

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
FACULTAD DE MATEMÁTICAS**

LICENCIATURA EN INGENIERÍA DE SOFTWARE

PLAN DE DESARROLLO

CONTENIDO

Introducción	4
Contexto Interno y Externo del Plan de Desarrollo	5
Contribución del Plan de Estudios con la Visión UADY, Visión del Campus y Visión de la Facultad	5
Diagnóstico de las necesidades sociales, económicas y políticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional para determinar la pertinencia del PE.	5
Tendencias de la educación superior relacionadas con la disciplina y la profesión	6
Comparación con Planes de Estudio similares que se ofrecen en otras Instituciones de Educación Superior	7
Avances de la disciplina, de la profesión y del campo laboral del programa	9
Autoevaluación del Plan de Estudios	10
Análisis DAFO del PE	10
Análisis de la demanda de aspirantes y de la matrícula del PE en los últimos años	12
Análisis del plan de estudios	13
Congruencia de los objetivos y perfil de egreso con la Misión y Visión de la UADY, del Campus y de la Facultad	13
Congruencia con el modelo educativo de la UADY	15
Organización curricular (número de asignaturas, total de horas, proporción y distribución de las horas escolarizadas y horas de estudio, seriación de asignaturas, etc.	16
Procedimiento y criterios para la actualización del plan	19
Análisis de los procesos educativos	20
Formación integral del estudiante	20
Innovación educativa implementada en el PE	21
Impulso a la educación ambiental para el desarrollo sostenible	22
Análisis de los recursos humanos	23
Planta académica y Cuerpo Académico que sustentan al Plan de Estudios	23
Personal de apoyo (administrativos y manuales)	26
Análisis de la vinculación del Plan de Estudios con el entorno	26
Programas de extensión universitaria que promueven la formación integral del estudiante	26
Cooperación académica nacional e internacionalización del Plan de Estudios	27

Análisis del resultado educativo del Plan de Estudios	28
Egreso y titulación del Plan de Estudios	28
Resultados obtenidos por los egresados en el EGEL	28
Resultados de los estudios de seguimiento de egresados y de opinión de empleadores	28
Análisis de la infraestructura física con la que cuenta el Plan de Estudios	29
Análisis de la atención a las recomendaciones de los CIEES y los organismos reconocidos por el COPAES al Plan de Estudios	30
Visión a 2020	31
Objetivos estratégicos	31
Políticas y estrategias para hacer realidad la Visión	31
Indicadores y metas 2011 – 2020	33
Tasas de egreso y titulación	33
Tasas de retención y deserción	34
Porcentaje de estudiantes que reciben tutoría	34
Tiempo promedio empleado por los estudiantes para cursar y aprobar la totalidad de las materias del plan de estudios	35
Número y porcentaje de estudiantes con TDS y TDSS en el EGEL	35
Número y porcentaje de PTC que participan en el Plan de Estudios:	35
Con posgrado	35
Con doctorado	35
Con Perfil Deseable	35
Con SIN	35
Conclusiones	36
Referencias	36
Anexo A	37

Introducción

El plan de estudios de La Licenciatura en Ingeniería de Software (LIS) se integró a la oferta académica de la Facultad de Matemáticas en septiembre de 2004 —luego de ser aprobado por el H. Consejo Universitario en la sesión extraordinaria del 29 de junio del mismo año— y consideró desde su concepción elementos característicos del nuevo Modelo Educativo y Académico propuesto para nuestra Universidad en septiembre de 2002; cabe mencionar, que dicho programa curricular se corresponde con uno de los cuatro nuevos perfiles de profesionistas en Informática y Computación identificados por la Asociación de Instituciones de Educación en Tecnologías de la Información (ANIEI).

Actualmente la matrícula de la carrera es de 152 alumnos distribuidos en los cuatro semestres (primero, tercero, quinto y séptimo) que se encuentran en operación. Desde su reciente creación, han egresado cuatro generaciones de Ingenieros de Software, habiéndose titulado 17 alumnos.

La documentación de la autoevaluación de la Licenciatura en Ingeniería de Software ha sido enviada a los Comités Interdisciplinarios de Evaluación de la Educación Superior (CIEES) en septiembre de 2011. La visita del comité de evaluación será en el mes de enero de 2012.

Objetivos del Programa

General

Formar profesionales en el *proceso de desarrollo y la evolución de sistemas de software a pequeña y gran escala*, que solucionen problemas dentro de diferentes áreas de concentración, utilizando las herramientas adecuadas para optimizar los recursos de tiempo y costo, con apego a la ética profesional

Específicos

El objetivo general del programa curricular puede ser trasladado a una serie de objetivos específicos, de acuerdo con los cuales, se espera que el egresado de la carrera de Ingeniero de Software:

1. Explique y aplique un proceso de desarrollo de software sistémico acorde a la magnitud y complejidad de proyectos de aplicación, sean o no éstos nuevos desarrollos, tomando en cuenta la evolución y el cambio de los mismos.
2. Describa y aplique las herramientas necesarias para la especificación, diseño, verificación y validación de sistemas de software.
3. Se desempeñe en al menos un área de concentración, trabaje y se comunique de forma profesional en equipos interdisciplinarios.
4. Aplique el conocimiento y las habilidades para mejorar el proceso de desarrollo de software.
5. Contribuya al avance de la Ingeniería de Software con un acervo de conocimientos tanto teóricos como prácticos.

Contexto interno y externo del Programa de Estudios

Contribución del Plan de Estudios con la visión de la UADY, Visión del Campus y Visión de la Facultad.

La visión a 2020 de la Universidad Autónoma de Yucatán, según el Plan de Desarrollo Institucional se declara como:

Consolidar a la Universidad Autónoma de Yucatán como una Institución Educativa de calidad que genere y contribuya al desarrollo humano a través de la ciencia, la tecnología, la cultura, los servicios y la acción de sus egresados: “para ser una universidad con trascendencia social” (PDI, 2010).

La visión del Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías, plantea lo siguiente:

En el año 2020 el Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Yucatán es un espacio académico abierto con perspectiva global, para la formación profesional y de posgrado, conocido nacional e internacionalmente como un referente en áreas de las ciencias matemáticas, físicas, químicas, computacionales y en las ingenierías, así como por su comprometido sentido de trascendencia en el desarrollo científico, económico y social de Yucatán y de la región sur-sureste de México.

De acuerdo con su Plan de Desarrollo, la visión de la Facultad de Matemáticas es la de *ser una institución líder en matemáticas y computación comprometida en servir a la sociedad con programas educativos y de investigación pertinentes y relevantes que contribuyan al desarrollo regional mediante el avance científico derivado de estas ciencias.*

El objetivo del programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería de Software consiste en “Formar profesionales en el proceso de desarrollo y la evolución de sistemas de software a pequeña y gran escala, que solucionen problemas dentro de diferentes áreas de concentración, utilizando las herramientas adecuadas para optimizar los recursos de tiempo y costo, con apego a la ética profesional”. Así mismo, el dictamen de creación del programa indica que “El Plan de Estudios de nueva creación de la Licenciatura en Ingeniería de Software representa un importante avance en la oferta educativa de ingeniería y tecnología de esta Universidad y es congruente con las necesidades regionales y nacionales y con las tendencias mundiales sobre la formación de recursos humanos en estas áreas”; también menciona que “atiende las necesidades de formación de los profesionistas de esta nueva disciplina”.

Por lo anterior, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software, es acorde con la visión de la Facultad, así como con la del Campus y de la Institución.

Diagnóstico de las necesidades sociales, económicas y políticas en el ámbito local, regional, nacional e internacional para determinar la pertinencia del PE.

La Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán se encuentra situada en la ciudad de Mérida, capital del Estado de Yucatán. De acuerdo con los datos preliminares del Censo de Población y Vivienda 2010, el estado de Yucatán cuenta con una población de 1’953,027 habitantes, de los cuales 828,190 habitan en el municipio de Mérida, esto representa el 42.40% de la población total del Estado.

En cuanto a la matrícula en el estado, la Secretaría de Educación Pública reporta que para el período escolar 2007-2008, la matrícula en el nivel superior en el Estado de Yucatán era de 51,078 alumnos. Así mismo, la Secretaría de Educación Pública del Estado de Yucatán reporta que en el municipio de Mérida, en el ciclo escolar 2008-2009, la matrícula en el nivel superior era de 44,414 estudiantes, de los cuales 1,069 corresponden al sistema no escolarizado. Por su parte, el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Yucatán (CONCYTEY) mantiene un registro de la matrícula de los programas educativos relacionados con las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y a septiembre de 2008, indica que ésta era de 4,347 alumnos. La Facultad de Matemáticas reporta en el segundo semestre de 2010 una matrícula total de 1024 alumnos, de los cuales el 51.36% corresponde a programas vinculados con las TIC.

A mediados del año 2002, la Secretaría de Desarrollo Industrial y Comercial (SEDEINCO), del Poder Ejecutivo del Gobierno del Estado de Yucatán, comenzó pláticas con la Secretaría de Economía del Gobierno Federal para que Yucatán fuera tomado en cuenta en el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PDIS). Una vez logrado lo anterior, se conformó el Consejo de la Industria de la Tecnología de Información del Estado de Yucatán (www.citiyucatan.org); este Consejo está formado por *la iniciativa privada del software, las universidades y el gobierno*, todos buscando el bienestar para la sociedad yucateca. A la fecha tienen más de 20 industrias del área afiliadas a este sector y constantemente solicitan especialistas de software para cubrir las necesidades para el desarrollo de los proyectos que adquieren tanto a nivel local, nacional e internacional.

Actualmente, la Secretaría de Fomento Económico (antes SEDEINCO) mantiene el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT) que tiene como objetivo general, promover el desarrollo económico nacional, a través del otorgamiento de subsidios de carácter temporal a proyectos que fomenten la creación, desarrollo, consolidación, viabilidad, productividad, competitividad y sustentabilidad de las empresas del sector de tecnologías de información y servicios relacionados, así como fomentar su uso en los sectores económicos del país.

Para elevar y extender la competitividad del país mediante la promoción del uso y aprovechamiento de la tecnología y de la información, la difusión de la cultura tecnológica local y extranjera, el impulso al desarrollo de la industria de tecnologías de la información, así como el fomento y propagación de la industria de desarrollo de software, la Facultad de Matemáticas inicio en 2004 la oferta de la Licenciatura en Ingeniería de Software con el objeto de coadyuvar al desarrollo regional y nacional antes citado, mediante la generación de recurso humano altamente capacitado en la solución de problemas, mediante el desarrollo de sistemas de software de calidad, donde dicho personal tenga la capacidad de continuar sus estudios para realizar investigación dentro de la Ingeniería de Software, punto que marca una gran diferencia a la sola profesionalización que los intereses de muchos de los industriales de software pretenden que las Universidades proporcionen, mente de obra barata en lugar de mano de obra barata.

Tendencias de la educación superior relacionados con la disciplina y la profesión.

La Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información (ANIEI) contribuye a la formación de profesionales en Informática y Computación sólidamente preparados, e impulsa la difusión y la asimilación de una cultura computacional en la sociedad, acorde a lo que el mundo actual, cada vez más informatizado, y el futuro emanado de la revolución informática presente, exigen.

La ANIEI ha propuesto cuatro perfiles curriculares en el área de computación: Licenciatura en Informática, Licenciatura en Ingeniería de Software, Licenciatura en Ciencias de la Computación, e Ingeniería en Computación, cuyo propósito es proporcionar una referencia sobre el conjunto de conocimientos y funciones que oriente lo que un profesional de computación debe saber y hacer.

Por otro lado, la IEEE y la ACM han realizado trabajos conjuntos con el propósito de definir un código de ética y estándares profesionales, definir la currícula para graduados y posgraduados en Ingeniería de Software, y definir un cuerpo de conocimientos y recomendaciones prácticas para la Ingeniería de Software.

