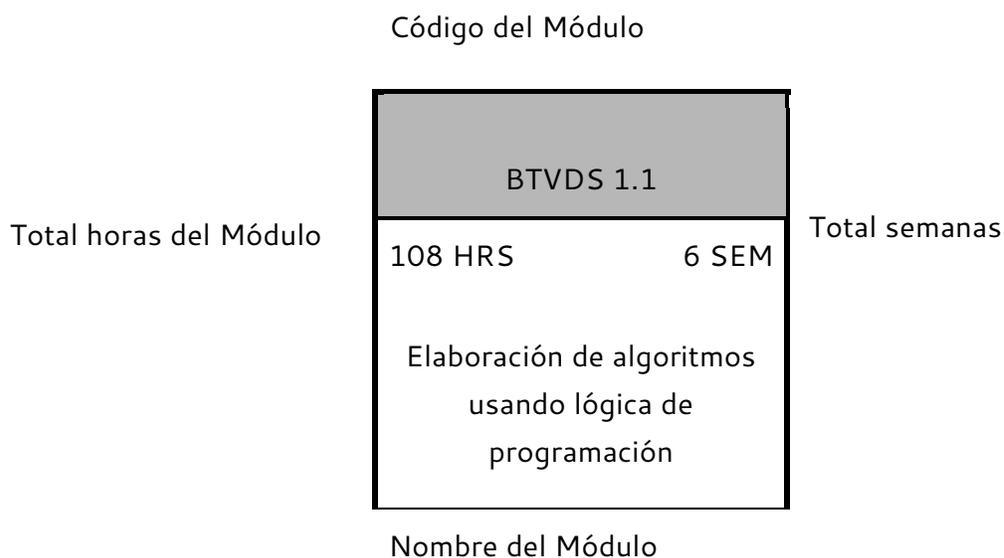
8. Se promoverá la internacionalización de la educación superior. Es necesario considerar el concepto de Educación sin Fronteras, la movilidad de docentes y estudiantes, buscando expandir el horizonte del sistema nacional de educación superior. Se regulará la participación legal y responsable de las instituciones extranjeras en la educación superior, buscando que en ellas se asegure un reconocido prestigio, y que sus ofertas se orienten hacia áreas prioritarias para el desarrollo nacional.

## APÉNDICE H

### MALLA CURRICULAR DE LOS BACHILLERATOS TÉCNICOS

La malla curricular representa en forma gráfica el plan de estudio, expresa los módulos de aprendizaje, organizados y estructurados considerando las competencias definidas en el perfil y la carga horaria, todo ello integrado de manera sistemática y congruente.

En el siguiente esquema se indica la nomenclatura del descriptor de módulo donde está señalada el código del módulo, la duración en semanas y el número de horas por semana del módulo y el nombre del mismo.



## APÉNDICE I

### CARTA DE LA DIRECCIÓN DEPARTAMENTAL DE EDUCACIÓN DE SANTA ANA

Carta de Apoyo por parte de la Dirección Departamental de Santa Ana para la obtención de Registro de Matrícula de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software y en Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.

Santa Ana, 03 de Mayo de 2017

**Licda. Delurdy de Sermeño**  
**Referente de Facultad**  
**Universidad en Línea- Educación a Distancia**  
**Facultad Multidisciplinaria de Occidente**  
**Presente**

Reciba un cordial y respetuoso saludo en nombre de la Dirección Departamental de Educación de Santa Ana, deseando sus labores académicas se desarrollen con éxito dentro del campus universitario.

A través de la presente, me dirijo a usted para hacer de su conocimiento que la Dirección Departamental de Educación de Santa Ana brindará apoyo al equipo de estudiantes que se encuentran desarrollando el trabajo de grado titulado: "Estudio de factibilidad y propuesta de implementación de la carrera "Ingeniería en Desarrollo de Software" en la modalidad virtual a través del Proyecto Universidad en Línea- Educación a Distancia en la Facultad Multidisciplinaria de Occidente de la Universidad de El Salvador"; proporcionándoles el acceso al registro de estudiantes matriculados a nivel nacional de los Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de Software e Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos así como gestionar el apoyo con los diferentes directores departamentales de educación a nivel nacional para difundir el instrumento de recolección de datos con los estudiantes que cursan los Bachilleratos antes mencionados, así como propiciar un acercamiento con la comisión de desarrollo curricular de esta institución para que puedan ser entrevistados y así que los estudiantes obtengan una visión más clara de su trabajo de grado.

