



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTE  
Consejo Superior Universitario

Resolución N° 224/2016

Acta N° 615

Fecha: 14/09/2016

Por la cual se aprueba la actualización de la Malla Curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional del Este.

Ciudad del Este, 14 de setiembre del 2016.-

**Vista:** La nota N° 359/2016, presentada por el Decano de la Facultad Politécnica, en la que remite la resolución del Consejo Directivo N° 769/2016, en la cual se aprueba la actualización de la Malla Curricular de la Carrera de Ingeniería de Sistemas, “y”

**Considerando:** La resolución del Consejo Directivo N° 769/2016, en la cual se aprueba la actualización de la Malla Curricular de la Carrera de Ingeniería de Sistemas.

Que, el pleno del Consejo Superior Universitario estudió, consideró y aprobó la actualización de la Malla Curricular de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional del Este, en atención a lo establecido en el Art. 14, inc. “k” del Estatuto de la Universidad Nacional del Este.

Por tanto,

**El Consejo Superior Universitario**  
**En uso de sus atribuciones legales**  
**RESUELVE**

**Art. 1°** **APROBAR** la actualización de la Malla Curricular de la carrera de **Ingeniería de Sistemas** de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional del Este, que debidamente foliado y rubricado forma parte de la presente resolución.

**Art. 2°** **COMUNICAR** a quienes corresponda, cumplido, archivar.-

M.Sc. Julio César Meaurio Leiva  
Secretario – CSU



Ing. Agr. Gerónimo Manuel Laviosa González  
Presidente – CSU



# Facultad Politécnica

Universidad Nacional del Este

## PLAN DE ESTUDIO

### Carrera INGENIERÍA DE SISTEMAS

APROBADO POR

---

## INDICE

1.	IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA .....	4
2.	ANTECEDENTES DE ADECUACION CURRICULAR .....	4
2.1.	Historial .....	4
2.2.	Fundamentación.....	4
2.3.	Misión .....	5
2.4.	Visión.....	5
3.	OBJETIVOS DE LA CARRERA .....	5
4.	DEFINICIÓN DEL PROFESIONAL – PERFIL PROFESIONAL.....	5
5.	DEFINICIÓN DEL PROFESIONAL - PERFIL DE EGRESO.....	6
6.	CAMPO OCUPACIONAL .....	6
7.	REQUISITO DE INGRESO .....	8
8.	COMPETENCIAS .....	8
8.1.	Competencias genéricas:.....	8
8.2.	Competencias específicas: .....	9
9.	ESTRUCTURA BÁSICA DEL PLAN DE ESTUDIO.....	9
9.1.	Ciencias Matemáticas y Físicas .....	10
9.2.	Teorías de la Computación .....	10
9.3.	Tecnologías Aplicadas .....	10
9.4.	Complementarias .....	10
9.5.	Pasantía Profesional Supervisada .....	10
9.6.	Actividades de Extensión.....	10
9.7.	Trabajo Final de Grado .....	11
10.	LABORATORIOS REQUERIDOS .....	11
11.	REQUISITOS DE EGRESO .....	11
12.	TABLA DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA .....	12
13.	CONTENIDOS.....	16
14.	MALLA CURRICULAR: establecimiento de correlatividades.....	34
15.	ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA.....	36
16.	ÉNFASIS: SISTEMAS EMPOTRADOS .....	46
16.1.	Justificación del énfasis.....	46
16.2.	Objetivo del énfasis .....	46
16.3.	Perfil del egresado con énfasis en Sistemas Empotrados.....	46
16.4.	Competencias del énfasis .....	46

16.5.	Campo laboral .....	47
17.	ENFASIS: TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACION (TIC) .....	58
17.1.	Perfil del egresado con énfasis en Tecnología de Información y Comunicación (TIC) .....	58
17.2.	Objetivos del énfasis .....	58
17.3.	Competencias del énfasis .....	58
17.4.	Campo laboral del profesional .....	59
18.	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS .....	69
19.	SISTEMAS DE EVUALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS .....	69
20.	RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO .....	69
21.	BIBLIOGRAFIAS .....	70
21.1.	Básicas .....	70
21.2.	Complementarias .....	70
	ANEXO 1: TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE MALLA ACTUAL Y PROPUESTA .....	71

## 1. IDENTIFICACIÓN DE LA CARRERA

<b>Nombre de la Carrera</b>	: Ingeniería de Sistemas
<b>Duración</b>	: 5 años
<b>Modalidad</b>	: Carrera de Grado
<b>Título que otorga</b>	: Ingeniero/a de Sistemas
<b>Unidad Académica de dependencia</b>	: Facultad Politécnica