Estas dos organizaciones marcan las tendencias académicas y profesionales a nivel nacional e internacional, en el área de cómputo, y proporcionan una orientación más precisa para definir el cuerpo de conocimientos necesario para ejercer con las competencias pertinentes que se demandan a un profesionista de ingeniería de software.

El plan de estudio de la Licenciatura en Ingeniería de Software, consideró estos modelos como guía para definir su estructura básica, y junto con las recomendaciones del modelo educativo de la Universidad, se ha obtenido su forma final.

En los últimos años, después de un profundo estudio de las necesidades de la industria, y respondiendo a sus demandas, la ANIEI propuso los modelos paracurriculares: Ingeniero de Software, Emprendedor de Negocios de software, Arquitecto de Software, Administrador de proyectos, Desarrollador de software. Estos modelos permiten a un egresado especializarse en su área de interés, en cuanto a sus competencias, de manera que pueda ser más competitivo y prestar mejores servicios a la industria.

Entre las competencias específicas que la industria requiere se encuentran las siguientes: Tecnológicas (Gerencia de proyectos, Servicios orientados a web, arquitecturas orientadas a servicios, Inteligencia de Negocios, entre otras), Competencias de Negocios (Visión, Mejora de procesos, comunicación oral y escrita, técnicas de negociación, cultura de calidad, entre otras), y Personales (Liderazgo, trabajo en equipo, innovación y creatividad, dominio del idioma inglés, y otras).

El plan de estudios de la LIS contempla la adquisición de algunas de las competencias mencionadas anteriormente; sin embargo, se analizará la inclusión de algunas otras competencias en la evaluación curricular del programa de estudios, y se promoverá la certificación en los modelos paracurriculares mencionados en los párrafos anteriores.

Comparación con PE similares que se ofrecen en otras IES.

Como se mencionó anteriormente, la ANIEI ha propuesto cuatro modelos o perfiles curriculares que establecen la estructura básica de los programas de estudios del área de cómputo de las instituciones educativas del país. Las definiciones de estos modelos se presentan a continuación:

Licenciatura en Informática

Profesional con conocimientos sólidos de las Tecnologías de Información y del proceso administrativo de las organizaciones. Estratega tecnológico que desarrolla e implanta soluciones

informáticas para apoyar la competitividad de las empresas. Facilitador de la toma de decisiones y la reingeniería de procesos para administrar conocimiento y proveer agilidad a las organizaciones.

Licenciatura en Ingeniería de Software

Especialista en el desarrollo de sistemas de software de calidad para la solución de diversas problemáticas del mercado. Es responsable del desarrollo de aplicaciones comerciales de software en empresas de alta tecnología y el desarrollo de aplicaciones específicas para clientes de empresas de software.

Licenciatura en Ciencias de la Computación

Profesional dedicado al estudio y desarrollo de las ciencias computacionales, que derive en elementos para la concepción y creación de ambientes, facilidades y aplicaciones innovadoras de la computación dentro de entornos diversos de demandas a satisfacer. Profundizando en los fundamentos de la construcción de software de base y de aplicaciones, mantendrá un estudio riguroso en los principios que caracterizan a las ciencias formales y estará preparado para elaborar teórica y prácticamente modelos de realidades complejas, cuidando su consistencia, eficiencia y rendimiento.

Ingeniería en Computacional

Profesional con la misión de construir, configurar, evaluar y seleccionar obras y entornos de servicios computacionales. Será capaz de generar nueva tecnología y de encontrar e implantar soluciones eficientes de cómputo en las organizaciones. Tendrá dominio de los principios teóricos y de los aspectos prácticos y metodológicos que sustentan el diseño y desarrollo de sistemas complejos, especificación de arquitecturas de hardware y configuración de redes de cómputo.

La Universidad imparte las licenciaturas en Administración de Tecnologías de Información (en la Facultad de Contaduría y Administración), en Ingeniería de Software, y en Ciencias de la Computación, que se fundamentan en los modelos de la Licenciatura en Informática, la Licenciatura en Ingeniería de Software y la Licenciatura en Ciencias de la Computación; respectivamente. La Facultad imparte además la Licenciatura en Ingeniería en Computación.

En el Estado de Yucatán existen cerca de 20 programas de licenciatura relacionados con algún perfil; sin embargo, al revisar los programas de estudio se puede observar que no se cuenta con algún programa similar al de Ingeniería de Software. Por lo cual, la Universidad contribuye con la formación de capital humano para las compañías de software de nuestro estado y del sureste, que producen software para sistemas de información, área con mayor demanda dentro de las compañías de desarrollo de software en nuestro país.

En cuanto al contexto externo, revisando en otros estados de nuestro país se encuentra que algunas instituciones educativas cuentan con la licenciatura del mismo nombre. De igual modo, al realizar un comparativo con los programas de estudio se encuentra que nuestro plan de estudios de Ingeniería de Software, toma en cuenta las observaciones de diversas áreas de investigación propuestas desde la 22ª Conferencia Internacional de Ingeniería de Software (ICSE 2000), y combina los fundamentos matemáticos necesarios para la ingeniería, el conocimiento de las ciencias computacionales e Ingeniería de Software, de manera tal que se pongan en práctica en la solución de problemas a través del desarrollo de software a pequeña y gran escala, considerando los objetivos de calidad, costo y tiempo.

Además, el plan de estudios propuesto cubre muchas de las áreas de investigación mencionadas, por señalar algunas relaciones, Métodos Formales de Especificación y Diseño y Métricas de Software, cubren aspectos matemáticos aplicados en la Ingeniería de Software dentro de las áreas de Estudios Empíricos, Métricas y Especificación Formal; y las asignaturas de Ingeniería Económica y Administración de Proyectos cubren partes de las áreas de Economías del Software y Administración de la Configuración.

De acuerdo con un estudio de la ACM y de la Sociedad de Cómputo de la IEEE, hasta febrero de 2002 había 7900 estudiantes inscritos en programas de Ingeniería de software en 11 países, en 75 universidades con 118 programas académicos de Ingeniería de Software y cerca de 6800 personas con el grado de ingeniero de software desde 1979. Estos programas se encuentran localizados principalmente en los Estados Unidos, Australia e Inglaterra.

La Facultad de Matemáticas empezó a impartir el programa educativo de Licenciatura en Ingeniería de Software en septiembre de 2004. A partir de entonces han egresado cuatro generaciones de estudiantes.

En el Anexo A se muestra un cuadro comparativo de programas de estudio relacionados que imparten las principales institucionales de educación superior del país.

Avances de la disciplina, de la profesión y del campo laboral del programa.

Después de 40 años que fue concebido el concepto de *Ingeniería de Software*, se ha llegado al acuerdo de que es la aplicación de un proceso sistemático para el desarrollo, operación y mantenimiento del software, donde el profesional debe poseer habilidades y conocimientos, y las competencias, para analizar, diseñar y construir sistemas de software.

La enseñanza de la ingeniería de software se puede dividir en cuatro áreas de conocimiento: (1) las bases matemáticas y teóricas de la computación, (2) conocimientos y habilidades sobre desarrollo, operación y mantenimiento de software, (3) conocimientos y habilidades *suaves* como comunicación (oral y escrita), trabajo en equipo y responsabilidad social, entre otras y, (4) el área de aplicación de los conocimientos anteriores.

Los ámbitos donde hoy en día se utiliza el producto de software son tan grandes y diversos, que van desde sistemas administrativos (para el hogar como para corporativos multinacionales), hasta sistemas para realizar o asistir en operaciones quirúrgicas, controlar tráfico aéreo, marítimo y terrestre; realizar transacciones de muchos millones de dólares en segundos y, el entretenimiento, por citar algunos dominios de aplicación.

Hoy en día hay un gran número de personas en el mundo que están escribiendo software, que no practican la ingeniería de software. El problema no es en sí mismo que personas sin formación formal en ingeniería de software estén creando software, sino que los productos creados, inicialmente para cubrir una necesidad personal, traspasaron hacia sus organizaciones, muchas de las veces con resultados inadecuados.

Algunas empresas han tergiversado el término de Ingeniería de software y frecuentemente expresan que los recién egresados que contratan, necesitan un período de entrenamiento para aplicar sus conocimientos y habilidades profesionales en proyectos reales.

Por lo anterior, la educación teórica de la ingeniería de software no es suficiente para proveer las habilidades y el conocimiento de los ingenieros de software que los empleadores esperan. (Varol & Bayrak, 2005) Señalan que es necesario proveer a los estudiantes de ingeniería de software de ambientes reales de aprendizaje que los preparen a las expectativas del futuro.

Para cubrir estas diferencias en México, se están realizando esfuerzos, para contribuir a satisfacer el reclamo de la industria. Así, la ANIEI, junto con otras instituciones, ha definido cinco modelos paracurriculares enfocados a cubrir las carencias en el área de programación, diseño y administración de proyectos de software; además, el gobierno federal de México, a través de su programa “mexico first” (<http://www.mexico-first.org/>), da incentivos para que las compañías certifiquen a su personal de desarrollo de software en técnicas y herramientas que puntualmente expresan requieren que los egresados tengan.

Un aspecto diferenciador entre nuestros egresados y otros egresados de una carrera de cómputo similar está en su contenido matemático; sin embargo, es posible mejorar al orientar su contenido a problemas específicos de ingeniería, definiendo con precisión el tipo de dominio en que se quiere construir software: desarrollo de software para los negocios (contable-financiero), habrá de orientarse la especialización hacia esa área, pero entendiendo que es el tipo de software que en la mayoría de las universidades están preparando a sus alumnos.

Concluyendo, nuestro programa debe dar respuesta a los conocimientos y habilidades que la industria requiere; y enfatizar en la utilización de un enfoque disciplinado, ingenieril y hacer que ejerciten su quehacer en proyectos reales en dominios de problemas cuya complejidad y oportunidad los ponga a competir con superioridad con los egresados de otras universidades. De cierta forma, lo estamos logrando, ya que empresas de otras regiones del país han mostrado interés en reclutar a nuestros egresados de la licenciatura en ingeniería de software.

Autoevaluación del Plan de Estudios

Análisis de DAFO del plan de estudios.

Desde su creación en 2004, el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software ha sufrido una modificación. Este cambio se realizó en el año 2009 y consistió en incorporar elementos del modelo educativo de la Universidad, específicamente el que se refiere a flexibilidad curricular, como una acción que contribuya a mejorar los índices de aprovechamiento de los estudiantes y considerando la necesidad de presentar una opción curricular que permita a los estudiantes avanzar en su formación de acuerdo a sus capacidades y necesidades.

