

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**



**Facultad de Ciencias de la Computación**

**Proyecto de Creación del Plan de Estudios de la Licenciatura en  
Ingeniería en Tecnologías de la Información**

**Generación 2012**

**Marzo 2012**

## Directorio

---

### Institucional

Dr. Roberto Enrique Agüera Ibáñez  
Rector

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca  
Secretario General

Mtra. María Esther Gámez Rodríguez  
Abogada General

Mtro. José Jaime Vázquez López  
Vicerrector de Docencia

Mtra. María Cristina Laura Gómez Aguirre  
Directora de Administración Escolar

Dra. Gloria Angélica Valenzuela Ojeda  
Directora General de Educación Superior

### Unidad Académica

M. C. Marcos González Flores  
Director

M. C. Yalú Galicia Hernández  
Secretaria Académica

Dr. Luis Carlos Altamirano Robles  
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado

Dr. Roberto Contreras Juárez  
Secretario Administrativo

## Créditos

---

### **Integrantes de la Comisión de Diseño, Evaluación y Seguimiento Curricular (CDESC):**

Dra. Etelvina Archundia Sierra  
Dra. Josefina Guerrero García  
Dra. Claudia Zepeda Cortés  
Dr. José Luis Carballido Carranza  
Dr. Abraham Sánchez López  
Dr. Manuel Martín Ortiz  
Dr. Miguel Ángel León Chávez  
M. C. Meliza Contreras González  
M. C. Yalú Galicia Hernández  
M. C. José Esteban Torres León  
M. C. José Martín Estrada Analco  
M. C. Mario Anzures García  
M.C. Rogelio González Velázquez  
M.C. Graciano Cruz Almanza

### Datos Generales

<b>Nombre:</b>	Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información
<b>Nivel Educativo:</b>	Licenciatura
<b>Modalidad:</b>	Presencial
<b>Duración del Plan:</b> Dedicación en horas: Tiempo Mínimo y Máximo: Créditos mínimos y máximos:	4834 - 5170 3.5 a 7 años 271 – 292
<b>Tipo de Plan de Estudios :</b>	Intermedio
<b>Título que se otorga:</b>	Ingeniero (a) en Tecnologías de la Información
<b>Certificado que se otorga:</b>	Ingeniero (a) en Tecnologías de la Información
<b>Unidad Académica:</b>	Facultad de Ciencias de la Computación
<b>Generación:</b>	2012

## Índice

1. Misión y Visión del Plan de Estudios.....	6
2. Objetivos Curriculares.....	6
2.1 Objetivo General .....	6
2.2 Objetivos Específicos .....	6
3. Perfil de Ingreso.....	7
4. Perfil de Egreso .....	8
5. Perfil de la Carrera.....	9
6. Perfil del Profesorado .....	10
7. Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso.....	12
8. Descripción de la Estructura Curricular .....	12
9. Formas de Titulación .....	23
10. Anexos.....	24
Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría, Práctica y de Trabajo Independiente.	

## **1. Misión y Visión del Plan de Estudios**

### **Misión**

Formar profesionales que satisfagan de manera integral, las necesidades que requieran el uso de las tecnologías de la información en los sectores productivos, sociales, de desarrollo de bienes y servicios, potencializando el talento humano e incrementando las competencias en la adopción y la práctica de nuevas tecnologías de la información; basados en nuestra tradición de investigación científica, social, humanística y tecnológica.

### **Visión al 2017**

El Plan de Estudios (PE) en Tecnologías de la Información (TI) formará profesionales con capacidades para mejorar e innovar los servicios y productos en TI, a través de la utilización de estándares en soluciones y servicios de clase mundial, buscando la optimización de recursos y costos para elevar la productividad en el sector público y privado e impactar en el campo laboral para mantener la pertinencia del programa a través de la sólida formación de sus egresados.

## **2. Objetivos Curriculares**

### **2.1 Objetivo General**

Formar profesionales de alto nivel con la capacidad de innovar e implementar transferencia de tecnología para la solución de problemas de pertinencia social relacionados con las TIs.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Desarrollar en el estudiante habilidades científicas y tecnológicas en TIs para la solución innovadora de problemas del sector social, productivo y de servicios.
- Contar con la infraestructura necesaria para la formación de los estudiantes acorde a la misión y visión del PE.
- Establecer un Modelo de Integración Social (MIS) y Práctica Profesional Crítica (PPC) articulado con los objetivos de la BUAP.

- Fortalecer la práctica docente y de investigación mediante los espacios de vinculación, difusión y extensión de la cultura, además de la gestión de proyectos en beneficio de la sociedad del conocimiento.
- Adoptar instrumentos apropiados y confiables para la evaluación y aplicación de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Fomentar en la práctica docente el uso de ambientes de aprendizaje colaborativo.
- Obtener el reconocimiento de instancias y organismos nacionales e internacionales que acrediten al PE por su calidad académica, de investigación y vinculación.
- Establecer y mantener un programa de seguimiento de egresados con el fin del retroalimentar el PE.
- Evaluar periódicamente la pertinencia del PE para su actualización.

### 3. Perfil de Ingreso

El estudiante deberá contar con las siguientes características para ingresar al Plan de Estudios de la Ingeniería en Tecnologías de la Información:

#### Conocimientos

- De expresión escrita, ciencias exactas y matemáticas.
- De cultura nacional y regional.
- Metodologías de estudio y de investigación

#### Habilidades

- Creatividad e iniciativa en la búsqueda de soluciones a problemas concretos.
- Capacidad creativa y analítica, inteligencia práctica, perseverancia y compromiso social.
- Capacidad de observación, iniciativa y disposición al trabajo en equipo.
- Habilidad para la lectura y comprensión de textos.
- Capacidad de abstracción y análisis para modelado de sistemas

#### Actitudes y valores

- Una actitud favorable para adquirir nuevos conocimientos y realizar innovaciones.
- Inclinação hacia las materias tecnológicas.
- Búsqueda permanente de su autoconocimiento.
- De respeto y empatía.
- De honestidad y responsabilidad.
- De liderazgo y humanismo.
- Actitud participativa.
- Apertura al dialogo, comprensión y tolerancia hacia la diversidad humana.