---

## 2. ANTECEDENTES DE ADECUACION CURRICULAR

### 2.1. Historial

La carrera de Ingeniería de Sistemas se inicia con la aprobación del Plan de Estudio realizado por el Consejo Superior Universitario en el año 2000, iniciando en el año 2001 sus actividades académicas. A lo largo de los años sostuvo actualizaciones periódicas en los programas de asignaturas, bajo el estudio y análisis del Comité de Seguimiento de Malla Curricular, creado con el objetivo de resguardar el perfil de egreso de los estudiantes. En el año 2011 se realizó una de las actualizaciones más importantes, donde tres asignaturas: Seminario II, Seminario III y Seminario IV cambiaron sus contenidos complementarios a contenidos del área de tecnologías aplicadas, dándole a la carrera un enfoque más profesional técnico, acorde a las nuevas tendencias de la profesión. La evolución constante de los sistemas informáticos, generó la necesidad de la renovación total del Plan de Estudio de la carrera.

### 2.2. Fundamentación

La Ingeniería de Sistemas en su proceso de formación, debe ir acorde con el avance de un mundo globalizado y tecnológico, donde el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Sistemas plantea grandes retos, oportunidades y riesgos. Surge la necesidad de contar con un profesional con una visión de negocios, con enfoque tecnológico de alto nivel, con habilidades gerenciales y de comunicación, capaz de manejar distintos niveles de abstracción, de abrir espacio a los nuevos desafíos, donde desempeñe actividades en el área de tecnologías de la información, como especialista ante una sociedad cada vez más exigente.

Todo lo mencionado propician la actualización del Plan de Estudio, teniendo presente los documentos fundamentales de la institución, enfocados en la Misión y Visión, con el acompañamiento del Comité de Seguimiento de Malla Curricular, el cual realizó reuniones periódicas, con el objeto de lograr la propuesta de un plan de estudio conforme a los tiempos actuales, con una metodología basada en competencias, adecuándolas a las necesidades y normativas vigentes.

El trabajo se fundamenta sobre bases legales tales como: la Ley 4995/13 de Educación Superior y el documento “Los criterios de calidad para las carreras de Ingeniería del área Informática, los cuales se corresponden con el Modelo Nacional de Evaluación y Acreditación para carreras de grado, elaborado por la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior – ANEAES”, el que establece los criterios mínimos a tener en cuenta, para una acreditación, además estándares internacionalmente reconocidos como: ACM: *Association for Computing Machinery*, IEEE: *Institute of Electrical and*

*Electronics Engineers*, el Proyecto Alfa Tuning América Latina, y los criterios de calidad de la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria) par de la ANEAES en la Argentina.

Se procedió a determinar la realidad socio-económica de la zona y del país, elaborando y administrando encuestas, entrevistas y talleres con egresados y empleadores, reuniéndose un conjunto de información y comunicación, todos estos datos se utilizaron o como insumo básico o como parámetro para definir la factibilidad de implementación, del nuevo plan de estudio de la carrera. Este proceso, a su vez, se sometió a un taller de validación para el análisis pertinente del documento redactado y su posterior elevación para su aprobación final al Consejo Directivo de la facultad.

### **2.3. Misión**

Formar profesionales competentes en tecnologías de información y comunicación para una eficiente gestión de las organizaciones, que sea capaz de promover la innovación, la investigación científica y tecnológica respondiendo a desafíos socioambientales.

### **2.4. Visión**

Posicionar al profesional egresado a través de la excelencia académica basado en una formación integral, en puestos estratégicos en el mercado laboral, protagonista en la consecución de los objetivos y desarrollo sostenible, como profesional independiente o como parte de una organización.

## **3. OBJETIVOS DE LA CARRERA**

Formar profesionales Ingenieros de Sistemas capaces y comprometidos con el país, preparados para la competencia en un mundo globalizado, con iniciativa e ingenio, que sean capaces de adaptar, innovar, generar y transferir conocimientos, además de proyectar, implementar, evaluar soluciones adecuadas para problemáticas de empresas e instituciones, contando con una formación integral en las ciencias físicas, matemáticas y tecnológicas, con capacidad de producción científica.