En la siguiente tabla se resume el análisis de Fortalezas y Debilidades, referentes al plan de estudios, que resultaron del proceso de autoevaluación que ha sido presentado a revisión por parte de los CIEES:

Fortalezas	Debilidades
<ol style="list-style-type: none"> 1. El programa educativo de la Licenciatura en Ingeniería de Software es coherente con la misión y visión tanto de la Institución, como de la Dependencia. 2. El plan de estudios resulta pertinente, ya que atiende los requerimientos de la sociedad. 3. Contempla elementos fundamentales del Modelo Educativo: flexibilidad, tutorías, movilidad, uso de TIC's, incorporación del Servicio Social y Prácticas profesionales al plan de estudios, nivel del lenguaje inglés como requisito curricular, entre otros. 4. El plan de estudios cuenta con el respaldo del grupo académico de Ingeniería de Software. 5. Existe un gran número de opciones de titulación con lo que se garantiza que el estudiante pueda titularse oportunamente e ingresar al campo laboral. 6. Se cuenta con un programa de movilidad e intercambio estudiantil con apoyo de diversas fuentes de financiamiento. 7. El programa de Ingeniería de Software cuenta con una plantilla de profesores con altos grados académicos, un gran número de profesores que pertenecen al SNI y un alto porcentaje de maestros que son definitivos y de tiempo completo. 8. Se cuenta con apoyo para recibir profesores visitantes y para que nuestros profesores tengan contactos académicos con otras instituciones. 9. Se dispone de suficientes equipos de cómputo y audiovisual para el desarrollo del plan de estudios. Los alumnos y profesores tienen acceso a equipo electrónico de cómputo. 10. La Facultad tiene oferta de posgrados para los egresados. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Licenciatura en Ingeniería de Software creada en 2004 y cuyo plan de estudios ha sido modificado en 2009 no ha sido evaluado por organismos externos (por ejemplo: CIEES, CONAIC). 2. La promoción del autoaprendizaje es incipiente debido a que se le da mayor importancia a la actividad presencial que a la que se realiza fuera del aula. 3. Se mantienen elevados índices de reprobación y deserción. 4. No se cuenta con un análisis sistemático de trayectoria escolar. 5. No se cuenta con un proceso sistemático de seguimiento de egresados. 6. El proceso de selección no garantiza que los aspirantes aceptados cumplan con el perfil de ingreso. 7. Solamente uno de los siete grupos académicos que apoyan al plan de estudios está en consolidación. 8. Existen pocos cuerpos académicos consolidados o en consolidación. 9. El desarrollo de proyectos de investigación en el área de Ingeniería de Software es incipiente. 10. Falta seguimiento a programas de inserción laboral. 11. No hay proyectos de investigación con objeto de desarrollo, innovación y transferencia tecnológica.

Oportunidades	Amenazas
<ol style="list-style-type: none"> 1. La demanda de ingreso a la licenciatura tiene un alcance regional, ya que se ha contado con aspirantes de diversos Estados de la República (Tabasco, Chiapas, Campeche y Quintana Roo). 2. La mayoría de los egresados se desempeña en trabajos directamente relacionados con sus estudios. 3. El programa es demandado a nivel regional. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se carece de convenios de vinculación con la iniciativa pública y privada con fines de Prácticas Profesionales o Servicio Social para los estudiantes del programa.

Tabla 1. Análisis DAFO de la Licenciatura en Ingeniería de Software

Análisis de la demanda de aspirantes y de la matrícula del Plan de Estudios en los últimos años.

Como se puede observar en la tabla 2, a lo largo de las ocho generaciones, exceptuando la primera generación, la relación de la demanda con respecto al ingreso ha sido, en promedio el doble, lo cual representa un aspecto positivo sobre la aceptación y pertinencia del programa educativo. Por otro lado, la evolución de la matrícula, ha tenido un incremento constante (ver tabla 3).

Año	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Aspirantes	24	54	71	98	74	86	71	88
Inscritos	21	37	35	36	44	34	54	39

Tabla 2. Número de Aspirantes e Inscritos a la LIS

Año	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010		2011	
Semestres	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Matrícula		21	18	52	40	74	52	92	74	106	90	138	129	160	162	152
		21		35		57		72		90		114		144		157

Tabla 3. Evolución de la Matrícula del plan de estudios de la LIS

(1) N°. de Generación	(2) Año de Ingreso	(3) Año de Egreso	(4) Alumnos que Ingresaron	(5) Alumnos que Egresaron	(6) Eficiencia terminal (5) entre (4) %	(7) Titulados	(8) Eficiencia de titulación (7) entre (4) %
1.	2004	2008	21	7	33	6	29
2.	2005	2009	37	10	27	7	19
3.	2006	2010	35	5	14	1	3
4.	2007	2011	36	7	19	3	8
5.	2008	2012	44				
TOTAL			173	29	17	17	59

Tabla 4.- Datos correspondientes al plan de estudios rígido

(1) N°. de Generación	(2) Año de Ingreso	(3) Año de Egreso	(4) Alumnos que Ingresaron	(5) Alumnos que Egresaron	(6) Eficiencia terminal (5) entre (4) %	(7) Titulados	(8) Eficiencia de titulación (7) entre (4) %
6.	2009	2013	34				
7.	2010*	2014	54				
8.	2011	2015	45 (aceptados junio-2011)				
TOTAL			133				

Tabla 5.- Datos correspondientes al plan de estudios flexible

*Para esta cohorte se admitieron dos grupos.

Análisis del plan de estudios.

Congruencia de los objetivos y perfil de egreso con la Misión y Visión de la UADY, del Campus y de la Facultad.

Como se presentó en el inciso a) del Contexto interno y externo del plan de estudios, las visiones de la Universidad, del Campus y la de la Facultad establecen un compromiso para formar profesionistas que satisfagan necesidades locales y nacionales, en particular en el área de

tecnología. Por lo anterior, los objetivos y el perfil de egreso del plan de estudios se definieron de la siguiente manera:

Objetivo General

Formar profesionales en el proceso de desarrollo y la evolución de sistemas de software a pequeña y gran escala, que solucionen problemas dentro de diferentes áreas de concentración, utilizando las herramientas adecuadas para optimizar los recursos de tiempo y costo, con apego a la ética profesional.

Objetivos Específicos

El objetivo general del programa curricular puede ser trasladado a una serie de objetivos específicos, de acuerdo con los cuales, se espera que el egresado de la carrera de Ingeniero de Software:

1. Explique y aplique un proceso de desarrollo de software sistémico acorde a la magnitud y complejidad de proyectos de aplicación, sean o no éstos nuevos desarrollos, tomando en cuenta la evolución y el cambio de los mismos.
2. Describa y aplique las herramientas necesarias para la especificación, diseño, verificación y validación de sistemas de software.
3. Se desempeñe en al menos un área de concentración, trabaje y se comunique de forma profesional en equipos interdisciplinarios.
4. Aplique el conocimiento y las habilidades para mejorar el proceso de desarrollo de software.
5. Contribuya al avance de la Ingeniería de Software con un acervo de conocimientos tanto teóricos como prácticos.

Perfil de egreso

Al concluir la Licenciatura en Ingeniería de Software el egresado tendrá:

Conocimientos sobre:

1. Metodologías y técnicas para el desarrollo de software a pequeña y gran escala, tales como desarrollo de requerimientos, interacción humano-computadora, diseño, construcción, evolución, pruebas y aquellos relacionados con la administración, como el aseguramiento de la calidad y la administración de proyectos.
2. Las ciencias computacionales, que le permitan la aplicación viable de algoritmos, estructuras de datos y lenguajes de programación en el desarrollo de software.
3. Las herramientas para la especificación y el modelado de sistemas de software, así como para la evaluación de los procesos y productos de software para su mejora.
4. Administración y optimización de tiempo y costo de los recursos involucrados en el desarrollo de software.
5. El entorno social para describir los factores sociales, políticos, ecológicos y éticos relacionados con el desarrollo tecnológico y el desempeño profesional.
6. Las áreas de investigación relacionadas con la Ingeniería de Software.

Habilidades para:

1. Trabajar como parte de un equipo en el desarrollo y evolución de productos de software.
2. Explicar el proceso para determinar las necesidades del cliente y traducirlos a requisitos de software.

3. Reconciliar objetivos en conflicto, considerando compromisos con las limitaciones de costo, tiempo, conocimiento, sistemas existentes y de las organizaciones involucradas.
4. Diseñar soluciones apropiadas en una o más áreas de concentración, usando enfoques de ingeniería que integren temas éticos, sociales, legales y económicos.
5. Entender y aplicar teorías, modelos y técnicas que provean una base para el diseño, desarrollo, verificación e implantación del software.
6. Negociar y trabajar profesionalmente, liderar cuando sea necesario y comunicarse efectivamente con los interesados en un ambiente de Ingeniería de Software.

Y es deseable que posea actitudes de:

1. Liderazgo en equipos de trabajo multidisciplinarios.
2. Perseverancia en la solución de problemas.
3. Capacidad de mantenerse actualizado en su área de trabajo.
4. Afán de superación.
5. Responsabilidad y ética en su desempeño profesional.
6. Conducta emprendedora e innovadora.
7. Conciencia de la realidad social y responsabilidad ecológica.

En el perfil de egreso se establece que el egresado de la Licenciatura en Ingeniería de Software es capaz de crear tecnología mediante el desarrollo de software con pertinencia social, lo cual muestra una congruencia con las visiones de la Facultad, Campus y Universidad.

Congruencia con el modelo educativo de la UADY.

La Filosofía del Modelo Educativo de la UADY se centra básicamente en los siguientes principios:

1. La educación será fundamentalmente humanística, enfocada a la razón (crítica), y a la voluntad (valores).
2. La educación es el desarrollo del individuo considerando sus diferencias.
3. El proceso educativo centrará su atención en el alumno como sujeto de su propia educación y fomentará la participación activa y responsable de éste, de modo que se fortalezca su capacidad de pensamiento crítico.
4. El proceso educativo fomentará en los alumnos hábitos mentales y competencias que signifiquen estrategias para la vida, el diálogo respetuoso y la relación personal entre el maestro y el alumno.

Entre los puntos importantes del modelo educativo que se han incorporado al plan de estudios, destacan los siguientes:

1. Atención integral de los estudiantes durante su permanencia en la Facultad, donde los tutores y el Departamento de Orientación y Consejo Educativo, en complemento con la actividad académica atienden aspectos como son mejora de los hábitos de estudio, ayuda psicológica, y estrategias de aprendizaje.
2. La flexibilidad en el plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software, que permite a cada estudiante configurar, con base en sus preferencias, limitaciones y recomendaciones académicas, las asignaturas a cursar en cada período escolar.
3. La movilidad interna y externa, para que los estudiantes puedan tener una participación más activa en su formación, a través del tránsito entre dependencias, mediante la inscripción en cursos de otros programas.

4. Los talleres de prácticas profesionales y de servicio social, también constituyen una parte importante del plan de estudios, pues propician que los conocimientos y habilidades adquiridos en el aula se vinculen directamente con el campo profesional, fortaleciendo la articulación de la docencia, difusión y vinculación.

Por otro lado, desde la perspectiva administrativa, para propiciar que el plan de estudios se desarrolle de acuerdo con el modelo educativo, se ha establecido como política que los profesores reciban instrucción en la filosofía y la aplicación de dicho modelo, enfocando su participación como docentes en su papel orientador y motivador en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Aunque las estrategias docentes y los elementos del modelo educativo integrados al plan de estudios, contribuyen de manera importante en la formación integral de los estudiantes, existen dos puntos medulares que deberán formalizarse:

1. Reducir la actividad presencial, aumentando el tiempo dedicado al aprendizaje fuera del aula; es decir, promover el auto aprendizaje.
2. Fomentar en los alumnos el desarrollo de competencias que les permita un crecimiento en los aspectos profesional, social, y humano.

Con la incorporación de los aspectos incorporados al plan de estudios y con especial atención a los dos puntos medulares pendientes se logrará aportar mayores elementos que llevan a una mejor congruencia del plan de estudios con el modelo educativo.

Organización curricular (número de asignaturas, total de horas, proporción y distribución de las horas escolarizadas y horas de estudio, seriación de asignaturas, etc.).

El plan de estudios se organiza en tres niveles: básico, donde se promueve el desarrollo de habilidades intelectuales básicas y técnicas indispensables para la formación profesional; disciplinario, donde se adquieren los conocimientos y habilidades relativos a las áreas de las ciencias computacionales y de ingeniería de software; y de especialidad, donde se adquieren las competencias necesarias en al menos un área de concentración.