#### **4. Perfil de Egreso**

Al finalizar sus estudios el egresado de la Ingeniería en Tecnologías de la Información tendrá los siguientes:

##### **Conocimientos**

- De las metodologías de desarrollo en aplicaciones Web, servicios, seguridad y de recursos en computación para las TIs.
- De los métodos centrados en el usuario a través del estudio de las interfaces y de la Interacción humano computadora.
- De las matemáticas para el soporte de la investigación, gestión, administración y toma de decisiones en las TIs.
- De los métodos y procesos para el soporte del cómputo inteligente.
- De la gestión, planeación y mejora de procesos para proyectos en TIs.

##### **Habilidades**

- Para diseñar sistemas de cómputo en la vanguardia de la tecnología a través de metodologías de las TIs como aplicaciones Web en los ámbitos de la administración pública y privada; las redes sociales y de conocimiento.
- Para diseñar e integrar los diferentes elementos de la interacción humano-computadora para la pertinencia de las TIs en las diversas áreas de aplicación.

- Para modelar sistemas integrales para organizaciones que incluyan los servicios necesarios para el control y la toma de decisiones aplicando estándares de calidad.
- Para proponer, integrar y evaluar las plataformas de hardware y software que permitan hacer eficientes a las organizaciones mediante las TIs.
- Para aplicar las técnicas y herramientas de la programación para la implementación de los modelos y diseños de cómputo.
- Para aplicar modelos matemáticos para el desarrollo e implementación de las TIs.
- Para integrar elementos de seguridad, confiabilidad y confidencialidad en las TIs.
- Podrá integrar el pensamiento creativo, crítico y procesos cognitivos en el desarrollo de proyectos innovadores en TIs.

#### **Actitudes y valores**

- Considerará los principios éticos, el compromiso social, el cuidado del medio ambiente y el respeto a las normas.
- Podrá ser capaz de integrarse en diferentes niveles en grupos interdisciplinarios de proyectos.
- Participará y se comunicará en contextos de proyectos nacionales e internacionales.
- Mostrará una actitud positiva y favorable a los cambios científico tecnológicos mediante su actualización permanente, la realización de estudios de postgrado y la autosuperación.

#### **5. Perfil de la Carrera**

**Campo de trabajo.** El ejercicio profesional de un Ingeniero en Tecnologías de la Información puede desenvolverse en empresas e instituciones que requieran el uso, desarrollo y adaptación de nuevas tecnologías. El Ingeniero en Tecnologías de la Información debe tener una actitud abierta hacia la innovación tecnológica, estar

capacitado para realizar actividades de investigación y desarrollo, así como para transmitir su experiencia y conocimientos.

**Áreas de Competencia Profesional.** El Ingeniero en Tecnologías de la Información es un profesional con una amplia formación en el modelado e implementación de soluciones basadas en computadoras y de tecnologías relacionadas con esta; también domina y aplica los conocimientos necesarios de software para la solución de problemas.

El ingeniero en Tecnologías de la Información tiene bases sólidas para el desarrollo de sistemas de información y de aplicaciones web, modelado de negocios, administración de redes, gestión de proyectos, arquitecto de software, diseño e implementación de servicios, aplicaciones para cómputo móvil, con posibilidades de interactuar con diversas áreas de las ciencias y las ingenierías.

El desempeño profesional de un Ingeniero en Tecnologías de la Información se ubica en términos generales en la interrelación entre tecnología y problemas, entendiendo como tecnología el conjunto de conocimientos y herramientas utilizados en la solución de problemas específicos demandados por los usuarios.

**Servicios a la Sociedad.** El Ingeniero en Tecnologías de la Información proporciona soluciones innovadoras a problemas del entorno, aplicando los conocimientos de la disciplina en los ámbitos local, estatal, nacional e internacional con sentido ético y responsabilidad social, siempre desarrollando conocimientos, habilidades, actitudes y valores en un marco de colaboración con diversas disciplinas.

## 6. Perfil del Profesorado

Las competencias fundamentales de la planta docente incluyen las capacidades para desarrollar métodos innovadores de utilización de TIs que permeen en el mejoramiento del entorno de aprendizaje para fomentar la transferencia de tecnología.

### **Competencia Científica:**

El profesor deberá ser un profesional con grado mínimo de **maestría** y con conocimientos comprobables en cualquiera de las siguientes áreas:

1. Ciencias de la Computación
2. Ingeniería en Computación

3. Ciencias Físico Matemáticas

4. Tecnologías de la Información

5. Sistemas Computacionales

- Deberá saber formular e integrar los conocimientos de las tecnologías de la información en la solución de problemas prácticos.
- Deberá tener la capacidad para participar interdisciplinariamente en la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: Arquitectura de Sistemas, Modelado de Negocios, Redes de Comunicación y Sistemas Complejos para el tratamiento de información.

**Capacidad Didáctica:**

- Deberá tener un mínimo de 2 años de experiencia en la docencia, investigación y desarrollo, y poseer las siguientes características.
- Disposición para integrarse en grupos de trabajo a nivel de planeación educativa, como asesor especialista en su área.
- Capacidad para proponer contenidos curriculares de su área en los distintos niveles educativos, así como coadyuvar en la promoción en las actividades propuestas en el currículo correlacionado y transversal.