Agradezco de antemano el apoyo que siempre brinda la Universidad de El Salvador para con esta Institución.

Atentamente,

  
**Licdo. Martín Alarcón Zamora**  
**Director Departamental Santa Ana**  
**Ministerio de Educación**



## APÉNDICE J

### ENCUESTA



**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA DE OCCIDENTE**

*Encuesta para medir el interés de Estudios Universitarios en la Modalidad Virtual  
Dirigida a estudiantes de Bachilleratos Técnicos Vocacionales en Desarrollo de  
Software e Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.*

**Objetivo:** Recopilar información referente al interés que presentan los alumnos de Bachilleratos Técnicos Vocacionales conforme a la carrera de Ingeniería en Desarrollo de Software modalidad Virtual en la Universidad de El Salvador.

**Indicaciones:** Se presentan preguntas de opción múltiple, subraye la respuesta que más le parezca.

- 1- Actualmente estudia:
  - a) Primer año
  - b) Segundo año
  - c) Tercer año
- 2- Edad:
  - a) 16-17
  - b) 17-18
  - c) 18-19
  - d) 19+
- 3- Género:
  - a) M
  - b) F
- 4- ¿Qué tipo de Bachillerato está estudiando?
  - a) B. Desarrollo de Software
  - b) B. Infraestructura Tecnológica y Servicios Informáticos.
- 5- ¿Tiene el deseo de continuar sus estudios universitarios?
  - a) Sí
  - b) No
- 6- Si su respuesta anterior fue sí ¿Le gustaría continuar sus estudios en la Universidad de El Salvador en la modalidad en línea?
  - a) Sí
  - b) No
- 7- ¿Qué tan interesado estaría en estudiar en la modalidad en línea de la Universidad de El Salvador la carrera de Ingeniería de desarrollo de software?
  - a) Poco interesado
  - b) interesado
  - c) muy interesado
- 8- ¿Cuál de los siguientes aspectos le atraen de estudiar en la universidad en línea?
  - a) Que es nuevo
  - b) Disponibilidad de tiempo para otras labores
  - c) Que está de moda
  - d) Ninguno de los anteriores

## BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS

- Sanvicens, Alejandro (1992). Introducción a la pedagogía. Barcelona: Barcanova.
- Hernández S. R., Fernández C. C. y Baptista L. P. (2010). Metodología de la Investigación (5ta Edición); México: McGraw-Hill.
- Tunnermann, Carlos (2005). Modelos educativos y académicos. Nicaragua: Impresión Comercial La Prensa, S. A.
- Moore, Michael G (1993). "Teoría De La Distancia Transaccional" editado por Desmond Keegan, Principios teóricos de la educación a distancia; Londres-Nueva York: Routledge.
- George J. Posner, Análisis del currículo, Tercera Edición, Mc Graw Hill.

### DOCUMENTOS PDF

- Universidad de El Salvador Educación a Distancia (2012). Modelo Educativo. Editorial Universitaria.
- Universidad de El Salvador (2014). Modelo Educativo y Políticas y lineamientos curriculares de la Universidad de El Salvador. Editorial Universitaria.
- Ministerio de Educación (1994-1999). Fundamentos curriculares de la educación nacional -VERSIÓN DIVULGATIVA-. Disponible en: <http://webquery.ujmd.edu.sv/siab/bvirtual/BIBLIOTECA%20VIRTUAL/LIBROS/F/ADMFO000411.pdf>
- Aguilar Gavira, S; Barroso Osuna, J; (2015). La triangulación de datos como estrategia en investigación educativa. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación (PDF). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36841180005>.
- Arias Valencia, M M; (2000). La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones (PDF). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=105218294001>
- Ministerio de Educación (1996). Ley General de Educación decretado por la Asamblea Legislativa de la República de El Salvador. Disponible en: <http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice-legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-general-de-educacion>
- Ministerio de Educación (1995). Ley de Educación Superior decretada por la Asamblea Legislativa de El Salvador (PDF). Disponible en: [http://rrhh.salud.gob.sv/files/webfiles/regulacion/ley\\_de\\_educacion\\_superior.pdf](http://rrhh.salud.gob.sv/files/webfiles/regulacion/ley_de_educacion_superior.pdf)
- Universidad de El Salvador (1999). Ley orgánica de la universidad de El Salvador. Disponible en: <http://www.asamblea.gob.sv/eparlamento/indice->