El plan de estudios consta de 40 asignaturas y dos talleres (Prácticas Profesionales y Servicio Social). Los niveles básico y disciplinario están integrados por 34 asignaturas obligatorias consideradas como fundamentales. El nivel de especialidad está integrado por al menos seis asignaturas de libre elección agrupadas en áreas de concentración, que complementan la formación del profesional, apoyan las asignaturas obligatorias, brindan posibilidad de orientación, y refuerzan el énfasis de interés y especialización. Cada área de concentración está integrada por un mínimo de tres asignaturas. Las asignaturas de la especialidad podrán cursarse una vez aprobados al menos el 70% de los créditos de las asignaturas obligatorias, y en el caso en que no sean propuestas por la Dependencia, deberán ser aprobadas por el coordinador de la licenciatura.

Clave	Asignatura	Horas		Total de horas	Créditos
		Teóricas	Prácticas		
MT-01	Álgebra Superior I	75	0	75	10
MT-02	Álgebra Superior II	75	0	75	10
MT-03	Álgebra Lineal	75	0	75	10
MT-04	Cálculo Diferencial	105	15	120	15
MT-05	Cálculo Integral	105	15	120	15
MT-08	Probabilidad	75	0	75	10
MT-09	Inferencia Estadística	75	0	75	10
MT-12	Matemáticas Discretas	60	15	75	9
MT-20	Evaluación de Proyectos	60	15	75	9
AP-01	Fundamentos de Programación	45	30	75	8
AP-02	Programación	45	30	75	8
Totales		795	120	915	114

Tabla 6. Relación de las once asignaturas del bloque básico

Clave	Asignatura	Horas		Total de horas	Créditos
		Teóricas	Prácticas		
ES-02	Metodología de la Investigación	75	0	75	10
ES-03	Gestión Tecnológica	75	0	75	10
MT-13	Teoría de la Computación	75	0	75	10
AC-01	Arquitectura de Computadoras	60	15	75	9
AP-03	Estructuras de Datos	45	30	75	8
AP-04	Teoría de Lenguajes de Programación	45	30	75	8
AP-07	Programación en la WEB	45	30	75	8
IH-05	Interacción Humano-Computadora	45	30	75	8
SI-01	Bases de Datos	75	0	75	10
IS-01	Fundamentos de Ingeniería de Software	60	15	75	9
IS-02	Desarrollo de Requisitos Software	45	30	75	8
IS-03	Diseño de Software	45	30	75	8
IS-05	Construcción y Evolución del Software	45	30	75	8
IS-06	Arquitecturas de Software	45	30	75	8
IS-07	Aseguramiento de la Calidad del Software	45	30	75	8
IS-08	Métodos Formales en Especificación y Diseño de Software	60	15	75	9
IS-09	Administración de Proyectos I	45	30	75	8
IS-10	Métricas de Software	75	0	75	10
IS-11	Administración de Proyectos II	15	60	75	6
IS-12	Diseño de Experimentos en Ingeniería de Software	60	15	75	9
RE-02	Sistemas Distribuidos	60	15	75	9
RE-03	Redes y Seguridad de Computadoras	60	15	75	9
SB-03	Sistemas Operativos	75	0	75	10
Totales		1275	450	1725	200

Tabla 7. Relación de las veintitrés asignaturas del bloque disciplinario

Se considera que por cada hora teórica el alumno deberá dedicarle una hora de estudio.

Debido a la flexibilidad del plan de estudios, para configurar el conjunto de asignaturas a cursar en cada semestre, los alumnos y los tutores tienen a su disposición la Guía del Estudiante que contiene una tabla de requisitos académicos de cada una de las asignaturas del plan de estudios que oferta la

Facultad. Adicionalmente existen requisitos de inscripción, permanencia y egreso descritos en el Plan de Estudios y en el Reglamento Interior.

Asignaturas	Requisitos Académicos	
	Asignatura	Contenido
Cálculo Diferencial	Perfil de ingreso	
Álgebra Superior I	Perfil de ingreso	
Fundamentos de Programación	Perfil de ingreso	
Metodología de la Investigación	Perfil de ingreso	
Fundamentos de Ing. de Software	Perfil de ingreso	
Cálculo Integral	Cálculo Diferencial	Graficación de funciones Límite (el concepto y la parte mecánica) Derivada (la parte mecánica)
Álgebra Superior II	Álgebra Superior I	Lógica, métodos de demostración Cuantificadores universales
Programación	Fundamentos de Programación	Lógica de programación
Matemáticas Discretas	Álgebra Superior I	Lógica, métodos de demostración Relaciones y funciones
Gestión Tecnológica	No tiene	
Teoría de la Computación	Álgebra Superior I	Lógica, métodos de demostración y conjuntos Relaciones y funciones
	Matemáticas Discretas	Teoría de grafos Teoría de árboles
Álgebra Lineal	Álgebra Superior II	Números complejos Polinomios Matrices
Estructuras de Datos	Programación	Todos los temas
Interacción Humano-Computadora	Fundamentos de Ingeniería de Software	Todo el contenido
Probabilidad	Cálculo Diferencial	Todo el contenido
Arquitectura de Computadoras		
Teoría de Lenguajes de Programación	Teoría de la computación	Lenguajes y expresiones regulares Gramáticas y lenguajes libres de contexto
	Estructuras de datos	Árboles y listas
Sistemas Operativos	Estructuras de datos	Ordenamiento y búsqueda Interrupciones Multiprocesamiento

Tabla 8a. Requisitos académicos para las asignaturas obligatorias (LIS)

Asignaturas	Requisitos Académicos	
	Asignatura	Contenido
Diseño de Software	Estructuras de Datos Fundamentos de Ingeniería de Software	Todo el contenido
Inferencia Estadística	Probabilidad	Todo el contenido
Redes y Seguridad de Computadoras	Programación	
Bases de Datos	Álgebra Superior I Estructura de Datos	Relaciones y funciones
Arquitecturas de Software	Diseño de Software	Todo el contenido
Construcción y Evolución de Software	Diseño de Software	Todo el contenido
Diseño de Experimentos en Ingeniería de Software	Inferencia Estadística Fundamentos de IS	Todo el contenido
Programación en la web	Bases de Datos	Sistemas Manejadores de Bases de Datos
Sistemas Distribuidos	Redes y Seguridad de Computadoras	Seguridad en Equipos de Interconexión (Modelo de Referencia TCP/IP).
Aseguramiento de la Calidad del Software	Construcción y Evolución de Software	Todo el contenido
Desarrollo de Requisitos de Software	Fundamentos de Ingeniería de Software	Todo el contenido
Métodos Formales en Especificación y Diseño de Software	Álgebra Superior I Diseño de Software Desarrollo de requisitos Software	Relaciones y funciones
Administración de Proyectos I	Diseño de Software	Todo el contenido
Evaluación de Proyectos	Desarrollo de requisitos Software	Todo el contenido
Métricas de Software	Inferencia Estadística	Todo el contenido
Administración de Proyectos II	Administración de Proyectos I	Todo el contenido

Tabla 8b. Requisitos académicos para las asignaturas obligatorias (LIS)

Procedimientos y criterios para la actualización del plan.

Desde su creación, el plan de estudios ha experimentado una modificación. Este cambio se realizó en el año 2009 y consistió en incorporar elementos del modelo educativo de la Institución, específicamente el que se refiere a flexibilidad curricular, con lo cual, actualmente los alumnos pueden definir el ritmo de su avance por medio de la decisión del número de asignaturas a cursar en un período y la elección de asignaturas que le permita especializarse en un área de su interés. Está previsto que la primera evaluación curricular del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software se realice a partir de agosto de 2011.

El objetivo de la evaluación curricular es detectar de manera oportuna la necesidad de realizar modificaciones y ajustes en los contenidos, ubicación y desarrollo de las asignaturas del plan de estudios, con el fin de mantenerlo vigente.

El proceso que se sigue para una evaluación curricular consiste en:

1. Obtención y análisis de datos de la siguientes fuentes principales:
 - La evaluación del desarrollo de las asignaturas efectuada durante cada semestre, por profesores y alumnos,
 - La información obtenida de las diferentes carreras de ingeniería de software que se ofrecen en instituciones nacionales y extranjeras, así como el apego del programa a los modelos curriculares propuestos por la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Tecnologías de Información (ANIEI),
 - Mediante el seguimiento de egresados. Actualmente se cuenta con un programa institucional de seguimiento de egresados,
 - Información proporcionada por los empleadores,
 - Los resultados del Examen General de Egreso de Licenciatura (EGEL).
2. Elaboración de un documento detallado con los cambios propuestos.
3. Desarrollo de la justificación para cada uno de los cambios.
4. Planeación para implementar dichos cambios.
5. Análisis de la forma en que se verán afectadas las generaciones que han iniciado sus estudios con el plan vigente.
6. Revisión por parte de los cuerpos académico involucrados y del Consejo Académico de la Facultad.
7. Presentación de la propuesta ante el H. Consejo Universitario por parte de la Dirección de la Facultad.
8. Emisión de un dictamen por parte del H. Consejo Universitario.

El documento de la propuesta de modificación del plan de estudios se elabora de acuerdo a la Guía para la Presentación de Planes de Estudios al H. Consejo Universitario.

Análisis de los procesos educativos.

Formación integral del estudiante.

Como establece el MEFI, la Universidad considera fundamental que el estudiante adquiera las competencias necesarias para propiciar una educación a lo largo de la vida, con una educación basada en el aprendizaje y en competencias, considerando los principios fundamentales del Humanismo y asumiendo el paradigma del concepto estudiante, como ser único y diferente de los demás; con iniciativa, y necesidades de crecer, con potencialidad para desarrollar actividades y para solucionar problemas creativamente, responsable de sus actos, como ser que no sólo participa cognitivamente, sino como persona con afectos, intereses y valores particulares, que vive en relación con otras personas y a quien debe considerarse como un ser integral para su educación.

Por lo tanto, para promover la formación integral del estudiante de la Licenciatura en Ingeniería de Software, dentro de las acciones extracurriculares, se organizan actividades académicas, como los concursos “Acerquémonos a la Investigación”, “Concurso de Programación”, y el “Concurso de Cálculo”; además promueve la participación en certámenes nacionales. La Facultad también promueve la participación de estudiantes en el desarrollo de proyectos de extensión. Asimismo, se invita a los estudiantes y profesores a participar en eventos donde se exponen los avances y las áreas de oportunidad en investigación de áreas afines a la licenciatura, por ejemplo, en los congresos organizados por la ANIEI, en las JIISIC, el CcITA, entre otros.

La Unidad de Extensión realiza las actividades de vinculación para todas las licenciaturas de la Facultad. A través de ella, se promueve la participación de los estudiantes en proyectos de vinculación incorporándolos como prestadores de servicio social o prácticas profesionales, o como becarios en los proyectos que se desarrollan para entidades externas.

Existe un programa institucional de tutorías, al que se le realizó algunas adecuaciones que garantizan de forma particular, un mejor desempeño. El programa de tutorías adquiere una importancia significativa para el modelo del plan flexible, ya que en esta modalidad es el tutor quien orienta al estudiante en la configuración y en su caso, adecuación del mapa curricular a seguir para su formación. Por lo anterior, en el caso de los alumnos de nuevo ingreso, el tutor es asignado por el Comité de Tutorías, y a partir de su tercera inscripción la tutoría es opcional.

Para apoyar a los alumnos en las asignaturas que el profesor imparte, éste le dedica un tiempo adicional a la actividad frente a grupo para ofrecer asesorías a los alumnos que lo requieran. También, los profesores asignan un tiempo para asesorar en la realización de trabajos de titulación o investigación.

El Departamento de Orientación y consejo Educativo, cumpliendo con su misión de contribuir en el proceso de desarrollo académico y humano de los alumnos, organiza talleres, conferencias, asignaturas optativas, mesas panel, entre otros, enfocados a la formación integral del estudiante.

En cuanto a actividades académicas extracurriculares, atendidas por los cuerpos académicos, se realizan seminarios, conferencias, talleres y certámenes académicos, entre otros.