**Capacidad para el Manejo de la Información y la Comunicación:**

- Participar interdisciplinariamente en la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: arquitectura de sistemas, modelado de negocios, redes de comunicación y sistemas complejos para el tratamiento de información.
- Tener características para establecer relaciones institucionales y personales cordiales, críticas y constructivas para un buen desempeño en el trabajo.
- Ser capaz de participar con otros docentes en la elaboración y la implementación de proyectos sustentables.
- Saber evaluar crítica y objetivamente el trabajo conjunto e individual.
- Estar en constante actualización.

- Contribuir con la visión y misión de la BUAP, la DESIT y de la FCC.

## 7. Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso

Se aplicarán los requisitos establecidos en la normatividad vigente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## 8. Descripción de la Estructura Curricular

Antes de explicar la estructura curricular del PE de la Ingeniería en Tecnologías de la Información, se presentan brevemente cuatro puntos: Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), propuesta del plan de estudios, perfil de la carrera y análisis del mercado ocupacional.

### ***Tecnologías de la Información y la Comunicación***

Nuestra sociedad está experimentando un cambio con una tendencia muy fuerte hacia las TIC. Las computadoras son parte integral de la cultura moderna y son un motor primario detrás de muchos cambios económicos y sociales del mundo moderno. Las TIC son un factor de vital importancia en la transformación de la nueva economía global y en los rápidos cambios que están tomando lugar en la sociedad.

Por otro lado, numerosos estudios y análisis presentados en diversos foros por los expertos en computación, concluyen que las áreas de formación con más demanda por la sociedad son aquellas enfocadas a los procesos de negocios asociados a las TIs en general, debido a que actualmente se tiene necesidad de una gestión efectiva de la información mediante el uso de sistemas adaptados a las tecnologías actuales a todos los niveles y no solo en grandes corporaciones. Lo anterior se confirma en el informe del consorcio *career-space* sobre “Directrices para el desarrollo curricular, nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana” (véase en [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/ictcurricula21century\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/files/ictcurricula21century_en.pdf)).

### ***Propuesta del plan de estudios***

Nuestra propuesta corresponde a la creación de un *PE de la Ingeniería en Tecnologías de la Información* que permita ofertar a la sociedad una formación competitiva que se oriente hacia las tecnologías de la información en un entorno corporativo a todas las escalas. Además, este nuevo PE responde a los objetivos del MUM cuyo eje central es la

*formación integral y pertinente del estudiante, conforme a las necesidades sociales del siglo XXI.*

El profesional graduado en Ingeniería en Tecnologías de la Información responde a una demanda en los sectores educativo, productivo, económico y social. Además, el profesional contará con una sólida formación básica que se orienta hacia el perfil que la *Association for Computing Machinery* (ACM) denomina Tecnologías de la Información, pero complementado con competencias que le permitan desempeñar diferentes papeles o perfiles profesionales tal y como se describe en el MUM.

### ***Perfiles de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI)***

El PE propuesto se corresponde con el Perfil B establecido por la ANIEI. A continuación, se listan los cuatro perfiles de desarrollo profesional en informática y computación:

*Perfil A: Licenciatura en Informática.* Profesional con conocimientos sólidos de las Tecnologías de Información aplicadas al 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.

*Perfil B: Licenciatura en Ingeniería de Software.* Profesional especialista en la producción de sistemas de software de calidad para la solución de diversas problemáticas del entorno. Es responsable de la formulación, planeación, implantación y mantenimiento de sistemas de información que garanticen la disponibilidad de altos niveles de servicio.

*Perfil C: Licenciatura en Ciencias Computacionales.* 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.

*Perfil D: Ingeniería 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.

Es importante mencionar que los perfiles ANIEI se definen de acuerdo al porcentaje que se asigna a las ocho *áreas de conocimiento* establecidas en informática y computación y que se presentan en la siguiente Tabla:

	A	B	C	D
ENTORNO SOCIAL	30.0	12.5	10.0	10.0
MATEMÁTICAS	10.0	12.5	25.0	17.5
ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS	5.0	7.5	10.0	17.5
REDES	7.5	7.5	10.0	15.0
SOFTWARE DE BASE	7.5	7.5	10.0	12.5
PROGRAMACIÓN E INGENIERÍA DE SOFTWARE	17.5	22.5	20.0	17.5
TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN	17.5	20.0	7.5	5.0
INTERACCIÓN HOMBRE-MÁQUINA	5.0	10.0	7.5	5.0

### ***Análisis del mercado ocupacional***

El sector de las TIs ha crecido en nuestro país en los últimos años. En particular dado que las organizaciones, los Organismos No Gubernamentales y los Gobiernos del País requieren de personal calificado en áreas como redes avanzadas de computadoras, manejo de información distribuida, y manejo de nuevas tecnologías en cómputo (tales como cómputo ubicuo, en la nube, inteligente, entre otras), se tiene como consecuencia que el crecimiento en la demanda de empleo de profesionales de la computación e informática en algunos estados tiende a aumentar significativamente (aproximadamente 11% por año) desde el 2008 a la fecha, así mismo están ocupados el 85% de los ingenieros en computación e informática.

Las empresas y algunas organizaciones están trasladando sus modelos de negocio al Internet, de tal forma que les permita tener una cartera completa de productos y servicios para competir en la Economía Global y Webs inteligentes para la facilidad de transacciones de comercio electrónico entre proveedores y compradores. Las Organizaciones han adquirido soluciones completas y estándares abiertos compatibles

con y para transacciones entre las compañías, así como una cartera de productos y servicios de la que los usuarios se benefician inmediatamente.

Por lo tanto, es urgente aumentar y mejorar la oferta de servicios tecnológicos e incrementar la demanda interna de servicios de las TIs. Los servicios de *outsourcing* son los más dinámicos, con un crecimiento de hasta del 16% anual y con un valor de mercado en aumento, incluyendo el desarrollo de software. Sin embargo, la penetración de estos servicios es inferior al 25% en las grandes, medianas y pequeñas empresas del país. Es innegable percibir que México tiene un extraordinario potencial para ofrecer servicios de *outsourcing* y *Business Process Outsourcing* (BPO). Los profesionistas del área de TIs coadyuvan entonces, en las organizaciones para potencializar sus estrategias de mercado con el fin de elevar su competitividad, productividad y cumplimiento de objetivos propios.