## **4. DEFINICIÓN DEL PROFESIONAL – PERFIL PROFESIONAL**

El egresado en Ingeniería de Sistemas de la Facultad Politécnica de la Universidad Nacional del Este (FPUNE), es un profesional universitario capaz de actuar con autonomía, de forma proactiva e innovadora en su actividad profesional, considerando restricciones físicas, económicas, ambientales, humanas, éticas y legales, dedicado a crear y construir soluciones informatizadas que beneficien a la sociedad, poseedor de una formación en ciencias de la computación, matemática, ciencias físicas, técnica y gestión; capacitado para liderar, analizar, diseñar, desarrollar y optimizar proyectos de tecnologías de la información y comunicación, responsable de representarla, almacenarla, transformarla, interpretarla, comunicarla, manejarla de manera segura, con calidad y precisión además de aplicar métodos, técnicas e instrumentos de investigación científica.

## 5. DEFINICIÓN DEL PROFESIONAL - PERFIL DE EGRESO

La formación de un Ingeniero de Sistemas comprende el conocimiento de los fundamentos tecnológicos, de ciencias de la computación, matemática, ciencias físicas y gestión.

El egresado debe ser un profesional capaz de planear, diseñar, implantar y administrar soluciones basadas en sistemas informáticos, dentro de un marco que permita encontrar soluciones viables para las organizaciones dentro de sus necesidades, aportándoles una ventaja competitiva.

Ingeniería de Sistemas tiene como propósito formar profesionales capaces de planear, asesorar y dirigir proyectos de desarrollo tecnológico relacionados con la implementación de sistemas informáticos en procesos socioeconómicos de producción y servicios.

Durante el cursado de la carrera el alumno desarrolla las siguientes competencias:

- Investigar e innovar para el desarrollo sostenible, trabajando en equipo multidisciplinario y ejerciendo liderazgo positivo.
- Capacidad de abstracción, razonamiento lógico y sentido de la organización.
- Planificar, organizar, dirigir y controlar proyectos de Sistemas de Información de calidad, para el desarrollo sostenible de las organizaciones, garantizando el buen uso y optimización de los recursos.
- Proponer y aplicar soluciones innovadoras que integren las tecnologías de información y comunicación con los procesos del negocio para satisfacer de manera efectiva las necesidades de información de las organizaciones.

## 6. CAMPO OCUPACIONAL

El campo profesional para los egresados de la carrera en Ingeniería en Sistemas es múltiple y variado, ya que pueden prestar sus servicios en diversas áreas de aplicación en organizaciones de bienes y servicios, sea este del sector privado o público.

Los egresados de esta carrera pueden utilizar sus conocimientos, habilidades y destrezas para diagnosticar, diseñar, construir, evaluar y mantener sistemas y procesos de información, con el apoyo de las tecnologías informáticas, ayudando a las organizaciones a lograr el mayor beneficio, dentro de un marco administrativo, empresarial y humanista. Los principales sectores de ocupación son:

Ocupación	Descripción
Administrador de proyectos	Ingeniero responsable de la coordinación de desarrollo de sistemas de información y de la implementación de grandes aplicaciones.
Programador de sistemas	Ingeniero de sistemas que trabaja en la escritura, mantenimiento y actualización de los programas que controlan la operación total de un sistema informático.

Analista de Bases de Datos	Maneja y organiza datos electrónicamente de acuerdo a las políticas de administración corporativa y los estándares que aseguren las necesidades de información de los usuarios para ser satisfechas.
Analista de sistemas	Responsable de la traducción de los requerimientos funcionales en diseños de sistemas de información en computador, modificación de sistemas para mejorar la producción del flujo de trabajo y su expansión en computadoras en uso.
Programador de aplicaciones	Responsable de escribir, verificar y mantener las instrucciones detalladas de los programas de aplicaciones o software.
Promotor y diseñador de Software	Profesional que se entrevistará con los clientes y usuarios con el fin de obtener la información necesaria para determinar las necesidades en sistemas de una organización y dar soluciones de software y hardware que se aplicarían a esas necesidades.
Administrador de Bases de Datos	Responsable de la construcción, verificación, instalación modificación y disponibilidad en la Bases de Datos. Involucrado en la asistencia, el diseño, disposición de la estructura, identificación y resolución de los problemas que surjan en la Base de Datos. Desarrollo e implementación de los procedimientos de mantenimiento y de seguridad en los datos a través de las copias de backup así como procesos de recuperación y afinamiento con el fin de garantizar el servicio a una mayor velocidad
Director del área de informática	Responsable de la planificación, implementación y administración de los sistemas de información y los recursos computacionales de una organización.
Gerente de empresas relacionadas con servicios informáticos y comunicaciones	Profesional capaz de supervisar una empresa del rubro informático y telemático.
Auditor	Conocedor de los estándares del área de informática, con capacidad de aplicar procedimientos de auditoría y formular dictámenes e informes
Analista de Seguridad	Coordinador de las políticas de seguridad con el objeto de proteger la información digitalizada existente en una empresa, para evitar su accidental modificación, destrucción o divulgación. También es responsable de diseñar y monitorear los sistemas de seguridad.
Docencia e Investigación	Profesional con capacidad de llevar a cabo un proyecto de investigación e impartir aula como docente.