Las actividades complementarias para la formación integral de los estudiantes en la parte cultural, deportiva y recreacional, se organizan principalmente a través del Consejo Estudiantil y la Sociedad de Alumnos. Las actividades que tradicionalmente organizan son:

1. Actividades culturales, con el objetivo de promover la participación individual o colectiva de los alumnos a través de distintos cursos, eventos, concursos y mesas de discusión, como cursos, celebraciones, y concursos.
2. Actividades deportivas, que fomentan la participación estudiantil en actividades físicas y recreativas. Entre éstas se encuentran: torneos de básquetbol, fútbol rápido, futbol bardas, tenis de mesa, tae kwon do, karate do, voleibol.
3. Proyectos de impacto social, cuyo objetivo es aportar a la sociedad la ayuda voluntaria de los alumnos en situaciones de contingencia.
4. Actividades sociales y recreativas, para estimular la integración de la comunidad estudiantil, y proporcionar un punto de convergencia entre las áreas formativas.
5. Actividades y apoyos académicos, que contribuyen al acervo de conocimientos de los alumnos, como talleres, conferencias, mesas panel, excursiones, y demás.

Innovación educativa implementada en el Plan de Estudios

El plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software ha implementado algunos aspectos relacionados con la innovación educativa. Entre ellos se encuentran:

1. Los profesores utilizan las tecnologías de la información para apoyar la impartición de sus clases presenciales, a través de las plataformas de educación a distancia.

2. Se imparten clases del idioma inglés a través del Programa Institucional de Inglés, donde los alumnos deben cumplir como requisito de egreso el nivel de comprensión.
3. Se cuenta con acceso a la Internet a través de la red universitaria (cableada e inalámbrica).
4. El Centro de Cómputo cuenta con equipo para teleconferencias.

Adicional a estos aspectos, en la próxima revisión del plan de estudios se analizará la inclusión de otros elementos para la innovación educativa:

1. La orientación del plan de estudios hacia las competencias.
2. La incorporación de asignaturas de identidad universitaria, y de apoyo a la formación integral.
3. La incorporación de estrategias de enseñanza-aprendizaje que permitan al estudiante fortalecer su propio aprendizaje.
4. La creación de materiales de asignaturas bajo el esquema de Educación a Distancia.

Impulso a la educación ambiental para el desarrollo sostenible

En el plan de estudios vigente de la LIS no se cuenta con una asignatura que trate explícitamente sobre educación ambiental. Sin embargo, se han desarrollado algunas actividades orientadas a fomentar en el alumno la conciencia en el cuidado del ambiente.

En la revisión del plan de estudios se considerará la inclusión de alguna asignatura o tema que trate sobre la educación ambiental.

Análisis de los recursos humanos.

Planta académica y Cuerpo Académico que sustenta al Plan de Estudios

El Grupo Académico de Ingeniería de Software (GA-IS) tiene como objetivo brindar soporte académico a los programas educativos, de investigación y de extensión, en el área de ingeniería de software y sus aplicaciones en informática educativa. Las líneas de Generación y Adquisición de Conocimientos del cuerpo académico son:

Mejora de Procesos

El ámbito de trabajo de ésta línea de investigación se centra en sistemas de software diseñados para apoyar la mejora continua de los procesos relacionados con las tecnologías de información.

Sistema de Apoyo a decisiones

Tiene como objetivo la investigación y desarrollo de sistemas de software orientados para apoyar los procesos de toma de decisiones de las organizaciones.

Informática Educativa

Esta línea tiene como ámbito de trabajo los sistemas software diseñados para apoyar los procesos de formación y/o entrenamiento, tanto individuales como grupales.

Integrantes:

Nombre	Formación Académica	Nombramiento	Ingreso UADY (Fecha)	LGAC
Aguilar Vera, Raúl Antonio	Licenciado en Ciencias de la Computación <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 1994</i> Maestro en Educación Superior <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 2000</i> Master en Ingeniería de Software <i>Universidad Politécnica de Madrid: 2003</i> Doctor por la <i>Universidad Politécnica de Madrid: 2008</i>	Profesor de Carrera Titular "C"	04/11/1994	MP, IE
Cambranes Martínez, Edgar	Licenciado en Ciencias de la Computación <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 2000</i> Maestro en Ciencias de la Computación <i>Instituto Tecnológico de Monterrey: 2003</i>	Profesor de Carrera Asociado "C"	01/09/2004	IE
Díaz Mendoza, Julio Cesar	Ingeniero Industrial <i>Instituto Tecnológico de Mérida: 1982</i> Candidato a Maestro en Ciencias de la Computación <i>Instituto Politécnico Nacional: 1984</i> Especialista en Docencia <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 1995</i>	Profesor de Carrera Titular "A"	01/10/1989	IE, SAD
Menéndez Domínguez, Víctor Hugo	Licenciado en Ciencias de la Computación <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 1995</i> Especialista en Docencia <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 2000</i> Master en Tecnologías Informáticas Avanzadas <i>Universidad de Castilla La-Mancha: 2008</i>	Profesor de Carrera Titular "B"	14/06/1995	IE
Gerzon Gómez Cruz	Ingeniero en Sistemas Computacionales <i>Universidad Autónoma de Tamaulipas: 1999</i>	Profesor de Carrera Asociado "C"		MP

		<i>Estudios Avanzados Universidad Politécnica de Madrid: 2004 Candidato a Doctor en Lenguajes y Sistemas Informáticos Universidad Politécnica de Madrid</i>			
Aguileta Güémez Antonio Armando		Licenciado en Ciencias de la Computación Universidad Autónoma de Yucatán 1997 Maestro en Ciencias de la Computación <i>Instituto Tecnológico de Monterrey: 2000</i>	Profesor de Carrera Asociado "D"	7/11/2005	SAD, IE
Edwin León Bojórquez		Licenciado en Ciencias de la Computación Universidad Autónoma de Yucatán 1999 Maestro en Administración de Tecnologías de Información <i>Instituto Tecnológico de Monterrey: 2003</i>	Profesor de Carrera Asociado "D"		SAD, IE
Emilio Rejón Herrera		Ingeniero en Sistemas Computacionales <i>Instituto Tecnológico de Mérida: 1989</i> Maestro en Administración <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 1992</i> <i>Especialista en Docencia</i> <i>Universidad Autónoma de Yucatán: 1995</i>	Profesor de Carrera Titular "C"	01/10/1990	IE
Rodrigo Esparza Sánchez		Licenciado en Ciencias de la Computación Universidad Autónoma de Yucatán 2007	Técnico Académico Asociado "B"	01/07/2007	IE
Juan Pablo Ucan Pech		Licenciado en Ciencias de la Computación Universidad Autónoma de Yucatán 1998 Maestro en Sistemas Computacionales Instituto Tecnológico de Mérida 2007	Profesor de Carrera Titular "A"	01/08/2010	MP, IE
Marcos Edgar Albornoz Abud		Ingeniero en sistemas Computacionales Instituto Tecnológico de Mérida	Profesor de Carrera Asociado "A"		MP

Tabla 9. Integrantes de Grupo Académico de Ingeniería de Software

No.	Profesor	Nombramiento	Tiempo Contrat.	Tipo Contratación	Part. Univ.
1	Aguilar Vera Raúl Antonio	PC Titular C	TC	Definitivo	S. Académico
2	Cambranes Martínez Edgar Antonio	PC Asociado C	TC	Definitivo	Comisión Doctorado
3	Díaz Mendoza Julio César	PC Titular A	TC	Definitivo	Coord. LIS
4	Menéndez Domínguez Víctor Hugo	PC Titular B	TC	Definitivo	Comisión Doctorado
5	Gómez Cruz Gerzon Elliud	PC Asociado C	TC	Contrato	Difusión Cultural
6	Aguileta Guemez Antonio Armando	PC Asociado D	TC	P Estabilidad	Comisión CG SICEI
7	León Bojórquez Edwin	PC Asociado D	TC	Contrato	Profesor
8	Rejón Herrera Emilio	PC Titular C	TC	Definitivo	Profesor
9	Esparza Sánchez Rodrigo	TA Asociado B	TC	Contrato	Soporte Servicios Web
10	Ucan Pech Juan Pablo	PC Titular A	TC	Contrato	Profesor
11	Albornoz Abud Marcos Edgar	PC Asociado A	TC	Contrato	Comisión SICEI

Tabla 10. Actividades del los integrantes del Grupo Académico de Ingeniería de Software

Como se observa en la tabla 10, seis profesores del GA de LIS realizan actividades de gestión universitaria, adicional a su carga académica. Dos profesores, están comisionados para realizar estudios de posgrado en el extranjero, de los cuales uno de ellos se incorporará en el enero de 2012. Por lo que sólo tres profesores se dedican exclusivamente a la docencia y a otras actividades académicas.

Área y Disciplina del GA:

Ingeniería y Tecnología

Ingeniería de Software
Tecnología Educativa

Dependencia de educación Superior:

Facultad de Matemáticas (Universidad Autónoma de Yucatán)
Grado de Consolidación Propuesto: En formación.

El CA se ha propuesto aumentar su grado de consolidación así como contribuir en el fortalecimiento de las licenciaturas en el área de cómputo, mediante el siguiente plan de trabajo.

La superación académica se da principalmente por iniciativa del profesor. Los profesores que deciden realizar un posgrado cuentan con la opción de becas provenientes de PROMEP, CONACYT, la OEA, la Secretaría de Relaciones Exteriores y la Unión Europea, entre otros. Actualmente, cuatro profesores realizan estudios de doctorado en computación. Los profesores que están realizando estudios de doctorado cuentan con beca PROMEP o CONACYT.

La asistencia a seminarios, congresos, cursos, y otros eventos académicos, que coadyuvan a la superación profesional y académica de los profesores, se programa a través de los grupos académicos y se financia a través del PIFI o de recursos propios.

El Programa de Desarrollo de los Grupos Académicos incluye la planeación para recibir profesores invitados, así como de las estancias de nuestros profesores en otras instituciones. Este plan se realiza en forma colegiada por cada grupo, con base en sus objetivos e intereses.

Actualmente, 16 profesores con perfil PROMEP participan en la Licenciatura en Ingeniería de Software.

Con respecto a los profesores que han impartido alguna asignatura en la Licenciatura en Ingeniería de Software, se tiene la siguiente información:

Número de profesores: 58

El 15.5% de los profesores cuentan con doctorado.

El 65.5% de los profesores cuentan con maestría.

El 17% de los profesores cuentan con licenciatura.

El 86% de los profesores trabaja de tiempo completo.

El 5% de los profesores trabaja de medio tiempo.

El 9% de los profesores son por asignatura.

El 10% de los profesores que han impartido alguna asignatura en la Licenciatura en Ingeniería de Software son miembros del SNI.

Personal de apoyo (administrativos y manuales)

La Licenciatura en Ingeniería de Software opera en la infraestructura de la Facultad, que cuenta con las siguientes instalaciones que apoyan directamente:

Dependencia	Administrativo	Manual
Centro de Cómputo	6	
Laboratorio de Ingeniería de Software	1	
Laboratorio de mantenimiento	4	
Servicios Generales	1	20
Secretarías	15	

Tabla 11. Instalaciones de la Facultad

Las tareas de mantenimiento, velación y limpieza a las instalaciones de la Facultad están a cargo de la Oficina de Servicios Generales. Así mismo, la LIS recibe apoyo administrativo de los departamentos de las Secretarías Administrativa y Académica.

Análisis de la vinculación del Plan de Estudios con el entorno.