En cuanto a las necesidades laborales actuales, relacionadas con la profesión, el mercado laboral está demandando en la actualidad profesionales calificados en el uso de las TIs, además de dominar una lengua extranjera. Con respecto a los saberes que requieren los egresados en su desempeño laboral la investigación arroja que se requiere de profesionistas con habilidad en la toma de decisiones, de solución de problemas y facilidad de comunicación con su entorno de trabajo además de mostrar actitud de responsabilidad y compromiso con su organización. Asimismo, tiene carácter estratégico el que cuente con sólidos conocimientos en el manejo y desarrollo de software, gestión de redes computacionales y telecomunicaciones para el correcto desempeño de su actividad laboral.

De acuerdo a lo anterior, es importante resaltar, que hoy en día los profesionistas en TI tienen nuevos retos, en cuanto a tendencias tecnológicas como lo son computo ubicuo, computo pervasivo, “cloud computing” o cómputo en la nube, cómputo inteligente, cómputo móvil y la virtualización, entre otras.

### ***Estructura curricular***

La estructura curricular del PE de la Ingeniería en Tecnologías de la Información está basada en las ideas y elementos teóricos que fundamentan el MUM, así como en el currículo correlacionado y transversal. El PE considera la formación integral y pertinente del estudiante como eje central para el desarrollo de las actividades educativas, de investigación e integración social.

La Ingeniería en Tecnologías de la Información se centra en la formación de cinco especialidades: **Cómputo en la Nube, Desarrollo de Aplicaciones Web, Interacción Humano-Computadora, Cómputo Inteligente y Sistemas para el Soporte de Decisiones**. Estas especialidades se desarrollan a través de 59 asignaturas definidas en el mapa curricular, de las cuales es obligatorio cursar un mínimo de 56 asignaturas, relativas a 271 créditos correspondientes a 4834 horas o un máximo de 59 asignaturas (3 de ellas optativas complementarias), que harán un total de 292 créditos, correspondientes a 5170 horas.

Las asignaturas se agrupan en siete áreas: **Ciencias Básicas, Modelado de Sistemas, Tecnologías de la Información, Formación General Universitaria, Tronco Común Evolutivo DESIT, Integración Disciplinaria y Optativas**. Estas consideran dos niveles:

- **Nivel Básico.** En este nivel se adquieren las bases y herramientas para el uso, manejo y entendimiento de los aprendizajes del nivel formativo. El nivel básico tiene un total de 102 créditos, que equivalen a 1632 horas.
- **Nivel Formativo.** En este nivel los estudiantes adquirirán los conocimientos de las especialidades mencionadas anteriormente para enfrentarse a problemas y situaciones reales, ofreciendo soluciones sustentadas en las tecnologías de la información. En este nivel se cursan en un rango de 169 a 175 créditos, que equivalen a un rango de 3202 a 3298 horas.

A continuación se describen las áreas que constituyen la estructura curricular de la Ingeniería en Tecnologías de la Información.

### **Área de Ciencias Básicas**

El propósito principal de esta área es proveer al estudiante de los conocimientos (teórico-prácticos), habilidades y actitudes, propios de la disciplina. Acercándolo a su objeto de estudio para el desarrollo pleno de sus potencialidades humanas. Está conformada por 13 asignaturas, correspondientes a 65 créditos equivalentes a 1040 horas. Las asignaturas que integran la presente área, están distribuidas tanto en el nivel básico como en el formativo:

- *Nivel Básico:* Introducción a las Matemáticas, Álgebra Lineal con Aplicaciones, Cálculo Diferencial e Integral, Cálculo Avanzado, Matemáticas Discretas, Física, Probabilidad y Estadística, Investigación de Operaciones, Circuitos Eléctricos.
- *Nivel Formativo:* Métodos Estadísticos, Redes de Computadoras, Redes y Servicios y Diseño Lógico y Digital.

### **Área de Modelado de Sistemas**

El propósito de esta área es proporcionar al estudiante las técnicas y herramientas del paradigma orientado a objetos. Además, las bases para implementar sistemas orientados a la Web y a escritorio. Ésta área agrupa 11 asignaturas correspondientes a 55 créditos equivalentes a 880 horas. Las asignaturas que la integran, están distribuidas tanto en el nivel básico como en el formativo:

- *Nivel Básico:* Introducción a la Programación, Programación Orientada a Objetos I, Programación Orientada a Objetos II, Ingeniería de Software I, Fundamentos de la Programación Lógica y Graficación.
- *Nivel Formativo:* Diseño de Bases de Datos, Administración de Bases de Datos, Teoría General de Sistemas y Sistemas de Información, Ingeniería Web y Modelado de Procesos de Negocio.

### **Área de Tecnologías de la Información**

El propósito de esta área es suministrar al estudiante con los conocimientos, habilidades y actitudes de las tecnologías de la información, para aplicarlos en el desarrollo tecnológico. Está integrada por 8 asignaturas, correspondientes a 40 créditos equivalentes a 640 horas. Las asignaturas que la integran, están distribuidas tanto en el nivel básico como en el formativo:

- *Nivel Básico:* Sistemas Operativos.
- *Nivel Formativo:* Tecnologías Web, Administración de Sistemas Operativos, Cómputo Distribuido, Métodos Formales, Minería de Datos, Interacción Humano-Computadora y Servicios Web.