## 7. REQUISITO DE INGRESO

Cumplir con los requisitos establecidos por el reglamento de la facultad.

## 8. COMPETENCIAS

### 8.1. Competencias genéricas:

- 8.1.1. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación de forma eficaz y efectiva.
- 8.1.2. Comunicarse con suficiencia en al menos una lengua oficial del país.
- 8.1.3. Trabajar en equipos multidisciplinares.
- 8.1.4. Actuar con sólidos valores, sentido ético y vocación de servicio, con pensamiento abstracto y reflexivo, comprometido con su formación continua en lo personal y profesional.
- 8.1.5. Capacidad para cuantificar el tiempo, los costos y recursos de un proyecto.
- 8.1.6. Capacidad de aplicar criterios de gestión, sostenibilidad y calidad en proyectos del área de informática.
- 8.1.7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- 8.1.8. Emprender nuevos negocios relacionados con las Tecnologías de la Información, teniendo en cuenta la normativa vigente para contribuir al desarrollo socio-económico del país.
- 8.1.9. Actuar conforme a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
- 8.1.10. Actuar con autonomía.
- 8.1.11. Capacidad de procesar y representar la información, realizar el modelado y solución de problemas.
- 8.1.12. Capacidad de abstracción, razonamiento lógico, síntesis y sentido de la organización.
- 8.1.13. Capacidad de analizar los requerimientos y restricciones de diseño de sistemas de información.
- 8.1.14. Capacidad de formular de manera creativa alternativas de solución a problemas presentados.
- 8.1.15. Capacidad de elaborar propuesta para dar solución a problemas.
- 8.1.16. Capacidad de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes.

## **8.2. Competencias específicas:**

- 8.2.1. Aplicar conocimientos matemáticos a la solución de problemas que surjan en su quehacer diario.
- 8.2.2. Aplicar conocimientos de las Ciencias Físicas
- 8.2.3. Analizar, abstraer, formular y resolver problemas informáticos relacionados con sus áreas de conocimiento.
- 8.2.4. Capacidad de identificar y aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y comunicaciones para el beneficio de personas, grupos y organizaciones.
- 8.2.5. Concebir, proyectar, diseñar y programar sistemas, componentes o procesos informáticos, y tomar decisiones que satisfagan requerimientos con restricciones técnicas, económicas, financieras, legales, éticas, sociales y medioambientales.
- 8.2.6. Capacidad de dimensionar y evaluar alternativas de soluciones informáticas y telemáticas.
- 8.2.7. Capacidad de utilizar teorías y herramientas apropiadas para la solución de problemas utilizando la informática.
- 8.2.8. Diseñar, programar, ejecutar, analizar e interpretar resultados de pruebas realizadas en su área de conocimiento.
- 8.2.9. Conocer y aplicar el marco normativo y legal inherente a sus áreas de conocimiento.
- 8.2.10. Capacidad para identificar soluciones en base a los paradigmas actuales y emergentes de la computación (Grid Computing, Cloud Computing y otros).
- 8.2.11. Leer y comprender textos técnicos en idioma inglés.
- 8.2.12. Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, desarrollo y aplicación de sistemas informáticos y/o telemáticos.
- 8.2.13. Capacidad de identificar riesgos en sistemas informáticos y redes de datos, plantear soluciones al respecto.

## **9. ESTRUCTURA BÁSICA DEL PLAN DE ESTUDIO**

La formación de los Ingenieros de Sistemas está basada en el conocimiento de ciencias de la computación, tecnologías aplicadas y matemáticas que son esenciales para la comprensión de los procesos asociados a la informática y su utilización en aplicaciones técnicas. La internalización de estos conceptos permitirá desarrollar la capacidad de diseño y adquirir continuamente conocimientos más amplios y profundos en un campo de aplicación especializado.

El Plan de Estudio contempla estas siete áreas:

### **9.1. Ciencias Matemáticas y Físicas**

El énfasis de los contenidos deberá estar orientado a los conceptos y principios, más que a los aspectos operativos, asegurando una formación conceptual que sirva de base a las disciplinas específicas de la carrera y permita acompañar los avances científicos y tecnológicos.