Programas de extensión universitaria que promueven la formación integral del estudiante

La Universidad promueve la formación integral del estudiante a partir de diversos programas de extensión:

El Departamento de Servicio Social tiene a su cargo la organización, coordinación, control y certificación del servicio social, labor que realiza en conjunto con la Comisión Coordinadora de Apoyo al Servicio Social (COCOASS) la cual está integrada por representantes de las facultades y el Centro de Investigación de la UADY. Los proyectos que se difunden en la Facultad son previamente aprobados por la COCOASS, de acuerdo con el perfil del egresado y la incidencia académica y social del proyecto.

Existe un programa institucional de tutorías, al que se le realizó algunas adecuaciones que garantizan un mejor desempeño. El programa de tutorías adquiere una importancia significativa para el modelo del plan flexible, ya que en esta modalidad es el tutor quien orienta al estudiante en la configuración y en su caso, adecuación del mapa curricular a seguir para su formación. En el caso de los alumnos de nuevo ingreso, el tutor es asignado por el Comité de Tutorías, y a partir de su tercera inscripción la tutoría es opcional.

La Coordinación Administrativa de Atención al Desarrollo Estudiantil (CAADE), que tiene como propósito promover y coordinar el establecimiento de diversos mecanismos dirigidos al acompañamiento de los estudiantes en su proceso de formación integral. El quehacer de la CAADE se concreta a través del Programa de Atención al Desarrollo Estudiantil (PADE) que integra procedimientos orientados al desarrollo personal, promoción de la salud, emprendimiento, cultura, arte y apoyo educativo. A estos ámbitos se les podrán adicionar aquellos que emerjan a partir de iniciativas de estudiantes y personal universitario.

La Coordinación de Arte y Cultura, que es un centro receptor y promotor de propuestas, organiza exposiciones, conciertos, funciones especiales de cine, música y danza; ciclos de video y veladas literarias dentro y fuera la UADY, además de coordinar las múltiples actividades que realizan los diversos grupos dedicados a la creación e interpretación en los campos de la danza, la música y la actuación. Asimismo, organiza y coordina talleres en las diferentes manifestaciones artísticas, dirigidos a la comunidad universitaria y a la sociedad en general. Cada facultad asigna a un personal académico que funja como coordinador de cultura y de vínculo con la Coordinación de Arte y Cultura.

La Coordinación Administrativa Institucional de Deporte de Competencia y Alto Rendimiento que tiene como objetivos: implementar un programa de actividad física en sus diversas modalidades en el estudiante de nivel superior, promover las distintas disciplinas deportivas en el ámbito universitario y con la comunidad en general, organizar selecciones deportivas que representen a la UADY en torneos estatales, regionales, nacionales e internacionales.

Un Programa Institucional de Inglés que contempla un ambiente de aprendizaje llamado Centro de Auto-Acceso (CAA) en el cual se encuentran recursos didácticos para el aprendizaje de lenguas apoyados en tecnologías que permiten al alumno aprender bajo la guía de un tutor, en un horario flexible y con su propio estilo de aprendizaje. El Campus de Ciencias Exactas e Ingenierías cuenta con un CAA.

Cooperación académica nacional e internacionalización del PE.

La movilidad permite a los alumnos tener una participación más efectiva en su formación, a través del tránsito entre dependencias o instituciones nacionales e internacionales, mediante la inscripción a cursos de otros programas educativos, previa solicitud y aprobación de la Secretaría Académica de acuerdo al plan de estudios y con base en los lineamientos del programa institucional de movilidad estudiantil.

En el programa educativo de Ingeniería de Software se han recibido dentro del programa de movilidad a cinco estudiante de otras facultades de la Universidad, y trece de otras instituciones educativas. Así mismo, cuatro estudiantes de nuestra licenciatura han participado en el programa de movilidad, en instituciones educativas de España.

Por otro lado, el CA de Ingeniería del Software de la Facultad de Matemáticas participa en el proyecto PRIMPRO (Preparación de la Red Iberoamericana de Mejora de Procesos), el cual es el inicio de la Red Iberoamericana de Mejora de Procesos (RIMPRO). El objetivo de RIMPRO es aglutinar las investigaciones llevadas a cabo en las Universidades Iberoamericanas y las necesidades del mundo empresarial de estos países. Por tanto, PRIMPRO se encargará de crear la infraestructura necesaria para el funcionamiento de los nodos componentes de la red de investigación. Actualmente el proyecto PRIMPRO ha sido enviado al Programa de Cooperación Interuniversitaria de la Agencia Española de Cooperación para el Desarrollo. Se espera que en los meses sucesivos se tenga una respuesta favorable.

Además, se está trabajando en la creación de redes de cooperación con cuerpos académicos de otras instituciones del país.

Análisis del resultado educativo del PE.

Egreso y titulación del PE.

Hasta la fecha, de las cuatro generaciones que han egresado, la tasa de egreso es de 17% con un total de 29 egresados. De éstos, se han titulado el 59%.

La opción de titulación más utilizada por los egresados es Promedio general, ya que les permite integrarse rápidamente al campo laboral o realizar estudios de postgrado. El 88% (15) de los titulados ha optado por esta modalidad. Las otras dos opciones han sido Examen General de Egreso y Curso en opción de titulación.

(1) N°. de Generación	(2) Año de Ingreso	(3) Año de Egreso	(4) Alumnos que Ingresaron	(5) Alumnos que Egresaron	(6) Eficiencia terminal (5) entre (4) %	(7) Titulados	(8) Eficiencia de titulación (7) entre (5) %
1.	2004	2008	21	7	33	6	86
2.	2005	2009	37	10	27	7	70
3.	2006	2010	35	5	14	1	20
4.	2007	2011	36	7	19	3	43
TOTAL			173	29	17	17	59

Tabla.12- Egresados y titulados de las primeras cuatro generaciones

Resultados obtenidos por los egresados en el EGEL.

Hasta la fecha han presentado cuatro estudiantes y todos han obtenido el TDSS.

Resultados de los estudios de seguimiento de egresados y de opinión de empleadores.

La evaluación y seguimiento de los egresados de la Licenciatura en Ingeniería de Software, fuente importante de información sobre el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, está en proceso de desarrollo.

En el segundo semestre del año pasado, la Institución empezó a implementar un sistema de seguimiento de egresados que en su estructura completa pretende:

- Facilitar a las facultades y a la Administración Central el contar con información confiable y pertinente para apoyar la toma de decisiones y la planeación académica a nivel institucional, proveniente de los egresados y empleadores.
- Generar directorios de egresados actualizados.
- Generar información que sustente la toma de decisiones de nuevas opciones o saturación.
- Estrechar vínculos con egresados a través de una comunicación constante para incentivar el sentido de pertenencia e identidad institucional.

- Generar información de empleadores sobre el grado de satisfacción con egresados, requerimientos para la incorporación laboral, posibilidades de cooperación con el sector laboral y la visión que tienen sobre los campos profesionales.
- Las metas del Sistema de Seguimiento a Egresados (SISE) son:
 - Implementar en todas las facultades el Programa Institucional de Seguimiento de Egresados.
 - Construir el Sistema Institucional de Información de Seguimiento de Egresados.
 - Implementar un Sitio Institucional de Egresados con acceso desde la página web institucional y que ofrezca servicios como bolsa de trabajo, promoción de programas de posgrado y educación continua, etc.

Aún no se llega a la etapa de empleadores; sin embargo, la Facultad en los procesos de evaluación integral de sus planes de estudio tiene que realizar seguimiento de egresados y entrevistas a los empleadores, pues es uno de los puntos que debe cubrir toda propuesta de modificación de este tipo que se presente al Consejo Universitario.

Egresados que laboran en su campo profesional:

La Proporción de egresados que tienen su primer trabajo directamente relacionado con sus estudios es de 83%. De los que no trabajan, en ningún caso mencionaron falta de vacantes en el área (el instrumento contemplaba las opciones: a) no encontré pero sigo buscando; b) No encontré y ya no busco; c) no lo he buscado; d) no hay vacantes; e) no necesito trabajar,..., k) otros. Los que no trabajan marcaron otros).

La mayoría de los egresados están satisfechos con la formación recibida en la licenciatura, en una escala de calificación de 1 a 5, el promedio fue de 4.3. También dicen que la carrera los motivó mucho a ser más responsables y que en un nivel suficiente los estimuló a estar más informados (lectura de periódicos, revistas, libros) y los motivó a promover iniciativas benéficas para la colectividad.

En cuanto a reconocimiento de los egresados, uno de ellos forma parte del equipo de egresados de la Facultad que resultó seleccionado dentro de la convocatoria Incuba-tic 2010, donde cinco grupos fueron seleccionados para formar una empresa como socios de un empresario local.

Análisis de la infraestructura física con la que cuenta el Plan de Estudios

La Licenciatura en Ingeniería de Software comparte los edificios de aulas (C, D, F y H). Actualmente se cuenta con 26 aulas (incluye un aula de cubículos) distribuidas de la siguiente manera:

Edificio C	10	aulas
Edificio D	7	aulas
Edificio F	1	aula
Edificio H	8	aulas

El Centro de Tecnologías de Información y Comunicaciones (CTIC), ubicado en el edificio B, cuenta con seis salas para la impartición de clases. Estas salas cuentan con equipos de

cómputo y se utilizan para la impartición de asignaturas prácticas y para módulos de los diferentes diplomados.

Por la naturaleza de la licenciatura, los alumnos utilizan las tecnologías de información para consultar información y desarrollar proyectos. Para realizar estas actividades, los estudiantes disponen de un centro de cómputo equipado con el hardware y software necesarios.

Existen dos plataformas donde los profesores interactúan con los alumnos ubicando material, definiendo proyectos, tareas, avisos del desarrollo del programa de la asignatura. Los enlaces a estas plataformas son:

<http://intranet.matematicas.uady.mx/enlinea/>
<http://intranet.matematicas.uady.mx/enlinea2/>

En cada programa de asignatura de la Licenciatura en Ingeniería de Software viene especificado el tipo de tecnología a utilizar durante el curso: el software, lenguajes de programación, equipos de comunicaciones, equipos de laboratorio, entre otros.

Se cuenta con un Laboratorio de Ingeniería de Software ubicado en el edificio de laboratorios de la Facultad, junto con los laboratorios de Robótica y Control, Electrónica y Circuitos Eléctricos, y Redes.

El Laboratorio de Ingeniería de Software se crea expresamente para apoyar el desarrollo de la Licenciatura en Ingeniería de Software. Su objetivo es contribuir al mejoramiento del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software, ofreciendo un espacio de trabajo en el que puedan promoverse y desarrollarse la práctica grupal no supervisada de las asignaturas disciplinarias y de especialidad, la vinculación de los alumnos con la investigación y el desarrollo tecnológico realizados por los grupos académicos vinculados con dicha disciplina, así como la práctica profesional en Ingeniería de Software, para contribuir al logro de las habilidades y actitudes requeridas en un egresado de la carrera.

En términos generales se puede decir que la Facultad proporciona la infraestructura de tecnología educativa y de información necesarias para que el plan de estudios se desarrolle adecuadamente, sin embargo, debido a que la utilización de tecnología de la información es esencial para el desarrollo efectivo de la licenciatura, es necesario mantenerla actualizada.

Análisis de la atención a las recomendaciones de los CIEES y los organismos reconocido por el COPAES.

Está previsto que la visita para la evaluación del plan de estudios de la Licenciatura en Ingeniería de Software, por parte de los CIEES, se realice a principios de 2012.

Visión a 2020

Ser una licenciatura con trascendencia nacional e internacional con un plan de estudios actualizado que responde a las necesidades de la región y del país, acorde con el modelo educativo vigente, para formar profesionales en el proceso de desarrollo y la evolución de sistemas de software a pequeña y gran escala, que solucionen problemas dentro de diferentes especialidades, utilizando las herramientas adecuadas para optimizar los recursos de tiempo y costo, con apego a la ética profesional.