### **Área de Formación General Universitaria**

El objetivo de esta área es proveer al estudiante con las técnicas y herramientas necesarias para fortalecer el desarrollo integral y profesional del estudiante. Esta área la conforman las siguientes asignaturas correspondientes a un total de 16 créditos, que equivalen a 256 horas, las cuales están ubicadas en el nivel básico:

- *Nivel Básico:* Formación Humana y Social, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, Desarrollo de Habilidades en el Uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación e Innovación y Talento Emprendedor.

### **Área de Tronco Común Evolutivo DESIT**

En esta área se ubican las asignaturas: Herramientas de Aprendizaje Autónomo y Redacción, ambas en el nivel básico. Las cuales, están dirigidas a la preparación básica del estudiante y son de formación general para asegurar el dominio adecuado del instrumento científico, del análisis en general y de los fundamentos de las metodologías de las ciencias y la investigación en particular, situación que les permitirá desarrollar la capacidad de abordar los problemas científicos y tecnológicos, además de favorecer la comunicación multidisciplinaria. Constituyen un total de 96 horas que equivalen a 6 créditos.

### **Área de Integración Disciplinaria**

Esta área permite consolidar la formación académica del estudiante, afianzando sus destrezas y habilidades, aptitudes críticas, reflexivas y constructivas; logrando una gradual adaptación a su actividad como profesional, generando conciencia, sentido de responsabilidad y vivencia profesional, cooperación organizacional y compromiso social, como complemento al proceso de enseñanza aprendizaje universitario

El Área de Integración Disciplinaria, está integrada por las asignaturas integradoras disciplinarias, integradoras DESIT y la Práctica Profesional Crítica, todas en el nivel formativo. En la Práctica Profesional Crítica (PPC), se ubican la Práctica Profesional y el Servicio Social. Esta área tiene un total de 1378 horas de teoría-práctica, equivalentes a 55 créditos de los totales mínimos y máximos del PE.

1. **Asignaturas Integradoras Disciplinarias:** Está integrada por 5 asignaturas: Ingeniería de Software II, Administración de Redes, Trabajo Colaborativo, Inteligencia de Negocios y Programación de Dispositivos Móviles. Correspondientes a 25 créditos equivalentes a 400 horas.
2. **Asignaturas Integradoras DESIT:** Está integrada por 3 asignaturas: Administración de Proyectos; Proyectos I+D I; Proyectos I+D II. Con un total de 248 horas de teoría-práctica, equivalentes a 15 créditos de los totales mínimos y máximos del PE

En las asignaturas integradoras DESIT se ubican 2 proyectos de impacto social. Los criterios para integrar y evaluar los proyectos de impacto social son:

- Que se desarrollen en equipo, con estudiantes (y profesores) de varias disciplinas y que genere un beneficio para nuestro país y específicamente nuestra región.
- Pueden ser el resultado de un proyecto final de materia, trabajo de titulación, de vinculación o de investigación, evaluada o acreditada por académicos de nuestra institución.

Los ámbitos en donde pueden desarrollarse son:

- Intervención social en las comunidades de la región o en general en zonas marginadas de los municipios del estado.
- De carácter emprendedor de creación o mejora de empresas.
- De pregrado de investigación científica, tecnológica, social y económica.

El estudiante deberá mostrar evidencias de que ha contribuido en el desarrollo de estos proyectos, de sus resultados e impacto en la región, asimismo que su participación ha sido evaluada como satisfactoria por un académico de su disciplina.

3. **Práctica Profesional Crítica (PPC).** Con ella se pretende relacionar los conocimientos, habilidades y actitudes adquiridas por los estudiantes a lo largo de la ingeniería, que les permitan responder convenientemente a la realidad laboral y social a la que se enfrentan. Se constituye por dos actividades fundamentales para el proceso de profesionalización de los alumnos:

- El *Servicio Social*, que se desarrolla en 480 horas, correspondientes a 10 créditos de los totales mínimos y máximos al PE. Se puede iniciar una vez que el alumno haya cubierto el 70% del total de créditos del PE.
- La *Práctica Profesional* tienen un valor de 5 créditos, correspondientes a 250 horas de práctica, Se puede iniciar una vez que el alumno haya cubierto el 80% del total de créditos del PE. El total de la PPC equivalente a 730 horas, relacionado con 15 créditos de los totales mínimos y máximos del PE. Algunas de las organizaciones con las que se tienen convenios o están en proceso son:
  - IBM
  - BIC consulting
  - Gradient (Arte Digital)
  - Microsoft
  - T-Systems
  - ORACLE

### Área de Optativas

El objetivo de esta área es profundizar en el aprendizaje del estudiante. Por tanto, se ofrecen cinco especialidades mencionadas anteriormente. El área se integra por las asignaturas optativas disciplinarias, las optativas DESIT y las optativas complementarias. Para obtener el número mínimo de horas y créditos establecidos en el plan, el estudiante deberá cursar 5 optativas disciplinarias y 3 asignaturas optativas DESIT. Lo que corresponde a un mínimo de 34 a un máximo de 40 créditos, equivalentes a un mínimo de 544 a un máximo 640 horas.

- **Optativas Disciplinarias.** El estudiante deberá seleccionar 5 asignaturas de un conjunto de asignaturas ofertadas. Con un total de 400 horas de teoría-práctica, equivalentes a 25 créditos del PE.
- **Optativas DESIT.** Las asignaturas optativas DESIT corresponden a las asignaturas de los Planes de Estudio de la DES de Ingeniería y Tecnología. Cada estudiante podrá elegir una asignatura optativa DESIT de cualquier otro Plan de Estudios de la DESIT, incluyendo el propio. Las Unidades Académicas de la DESIT elaborarán, una lista con las asignaturas que podrán cursarse en los otros

Planes de Estudio DESIT. El estudiante debe seleccionar 3 materias de un conjunto de materias de los PE de la DESIT.

- **Optativas Complementarias.** Para obtener el máximo en horas y créditos establecidos en el plan de estudios el estudiante podrá cursar 3 asignaturas complementarias, equivalentes a 15 créditos, equivalentes a 240 horas.