legislativo/buscador-de-documentos-legislativos/ley-organica-de-la-universidad-de-el-salvador.

- Google Apps (2016). Metodologías en la Educación Virtual (PDF). Disponible [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiTxI-37bvTAhXK7iYKHYkNAswQFggjMAA&url=https%3A%2F%2Fmoodle.org%2Fpluginfile.php%2F284%2Fmod\\_forum%2Fattachment%2F1320904%2FMetodolog%25C3%25ADas%2520en%2520la%2520Educaci%25C3%25B3n%2520Virtual.docx&usg=AFQjCNGGqHe3Mb0aK2vdCwKzv4IzY9aUVg](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiTxI-37bvTAhXK7iYKHYkNAswQFggjMAA&url=https%3A%2F%2Fmoodle.org%2Fpluginfile.php%2F284%2Fmod_forum%2Fattachment%2F1320904%2FMetodolog%25C3%25ADas%2520en%2520la%2520Educaci%25C3%25B3n%2520Virtual.docx&usg=AFQjCNGGqHe3Mb0aK2vdCwKzv4IzY9aUVg)
- Universidad Autónoma de Barcelona (2008). Módulo I: Desarrollo Cognitivo: Las teorías de Piaget y Vygotsky (PDF). Disponible en: [http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias\\_desarrollo\\_cognitivo\\_0.pdf](http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf)
- Ministerio de Educación (2012). Plan de Estudios Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software (PDF). Disponible en: <http://www.piensa.edu.sv/MEGATEC/images/Documentacion/Plan%20de%20estudios%20desarrollo%20de%20software.pdf>
- Ministerio de Educación (2009). Transformación de la Educación “Programa Social Educativo” 2009–2014 | “Vamos a la Escuela”. Disponible en: <http://www.opinandoensalvador.com/wp-content/uploads/2010/10/programa-social-educativo-vamos-a-la-escuela.pdf>

## PÁGINAS

- Universidad de El Salvador en Línea Educación a Distancia (2015–2017). [Información del proyecto “Universidad en Línea-Educación a Distancia”] Recuperado de <http://distancia.ues.edu.sv/>
- Universidad de El Salvador (1992). Acuerdos Consejo Superior Universitario. Recuperado de <http://acsu.ues.edu.sv/rps/buscar.php>
- Universidad de El Salvador (2016). [Información histórica de la Universidad de El Salvador] Recuperado de <http://www.ues.edu.sv/nuestra-universidad>
- Ministerio de Educación (2012–2017). Viceministerio de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <http://www.cienciaytecnologia.edu.sv/direcciones-nacionales/gett/btec.html>
- Secretaría de comunicaciones de la UES, periódico digital El Universitario. (2016). [Información del proyecto “Universidad en Línea-Educación a Distancia”] Recuperado de <http://eluniversitario.ues.edu.sv>
- Instituto Nacional de Santiago de María (2012). [Información del Bachillerato Técnico Vocacional en Desarrollo de Software]. Recuperado de <http://insam.santiagomaria.com/desarrollo-de-software/>

- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2003). [Información sobre los tipos de investigación] Recuperado de <http://www.upel.edu.ve/>
- Perfiles Profesionales (2017). Ingeniería en Desarrollo de Software. Recuperado de <http://www.mi-carrera.com/IngenieriaSoftware.html>