Objetivos estratégicos

1. Contar con un programa educativo de alta calidad, con reconocimiento nacional e internacional.
2. Consolidar el cuerpo académico de Ingeniería de Software para apoyar al plan de estudios de la licenciatura.
3. Fortalecer y mantener actualizada la infraestructura para el desarrollo adecuado del plan de estudios.
4. Establecer programas que promuevan la experiencia profesional y la actualización continua de los egresados, para atender las necesidades de la sociedad.

Políticas y estrategias para hacer realidad la Visión

Para el objetivo estratégico 1. Contar con un programa educativo de alta calidad, con reconocimiento nacional e internacional.

Políticas y estrategias:

1. Mantener actualizado el Plan de estudios de la LIS con base en el Modelo Educativo vigente.
 - a) Analizar y revisar el Modelo Educativo vigente.
 - b) Realizar cambios pertinentes al plan de estudios con base en las debilidades y amenazas identificadas.
2. Mantener actualizado el Plan de estudios de la LIS con base en los referentes nacionales e internacionales de las tendencias de los modelos curriculares.
 - a) Analizar y revisar los modelos curriculares vigentes.
 - b) Analizar las necesidades locales y nacionales.
 - c) Realizar cambios pertinentes al plan de estudios con base en los resultados obtenidos en los análisis previos.
3. Acreditar y certificar el plan de estudios a través de asociaciones externas.
 - a) Someter a evaluación el plan de estudios.
 - b) Considerar las recomendaciones de asociaciones externas para la acreditación y certificación en la actualización del plan de estudios.
4. Realizar el seguimiento de los egresados de la LIS, para conocer su desempeño profesional.
 - a) Definir un programa para el seguimiento de los egresados de la LIS.
 - b) Implementar y dar continuidad al programa del seguimiento de egresados para proponer cambios en el plan de estudios.
5. Impulsar la movilidad nacional e internacional para los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería de Software.
 - a) Promover la movilidad estudiantil.

- b) Crear un catálogo de instituciones con las que se tenga convenios de movilidad.
- c) Establecer un punto de contacto para el estudiante hacia la institución receptora, así como a los departamentos institucionales correspondientes.
- 6. Promover la formación integral de los alumnos.
 - a) Promover el servicio social y de prácticas profesionales en estancias en empresas.
 - b) Promover la participación de los estudiantes en actividades culturales y deportivas.
 - c) Promover el estudio del lenguaje Inglés.
 - d) Desarrollar actividades como concursos, congresos, exposiciones, talleres, entre otros, que promuevan la innovación y creatividad en los estudiantes.
 - e) Fomentar la responsabilidad social a través de programas del área de formación integral institucional.
- 7. Impulsar la movilidad nacional e internacional de los profesores.
 - a) Definir un programa de intercambio nacional e internacional de experiencias académicas.
 - b) Promover el programa de intercambio.

Para el objetivo estratégico 2. Consolidar el cuerpo académico de Ingeniería de Software para apoyar al plan de estudios de la licenciatura.

Políticas y estrategias:

- 1. Buscar la definitividad de los miembros del CA.
 - a) Gestionar dos plazas de maestría y una de doctor con perfil de ingeniería del software.
- 2. Mejorar el grado académico de los integrantes del CA.
 - a) Establecer un plan escalonado para la obtención del grado de doctor de los miembros del CA, de acuerdo a la perspectiva de crecimiento individual.
 - b) Gestionar los recursos necesarios para que cada miembro, de acuerdo a su plan, obtenga el grado de doctor.
- 3. Incrementar la planta docente con grado de doctor.
 - a) Identificar un doctor en el área que el CA pretenda desarrollar.
 - b) Gestionar una plaza de doctor.
- 4. Promover las actividades de investigación.
 - a) Equilibrar las funciones de los miembros del CA, dándole énfasis a la investigación.
 - b) Desarrollar de manera colegida las líneas de investigación propuestas en el CA.
 - c) Priorizar las actividades de investigación en el presupuesto establecido para el CA.
- 5. Establecer redes de investigación con otras instituciones.
 - a) Establecer convenios con otras instituciones del área de computación.
 - b) Desarrollar proyectos de investigación conjuntos.
- 6. Promover la experiencia profesional de los miembros del CA.
 - a) Motivar la participación de los docentes en proyectos de extensión.
- 7. Promover la habilitación pedagógica de cada uno de los miembros del CA.
 - a) Motivar a tomar los cursos de pedagogía y tutoría.

Para el objetivo estratégico 3. Fortalecer y mantener actualizada la infraestructura para el desarrollo adecuado del plan de estudios.

Políticas y estrategias:

- 1. Generar recursos para la actualización y mantenimiento de los equipos de cómputo de telecomunicaciones.
 - a) Motivar el desarrollo de proyectos de investigación y de aplicación del conocimiento.

- b) Motivar la participación de profesores en la atención de necesidades del sector privado.

Para el objetivo estratégico 4. Establecer programas que promuevan la experiencia profesional y la actualización continua de los egresados, para atender las necesidades de la sociedad.

1. Establecer convenios de vinculación, que permitan desarrollar la experiencia profesional del estudiante.
 - a) Crear un área de vinculación que promueva la firma de convenios y el acceso a escenarios reales de aprendizaje en beneficio de la formación profesional de los estudiantes del programa.
 - b) Definir convenios de vinculación con la iniciativa pública y privada con fines de Prácticas Profesionales o Servicio Social para los estudiantes del programa.
 - c) Promover los convenios de vinculación establecidos.
2. Impulsar un área de servicios de TI al interior de la facultad, que atienda necesidades del público en general y que desarrolle las habilidades y competencias de los alumnos en las áreas de cómputo.
 - a) Formalizar los procesos y servicios.
 - b) Generar una cartera de proyectos.
 - c) Motivar el involucramiento de los profesores en los proyectos.
 - d) Motivar la participación de los alumnos y egresados.
3. Establecer esquemas que promueven la certificación de los egresados en al menos un área de interés.
 - a) Analizar las necesidades del mercado para determinar las áreas pertinentes de certificación.
 - b) Establecer un centro de certificación de egresados.
 - c) Motivar la participación de los profesores y certificar a los interesados.
 - d) Fomentar la participación de los egresados.
4. Crear programas de actualización para los egresados.
 - a) Analizar las necesidades del mercado.
 - b) Crear cursos, diplomados, talleres, entre otros.
 - c) Difundir los programas de actualización definidos.

Indicadores y metas 2011 – 2020

Tasas de egreso y titulación

Hasta la fecha, de las cuatro generaciones que han egresado, la tasa de egreso es de 17% con un total de 29 egresados. De éstos, se han titulado el 59%. Los valores propuestos de las tasas de egreso y titulación para el año 2015 son 35% y 70%, respectivamente. Para el 2020, se pretende alcanzar una tasa de egreso del 50%, y una tasa de titulación del 90%.

La opción de titulación más utilizada por los egresados es Promedio general, ya que les permite integrarse rápidamente al campo laboral o realizar estudios de postgrado. El 88% (15) de los titulados ha optado por esta modalidad. Las otras dos opciones han sido Examen General de Egreso y Curso en opción de titulación.

(1) N°. de Generación	(2) Año de Ingreso	(3) Año de Egreso	(4) Alumnos que Ingresaron	(5) Alumnos que Egresaron	(6) Eficiencia Terminal (EE) (5) entre (4) %	(7) Titulados	(8) Eficiencia de Titulación (ET) (7) entre (4) %
1.	2004	2008	21	7	33	6	29
2.	2005	2009	37	12	32	11	30
3.	2006	2010	35	6	17	3	09
4.	2007	2011	36	7	19	7	19
TOTAL			129	32	24.8	27	20.9

Tabla.12- Egresados y titulados de las primeras cuatro generaciones

Tasas de retención y deserción

De la tabla siguiente se observan las tasas de retención y deserción de las primeras siete generaciones de la Licenciatura en Ingeniería de Software. Las tasas de retención en los dos primeros años presentan valores aceptables, en promedio arriba del **70%**. Por lo anterior, para el 2020 se pretende mantener estos valores por arriba del promedio.

Generación	Alums Inscr.	Evolución de la Retención %						Deserción
		Primer Año	Segundo Año	Tercer Año	Cuarto Año	Egresados/ Pendientes		
2004	21	90	71	57	43	33	0	67
2005	37	89	76	68	68	27	27	46
2006	35	77	54	54	54	14	23	63
2007	36	97	89	86	78	19	42	39
2008	44	98	95	86				14
2009	35	97	94					6
2010	54	93						7

Tabla 13. Tasas de Retención y Deserción

Porcentaje de estudiantes que reciben tutoría

La Facultad de Matemáticas se apega al programa de tutorías establecido por la UADY. Este programa considera que la tutoría es un proceso de asesoramiento y orientación de tipo personal y académico a lo largo del proceso formativo para mejorar el rendimiento del estudiante, solucionar problemas escolares, desarrollar hábitos de estudio, de trabajo, de reflexión y de convivencia social.

El programa de tutorías adquiere una importancia significativa para el modelo del Plan semiflexible, ya que en esta modalidad será el tutor quien oriente al estudiante en la configuración y en su caso, adecuación del mapa curricular a seguir para su formación. Por lo anterior, en el caso de los alumnos de nuevo ingreso, el tutor es asignado por el Comité de Tutorías, por lo cual el 100% de los alumnos reciben tutorías.

Tiempo promedio empleado por los estudiantes para cursar y aprobar la totalidad de las materias del plan de estudios

El tiempo promedio empleado por los estudiantes para cursar y aprobar la totalidad de las materias del plan de estudios es de 9 semestres.

Número y porcentaje de estudiantes con TDS y TDSS en el EGEL

Hasta la fecha han presentado cuatro estudiantes y todos han obtenido el TDSS. Se pretende que para el 2015, al menos el 50% de los egresados presenten el EGEL, y para el 2020 se espera alcanzar que el 100% de los egresados presente el EGEL.

Número y porcentaje de PTC que participan en el PE:

Actualmente, el número de profesores que participan en la Licenciatura en Ingeniería de Software es de 56, de los cuales:

Con posgrado

Actualmente, el porcentaje de profesores con posgrado es de 68%. Se espera que para el 2020 el 100% de los profesores cuente con el nivel de posgrado.

Con doctorado

El porcentaje de profesores con doctorado que participan en el programa educativo es de 16%. Para el 2020 se espera que al menos el 30% de la planta académica de la licenciatura tenga el grado de doctorado.

Con Perfil Deseable

La Facultad de Matemáticas cuenta con 30 profesores con perfil PROMEP, de los cuales 16 participan en el desarrollo de la Licenciatura en Ingeniería de Software, que representa el 28% de los profesores que participan en el programa educativo. Se espera que para el año 2020 al menos 30 de los profesores que participen en la licenciatura cuenten con el perfil deseable.

Con SNI

Actualmente, la Facultad de matemáticas cuenta con 15 profesores que pertenecen al SNI, de los cuales 6 participan en el programa educativo, que representa el 10% de los profesores de la licenciatura. Al 2020 se espera que al menos 12 profesores de la Licenciatura en Ingeniería de Software pertenezcan al SNI.

Conclusiones

La Licenciatura en Ingeniería de Software es una de las primeras carreras especializadas en esta área que se han ofrecido en el país. El compromiso es que nuestros egresados estén altamente capacitados en la aplicación de conocimientos y habilidades requeridas para desempeñar el trabajo profesional que resuelva los problemas que enfrenta la sociedad, en un marco de disciplina, ética, trabajo en equipo y responsabilidad social. De igual manera, el compromiso de mantener el plan de estudios actualizado y acorde con los lineamientos de la Universidad y con las instituciones externas, de manera que permita continuar con la tarea de formar profesionistas para nuestro país.