La lista de Optativas Disciplinarias, DESIT y Complementarias podrá incrementarse de acuerdo al avance científico, tecnológico y/o disciplinario, siempre y cuando se respeten las especificaciones registradas en el Plan de Estudios referentes a las horas y créditos de las Optativas.

### **Ejes Transversales**

La transversalidad se desarrolla a través de las actividades diseñadas para el desarrollo de competencias profesionales genéricas, que inician con las asignaturas del área de Formación General Universitaria (FGU). A través de los ejes y del área de FGU se promueve la integración de saberes en relación a los siguientes ámbitos: salud, valores éticos, estéticos, ciudadanos y artísticos, con el fin de mejorar permanentemente su calidad de vida tanto en ámbito familiar, social y laboral, integrando los campos del ser, el saber, el hacer y el convivir.

La estructura curricular del Plan de Estudios de la Ingeniería en Tecnologías de la Información considera los ejes transversales:

1. **Formación Humana y Social:** Se pretende que el estudiante aprenda a discernir, reflexionar, deliberar, a argumentar principios que favorezcan la convivencia democrática, plural y responsable. Que desarrolle habilidades para el análisis, la reflexión y el juicio crítico. Por otro lado el estudiante conocerá hechos, conceptos y principios que le permitan reconocer y practicar los procedimientos, habilidades y actitudes para la prevención de enfermedades y conservación de la salud, aprecio de los valores de la vida y manifestación de actitudes que permitan un ambiente sano en nuestro entorno.
2. **Desarrollo de Habilidades del Pensamiento y Complejo (DHPC):** Propiciará en el estudiante, el desarrollo de un pensamiento crítico y creativo, a partir del pensamiento básico. Usará como herramientas al trabajo

cooperativo y a la metacognición, favoreciendo el desarrollo de la conciencia, el control de los propios procesos de reflexión y el uso del conocimiento en la aplicación de actividades, que promuevan la elaboración de procesos o proyectos que impacten a la comunidad en la que se encuentre.

3. **Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación (DHTIC):** Está orientado al desarrollo de habilidades interdisciplinarias que integren los componentes informacional, digital y comunicacional, en entornos complejos y en red, incluye tres dimensiones:
  - a. *Dimensión digital.* Orientada al desarrollo de la cultura en red, que se exprese en hábitos, habilidades, actitudes y valores, para interactuar en forma activa en entornos virtuales de vida, trabajo y aprendizaje, mediados por procesos de información y comunicación digital.
  - b. *Dimensión informacional.* En ella el estudiante desarrolla habilidades para la búsqueda y selección de información pertinente que apoye su formación integral y disciplinaria.
  - c. *Dimensión comunicacional.* En ella, se desarrollan las capacidades de comunicación asertiva verbal y escrita para la adquisición e intercambio de nuevos conocimientos, apoyada en las técnicas y herramientas tecnológicas contemporáneas.
4. **Lengua Extranjera:** Dado que el idioma es el medio de comunicación para la transmisión del conocimiento, una Lengua Extranjera dará al estudiante el acceso a otros sistemas de valores y maneras de interpretación del mundo y comprensión de la cultura. *En este PE se considera la Lengua Extranjera como requisito de titulación,* por lo que el estudiante deberá certificar que posee el nivel A2 del Marco Común Europeo de Referencia para las Lenguas o su equivalente en alguno de los siguientes idiomas: Inglés, Francés o Alemán.
5. **Educación para la investigación:** Con este eje los docentes incorporarán actividades de investigación con el fin de mejorar las experiencias de aprendizaje para que el estudiante adquiera conocimientos, habilidades, actitudes y valores orientados a una cultura de indagación, de descubrimiento y de construcción de conocimientos nuevos. Las habilidades para la

investigación se lograrán por medio de una metodología acorde con la corriente constructivista, que considera la posibilidad de que el estudiante pueda a través de la guía del académico aplicar, optimizar y desarrollar habilidades cognitivas de orden superior a partir de involucrarse en las actividades mismas de la investigación. Las actividades a realizar se centran en la *elaboración de un artículo* en un idioma extranjero (inglés, alemán o francés) y en un formato de publicación internacional (IEEE, LNCS, etc.), en cualquiera de las asignaturas de las áreas de Modelado de Sistemas, Tecnologías de la Información, Integración Disciplinaria u Optativas.

6. **Innovación y Talento Universitario:** En correspondencia con las orientaciones filosóficas e institucionales de orden general, este eje transversal pretende que el alumno desarrolle acciones de aplicación del conocimiento adquirido a lo largo de la carrera universitaria a la esfera social con base en actitudes inclinadas al desarrollo de la creatividad, la reflexión.

## 9. Formas de Titulación

Los requisitos y formas de titulación deberán estar sujetos a las alternativas definidas por la normatividad vigente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

## 10. Anexos

**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Vicerrectoría de Docencia**

**Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría, Práctica y de Trabajo Independiente  
Plan de Estudios 2012: Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información**

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias de la Computación
2. Modalidad educativa: Presencial
3. Título que se otorga: Ingeniero(a) en Tecnologías de la Información
4. Niveles contemplados en el mapa curricular: Básico y Formativo
5. Créditos Mínimos y Máximos para la obtención del Título: 271 / 292
6. Horas Mínimas y Máximas para la obtención del Título: 4834 / 5170

No.	Código	Asignaturas	HT/HP <sup>1</sup> por periodo	HT por semana	HP por semana	HT/HP por semana	Total Créditos por periodo	Requisitos
<b>Nivel Básico</b>								
<b>Área de Formación General Universitaria</b>								
1	FGUM-001	Formación Humana y Social	64	2	2	4	4	S/R
2	FGUM-002	Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	64	1	3	4	4	S/R
3	FGUM-003	Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación	64	0	4	4	4	S/R
4	FGUM-008	Innovación y Talento Emprendedor	64	3	1	4	4	S/R
<b>Subtotal Área de Formación General Universitaria</b>			<b>256</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	
<b>Área de Ciencias Básicas</b>								
5	ITIM-001	Introducción a las Matemáticas	80	5	0	5	5	S/R
6	ITIM-002	Álgebra Lineal con Aplicaciones	80	5	0	5	5	ITIM-001
7	ITIM-003	Cálculo Diferencial e Integral	80	5	0	5	5	ITIM-001
8	ITIM-004	Cálculo Avanzado	80	5	0	5	5	ITIM-003
9	ITIM-005	Matemáticas Discretas	80	5	0	5	5	ITIM-002
10	ITIM-006	Física	80	5	0	5	5	ITIM-001
11	ITIM-007	Probabilidad y Estadística	80	5	0	5	5	ITIM-004
12	ITIM-008	Investigación de Operaciones	80	5	0	5	5	ITIM-002
13	ITIM-009	Circuitos Eléctricos	80	3	2	5	5	ITIM-006
<b>Subtotal Área de Ciencias Básicas</b>			<b>720</b>	<b>43</b>	<b>2</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	
<b>Área de Modelado de Sistemas</b>								
14	ITIM-010	Introducción a la Programación	80	3	2	5	5	S/R
15	ITIM-011	Programación Orientada a Objetos I	80	3	2	5	5	ITIM-010
16	ITIM-012	Programación Orientada a Objetos II	80	3	2	5	5	ITIM-011
17	ITIM-013	Ingeniería de Software I	80	5	0	5	5	ITIM-012

18	ITIM-014	Fundamentos de la Programación Lógica	80	5	0	5	5	ITIM-005
19	CCOM-259	Graficación	80	3	2	5	5	ITIM-002, ITIM-012
<b>Subtotal Área de Modelado de Sistemas</b>			<b>480</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	
<b>Área de Tecnologías de la Información</b>								
20	ITIM-015	Sistemas Operativos	80	3	2	5	5	ITIM-012
<b>Subtotal Área de Tecnologías de la Información</b>			<b>80</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	
<b>Área de Tronco Común Evolutivo DESIT</b>								
21	TCDM-001	Herramientas de Aprendizaje Autónomo	32	2	0	2	2	S/R
22	TCDM-002	Redacción	64	2	2	4	4	S/R
<b>Subtotal Área de Tronco Común Evolutivo DESIT</b>			<b>96</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>Subtotal Nivel Básico</b>			<b>1632</b>	<b>78</b>	<b>24</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	
<b>Nivel Formativo</b>								
<b>Área de Integración Disciplinaria</b>								
<b>Asignaturas Integradoras Disciplinarias</b>								
			<b>HT-HP/HTI por periodo</b>	<b>HT por semana</b>	<b>HP por semana</b>	<b>HP/HT por semana</b>	<b>Total de Créditos por periodo</b>	<b>Requisitos</b>
23	IDTI-200	Ingeniería de Software II	80	5	0	5	5	ITIM-013, ITIM-253
24	IDTI-201	Administración de Redes	80	3	2	5	5	ITIM-251
25	IDTI-202	Inteligencia de Negocios	80	5	0	5	5	ITIM-261, ITIM-256
26	IDTI-203	Programación de Dispositivos Móviles	80	2	3	5	5	ITIM-262
27	IDTI-204	Trabajo Colaborativo	80	5	0	5	5	ICCM-612
<b>Subtotal Asignaturas Integradoras Disciplinarias</b>			<b>400</b>	<b>20</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
<b>Asignaturas Integradoras DESIT</b>								
			<b>HT-HP/<sup>2</sup>HTI por periodo (proyectos de impacto social)</b>	<b>HT por semana</b>	<b>HP por semana</b>	<b>HP/HT por semana</b>	<b>Total de Créditos por periodo</b>	<b>Requisitos</b>
28	IDDM-001	Administración de Proyectos	64/20	2	2	4	5	NB
29	IDDM-002	Proyectos I+D I	64/20	2	2	4	5	IDDM-001
30	IDDM-003	Proyectos I+D II	80	2	3	5	5	IDDM-002
<b>Subtotal Asignaturas Integradoras DESIT</b>			<b>248</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	
<b>Práctica Profesional Crítica</b>								
			<b><sup>3</sup>HPPC por periodo</b>	<b>Total de Créditos por periodo</b>		<b>Requisitos</b>		
31	SSTI 900	Servicio Social	480	10		70% créditos cubiertos		
32	PPTI 901	Práctica Profesional	250	5		80% créditos cubiertos		
<b>Subtotal Práctica Profesional Crítica</b>			<b>730</b>	<b>15</b>				
<b>Subtotal Área de Integración Disciplinaria</b>			<b>1378</b>	<b>55</b>				
			<b><sup>1</sup>HT/HP por periodo</b>	<b>HT por semana</b>	<b>HP por semana</b>	<b>HT/HP por semana</b>	<b>Total Créditos por periodo</b>	<b>Requisitos</b>