El trabajo a realizar es de gran importancia, como se aprecia en las actividades propuestas para el desarrollo del programa de estudio, y que se logrará con la participación efectiva de los académicos y de la Administración de la Facultad.

Referencias

- Curtis, B. (1981). Substantiating Programmer Variability. *Proceedings of the IEEE 69* .
- DeMarco, T., & Lister, T. (1985). Programmer Performance and the Effects of the Workplace. *Proceedings of the 8th International Conference on Software Engineering* , 268-272.
- Parnas, D. L. (2010). Risks of Undisciplined Development. *Communications of the ACM* , 25-27.
- Sackman, H., Erikson, W., & Grant, E. E. (1968). Exploratory Experimental Studies Comparing Online And Offline Programming Performance. *Communications of the ACM* , 3-11.
- Varol, C., & Bayrak, C. (2005). Applied Software Engineering Education. *ITHET, IEEE Proceedings* .

Anexo A

CONTINENT RANK	UNIVERSITY	COUNTRY	WORLD RANK	SIZE	POSITION		
					VISIBILITY	RICH FILES	SCHOLAR
2	Universidad Nacional Autónoma de México *		49	23	108	38	10
19	Universidad de Guadalajara		522	462	451	648	1,018
26	Universidad Autónoma Metropolitana		593	532	737	525	662
27	Instituto Politécnico Nacional		616	969	614	789	654
32	Tecnológico de Monterrey *		737	224	553	422	2,421
45	Universidad Autónoma de Nuevo León		1,017	854	1,064	862	757
54	Universidad Veracruzana		1,087	752	1,380	1,024	1,140
56	Universidad Autónoma de Puebla		1,094	1,304	1,261	913	1,049

Programas de Estudio de Universidades Nacionales

Universidad	Carrera	Perfil del egresado
NACIONAL		
Universidad Autónoma Nacional	Ingeniería en computación	El Ingeniero en Computación es un profesional de alto nivel científico y tecnológico, con conocimientos sólidos y generales que le permiten ser capaz de identificar, analizar, planear, diseñar, organizar, producir, operar y dar soporte a los sistemas electrónicos (Ingeniería de Hardware) para el procesamiento digital de datos y control de procesos, a los sistemas de programación tanto de base como de aplicación (Ingeniería de Software); al desarrollo e investigación en las ciencias de la computación; a los sistemas de comunicación y seguridad (Redes de datos), a los sistemas de bases de datos, a los sistemas inteligentes y sistemas de cómputo gráfico; que le permiten responder a las necesidades que se presentan en el campo de trabajo de la ingeniería en computación.
Universidad de	Ingeniería en	Podrá resolver problemas relacionados con la administración

Guadalajara

computación

confiable de los recursos mediante sistemas contables y administrativos, con lo que podrá aumentar la eficiencia en la operación de sistemas de producción, apoyar el campo médico, agilizar el control y manejo de todo tipo de información con el propósito de superar las soluciones actualmente utilizadas.

Podrá diseñar y escribir sistemas de programación con alto grado de dificultad técnica, compiladores, sistemas operativos y redes de telecomunicación, con el fin de integrar sistemas de cómputo medianos y grandes; también será capaz de diseñar, construir y operar sistemas digitales aplicables a la tecnología computacional; así como de concebir y diseñar organizaciones de computadoras y hardware que satisfagan definiciones de funcionalidad y fines específicos.

Tendrá capacidad para usar técnicas experimentales, analíticas y heurísticas para la solución de problemas; conocerá acerca del hardware, software sus aplicaciones; así como técnicas básicas que representan el proceso computacional en todas sus áreas de aplicación; será capaz de desarrollar sistemas y encontrar soluciones creativas e innovadoras para las necesidades que existan en sus lugares de trabajo; poseerá experiencia educacional integrada que le permita la habilidad de aplicar conocimientos pertinentes en la identificación y solución sistemática de problemas prácticos en su área de especialización; asimismo, podrá analizar, juzgar y tomar posiciones con respecto al papel de las computadoras en el progreso de la ciencia, la tecnología y en la vida del ser humano.

El profesional de ingeniería en computación con especialidad en software de sistemas podrá diseñar y desarrollar sistemas de software de base (los sistemas de programación primordiales en una computadora); interactuar con subsistemas digitales y de telecomunicaciones (redes); diseñar e implantar sistemas operativos; diseñar y concebir nuevos lenguajes de programación, así como construir traductores (compiladores); especificar arquitecturas de computadora y desarrollar el software de aplicación que le compete.

El profesional de ingeniería en computación con especialidad en sistemas digitales podrá diseñar, construir, instalar, operar y dar mantenimiento a sistemas digitales e interfaces aplicables a la tecnología computacional y a la teleinformática; diseñar e implantar organizaciones de computadoras y desarrollar la realización electrónica que le compete; diseñar e instrumentar herramientas de software necesarias para el manejo del hardware; concebir, diseñar y construir hardware computacional que satisfaga definiciones de funcionabilidad y fines específicos; concebir, diseñar y construir sistemas de transmisión y comunicación de información (redes).

Universidad
Autónoma

Ingeniería en
computación

Formar profesionales especialistas en el diseño y en la producción de software de calidad, habilitados para identificar

Metropolitana		<p>y resolver con una visión integral los problemas de manejo de información de los integrantes de la sociedad. Estos profesionales serán responsables de la aplicación sistemática de las metodologías de procesos para el desarrollo, la operación y el mantenimiento de software. Adicionalmente, conocerán su entorno para actuar con responsabilidad social y compromiso ético.</p>
Instituto politécnico Nacional	Ingeniería en computación	<p>El egresado de la ESIME Culhuacan, a través del proceso educativo, obtiene una formación profesional con espíritu crítico ante la realidad que le permitirá emplear recursos altamente calificados; utilizando la tecnología más reciente para estar a la vanguardia y adquirir el control de la calidad total en los procesos industriales, junto con un sentido de responsabilidad social de transformación, preservando el medio ambiente, y realizar su actividad profesional en empresas del sector público o privado como son:</p> <p>Telefónicas. Comunicaciones. Construcción. Transporte. Televisivas. Instituciones de investigación, etc.</p>
Tecnológico de Monterrey	Ingeniero en sistemas computacionales	<p>Desarrollar software siguiendo un enfoque de ingeniería con altos estándares de calidad, comunicando eficientemente sus propuestas y resultados en forma oral y escrita en inglés y en español.</p> <p>Desarrollar aplicaciones utilizando tecnología de vanguardia que resuelvan problemas en la ciencia, la industria, la educación y el entretenimiento, con una visión internacional de la sociedad y sus requerimientos culturales.</p> <p>Proponer e implantar la infraestructura computacional necesaria en una organización para que sus procesos puedan llevarse a cabo de manera adecuada.</p> <p>Analizar, diseñar e implantar aplicaciones de Tecnologías de Información, entendiendo y resolviendo en forma innovadora y creativa problemas de diferentes empresas, instituciones u organismos, mediante el uso eficiente de Tecnologías de Información.</p> <p>Administrar proyectos de Tecnologías de Información, trabajando eficientemente en equipos multidisciplinarios y respetando a las personas y sus diferentes opiniones.</p> <p>Analizar el impacto local y global de las Tecnologías de Información en los individuos, organizaciones y en la sociedad para orientar responsablemente sus servicios, con una conciencia ética al evaluar dilemas relacionados con su persona, su profesión y su entorno.</p>

<p>Universidad Autónoma de Nuevo León</p>	<p>Ingeniero en Tecnología de software</p>	<p>Mantenerse actualizado ante la rápida dinámica del desarrollo tecnológico del área, reconociendo la necesidad de comprometerse con su desarrollo personal y profesional.</p> <p>Los egresados de la carrera de Ingeniero en Tecnología de Software son profesionales con una formación amplia y sólida que les prepara para dirigir y realizar las tareas de todas las fases del ciclo de vida del software, aplicaciones y productos que resuelvan problemas de cualquier ámbito de las Industria, aplicando: conocimientos científico, métodos y técnicas propios de la ingeniería de Software en dispositivos móviles y en sistemas inteligentes.</p> <p>Estar preparados para ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética.</p> <ul style="list-style-type: none"> * Estar preparados para asumir tareas de responsabilidad en las organizaciones, tanto de contenido técnico como directivo. * Tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de desarrollar y dirigir proyectos tecnológicos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar y conducir equipos de trabajo y de autoaprendizaje a lo largo de su vida. * Estar preparados para aprender y utilizar de forma efectiva técnicas y herramientas que surjan en el futuro. Esta versatilidad les hace especialmente valiosos en organizaciones en las que sea necesaria una innovación permanente. * Ser capaces de especificar, diseñar, construir, implementar, verificar, auditar, evaluar y mantener sistemas de software que respondan a las necesidades de sus usuarios.
---	--	--

Universidad	Carrera	Perfil del egresado
LOCAL		
<p>Universidad Autónoma de Yucatán</p>	<p>Licenciatura en Ingeniería de Software</p>	<p>Explique y aplique un proceso de desarrollo de software sistémico acorde a la magnitud y complejidad de proyectos de aplicación, sean o no éstos nuevos desarrollos, tomando en cuenta la evolución y el cambio de los mismos.</p> <p>Describa y aplique las herramientas necesarias para la especificación, diseño, verificación y validación de sistemas de software.</p> <p>Se desempeñe en al menos un área de concentración, trabaje y se comunique de forma profesional en equipos interdisciplinarios.</p> <p>Aplique el conocimiento y las habilidades para mejorar el proceso de desarrollo de software.</p> <p>Contribuya al avance de la Ingeniería de Software con un acervo de conocimientos tanto teóricos como prácticos.</p>
<p>Tecnológico de</p>	<p>Ingeniería en</p>	<p>Diseñar, configurar y administrar redes</p>

Mérida	sistemas computacionales	<p>computacionales aplicando las normas y estándares vigentes.</p> <p>Desarrollar, implementar y administrar software de sistemas o de aplicación que cumpla con los estándares de calidad con el fin de apoyar la productividad y competitividad de las organizaciones.</p> <p>Coordinar y participar en proyectos interdisciplinarios.</p> <p>Diseñar e implementar interfaces hombre-máquina y máquina-máquina para la automatización de sistemas.</p> <p>Identificar y comprender las tecnologías de hardware para proponer, desarrollar y mantener aplicaciones eficientes.</p> <p>Diseñar, desarrollar y administrar bases de datos conforme a requerimientos definidos, normas organizacionales de manejo y seguridad de la información, utilizando tecnologías emergentes.</p> <p>Integrar soluciones computacionales con diferentes tecnologías, plataformas o dispositivos.</p> <p>Desarrollar una visión empresarial para detectar áreas de oportunidad que le permitan emprender y desarrollar proyectos aplicando las tecnologías de la información y comunicación.</p> <p>Desempeñar sus actividades profesionales considerando los aspectos legales, éticos, sociales y de desarrollo sustentable.</p> <p>Poseer habilidades metodológicas de investigación que fortalezcan el desarrollo cultural, científico y tecnológico en el ámbito de sistemas computacionales y disciplinas afines.</p> <p>Seleccionar y aplicar herramientas matemáticas para el modelado, diseño y desarrollo de tecnología computacional.</p>
Universidad Anáhuac Mayab	Ingeniería en Sistemas y Tecnologías de la Información	<p>El Ingeniero en Sistemas y Tecnologías de la Información Anáhuac administrará y configurará recursos informáticos, se ocupará del análisis, diseño y desarrollo de sistemas con calidad y competitivos a nivel mundial, adaptará e implementará sistemas integrados de empresa (ERP) y de inteligencia de negocios. Será un profesionalista líder en el uso de recursos tecnológicos de vanguardia, capaz de proponer y brindar consultoría en la aplicación de nuevas tecnologías en sistemas y desarrollo de sistemas de información en Internet.</p>