		Área de Ciencias Básicas						
33	ITIM-250	Métodos Estadísticos	80	5	0	5	5	ITIM-007
34	CCOM-258	Redes de Computadoras	80	3	2	5	5	ITIM-007
35	ITIM-251	Redes y Servicios	80	3	2	5	5	CCOM-258
36	ITIM-252	Diseño Lógico y Digital	80	3	2	5	5	ITIM-009
<b>Subtotal Área de Ciencias Básicas</b>			<b>320</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	
		Área de Modelado de Sistemas						
37	ITIM-253	Diseño de Bases de Datos	80	3	2	5	5	ITIM-013
38	ITIM-254	Administración de Bases de Datos	80	3	2	5	5	ITIM-253
39	ITIM-255	Teoría General de Sistemas y Sistemas de Información	80	5	0	5	5	ITIM-013
40	ICCM-605	Ingeniería Web	80	3	2	5	5	ITIM-257, IDTI-200
41	ITIM-256	Modelado de Procesos de Negocio	80	5	0	5	5	ITIM-255
<b>Subtotal Área de Modelado de Sistemas</b>			<b>400</b>	<b>19</b>	<b>6</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
		Área de Tecnologías de la Información						
42	ITIM-257	Tecnologías Web	80	3	2	5	5	ITIM-013
43	ITIM-258	Administración de Sistemas Operativos	80	3	2	5	5	ITIM-015
44	ITIM-259	Cómputo Distribuido	80	3	2	5	5	ITIM-013
45	ITIM-260	Métodos Formales	80	5	0	5	5	ITIM-005
46	ITIM-261	Minería de Datos	80	3	2	5	5	ITIM-254
47	ICCM-612	Interacción Humano-Computadora	80	3	2	5	5	ITIM-013
48	ITIM-262	Servicios Web	80	3	2	5	5	ICCM-605, ITIM-259
<b>Subtotal Área de Tecnologías de la Información</b>			<b>560</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	
		Área de Optativas						
		Optativas Disciplinarias						
49		Optativa I	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
50		Optativa II	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
51		Optativa III	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
52		Optativa IV	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas

53		Optativa V	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
<b>Subtotal Optativas Disciplinarias</b>			<b>400</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	
<b>Optativas DESIT</b>								
54		Optativa DESIT I	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
55		Optativa DESIT II	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
56		Optativa DESIT III	48 a 80	0 a 5	0 a 5	3 a 5	3 a 5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
<b>Subtotal Área de Optativas DESIT</b>			<b>144 a 240</b>	<b>0 a 15</b>	<b>0 a 15</b>	<b>9 a 15</b>	<b>9 a 15</b>	
<b>Subtotal Área de Optativas</b>			<b>544 a 640</b>	<b>15 a 30</b>	<b>10 a 25</b>	<b>34 a 40</b>	<b>34 a 40</b>	
<b>Subtotal Nivel Formativo</b>			<b>3202 a 3298</b>	<b>99 a 114</b>	<b>44 a 59</b>	<b>152 a 158</b>	<b>169 a 175</b>	
<b>Total Mínimos</b>			<b>4834 a 4930</b>	<b>175 a 190</b>	<b>70 a 83</b>	<b>254 a 260</b>	<b>271 a 277</b>	
<b>Optativas Complementarias</b>								
57		Optativa I	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
58		Optativa II	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
59		Optativa III	80	3	2	5	5	Las definidas por la UA en la lista de optativas
<b>Subtotal Optativas Complementarias</b>			<b>240</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	
<b>Total Máximos</b>			<b>5074 a 5170</b>	<b>184 a 199</b>	<b>76 a 89</b>	<b>269 a 275</b>	<b>286 a 292</b>	

<sup>1</sup>HT/HP: Horas Teoría/Horas Práctica (16 horas=1 crédito por periodo)

<sup>2</sup>HTI: Horas de Trabajo Independiente (20 horas=1 crédito por periodo)

<sup>3</sup>HPPC: Horas de Práctica Profesional Crítica (50 horas=1 crédito por periodo)

**Cursos Optativos:** El estudiante para obtener el mínimo de créditos deberá cursar 5 materias optativas disciplinarias y 3 materias optativas DESIT (de cualquier programa de la DESIT desde 3 hasta 5 créditos)

Listado de Optativas Disciplinarias / Complementarias								
No.	Código	Asignaturas	<sup>1</sup> HT/HP por periodo	HT por semana	HP por semana	HT/HP por semana	Total Créditos por periodo	Requisitos
1	ITIM-600	Agentes	80	3	2	5	5	ITIM-259
2	ITIM-601	Desarrollo Basado en Modelos	80	3	2	5	5	ICCM-605
3	ITIM-602	Cómputo Orientado a Servicios	80	3	2	5	5	ICCM-605
4	ITIM-603	Programación Declarativa	80	3	2	5	5	ITIM-014
5	CCOM-605	Web Semántica	80	3	2	5	5	ITIM-260, ITIM-262
6	ICCM-606	Tratamiento de Información	80	3	2	5	5	ITIM-261
7	ITIM-604	Sistemas de Información Geográfica	80	3	2	5	5	IDTI-202
8	ITIM-605	Ingeniería de Conocimiento	80	3	2	5	5	ITIM-014, ITIM-260
9	ITIM-606	Inteligencia Artificial	80	3	2	5	5	ITIM-014
10	ICCM-613	Procesamiento Digital de Imágenes	80	3	2	5	5	CCOM-259
11	ICCM-616	Cómputo Ubicuo	80	3	2	5	5	ITIM-259, IDTI-204
12	ITIM-607	Técnicas de Razonamiento Inteligente	80	3	2	5	5	ITIM-014
13	ITIM-608	Aprendizaje Artificial	80	3	2	5	5	ITIM-606
14	ITIM-609	Gestión Electrónica	80	3	2	5	5	IDTI-204, ITIM-600
15	ITIM-610	Logística	80	3	2	5	5	ITIM-008
16	ITIM-611	Teoría de Decisiones	80	3	2	5	5	ITIM-261
17	ITIM-612	Lenguajes y Traductores	80	3	2	5	5	ITIM-258
18	ITIM-613	Organización de Computadoras	80	3	2	5	5	ITIM-252
19	ITIM-614	Desarrollo de Sitios Web	80	1	4	5	5	S/R
20	ITIM-615	Tecnologías Emergentes para las TIC	80	1	4	5	5	S/R
21	ITIM-616	Mantenimiento de Equipo y Redes de Computadora	80	1	4	5	5	S/R