### **9.2. Teorías de la Computación**

Todo Ingeniero del área Informática debe poseer conocimientos sólidos sobre los fundamentos conceptuales, ya que constituyen la base de esta ciencia. Estos conocimientos son el cimiento mínimo sobre el cual la carrera establecerá su orientación específica dentro de la Informática.

### **9.3. Tecnologías Aplicadas**

Dentro de los contenidos del Plan de Estudio de la carrera se deberá incluir materias que orienten al futuro Ingeniero del área Informática a adquirir conocimientos prácticos de aplicación inmediata, consideradas como fundamentales para el futuro desempeño profesional.

### **9.4. Complementarias**

En esta era de la globalización y diversidad, el Ingeniero de Sistemas no sólo debe poseer capacidades técnicas. Por esto es importante incluir otras áreas del conocimiento que permitan ubicar la práctica de la Ingeniería de Sistemas en el contexto social y económico en que ésta se desenvuelve. Así también, desarrollar competencias lingüísticas para realizar exposiciones, informes técnicos y monografías. Es requisito poseer capacidad de lectura y comprensión de textos técnicos del área en idioma inglés.

### **9.5. Pasantía Profesional Supervisada**

La Pasantía Profesional Supervisada (PPS) tiene como objetivo, vincular a los alumnos con las actividades habituales dentro del ambiente de trabajo en una empresa, preparándoles para su desempeño en el campo laboral, favoreciendo su adaptación a su futura vida profesional. Esta actividad tendrá como duración mínima 240 horas y es requisito cumplir con la normativa institucional que regula esta actividad formativa.

### **9.6. Actividades de Extensión Universitaria**

Los proyectos, programas y actividades de extensión universitaria tienen como objetivo promover el conocimiento y la práctica solidaria y formativa, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida, incrementando la asistencia, prevención, capacitación, difusión e intercambio de saberes con los múltiples actores sociales institucionales y comunitarios. Estas actividades están normadas en el Reglamento de Extensión Universitaria de la Institución y se establecen como eje transversal a las áreas de conocimiento.

## 9.7. Trabajo Final de Grado

Es una actividad integradora de los conocimientos y las capacidades del egresado, que debe tener una instancia de evaluación ante un tribunal designado para el efecto.

El trabajo de fin de carrera podrá enmarcarse como un proyecto del área con un mínimo de 304 horas de duración, bajo supervisión docente y relacionado al énfasis cursado por el egresado; o ser parte de un proyecto de investigación.

El trabajo final de grado incluye tareas investigativas guiadas, trabajo personal con redacción del informe final relacionado con el mismo y una defensa pública ante un jurado que evaluará el proyecto.

## 10. LABORATORIOS REQUERIDOS

El Laboratorio de Informática, debe contar con computadoras en cantidad necesaria y condiciones adecuadas para su utilización, a fin de concentrar, optimizar y regular el uso, compartir archivos y otros servicios específicos de acuerdo a las asignaturas que lo utilizan.

El Laboratorio de Hardware y Software, está destinado para prácticas de informática básica y para ello debe contar con componentes de hardware y software necesarios para esta actividad.

El Laboratorio de Redes de Computadoras, debe contar con equipamientos software y hardware necesarios para realizar las prácticas de las asignaturas afines.

El Laboratorio de Física, debe contener los componentes necesarios para realizar las prácticas de determinados fenómenos físicos estudiados.

Laboratorio de Automatización y Control, debe contar con los componentes básicos para realizar las prácticas de las asignaturas afines.

## 11. REQUISITOS DE EGRESO

Para el egreso de la carrera el estudiante deberá aprobar todas las asignaturas del Plan de Estudio y haber completado la carga horaria mínima para el énfasis en Sistemas Empotrados de 4.354hs o para el énfasis en Tecnologías de la Información y Comunicación de 4.354hs, durante un periodo mínimo de cinco años distribuidos en diez semestres. Además de:

- Realizar una pasantía profesional supervisada con un mínimo de 240 horas, cumpliendo con las normativas establecidas para esta actividad.
- Completar un total de 50 horas reloj en actividades de extensión universitaria, cumpliendo con las normativas establecidas para esta actividad.

Una vez concluido lo anterior se deberá presentar y defender un trabajo final que deberá ser aprobado por una mesa examinadora.

## 12. TABLA DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA.

### 12.1. Énfasis TIC

Año	Semestre	Asignatura	Carga Horaria Semestral	Carga Horaria Anual
Primero	Primero	Algebra Lineal	64	
		Matemática Discreta	64	
		Geometría Analítica	64	
		Algorítmica y Estructura de Datos I	64	
		Emprendedurismo y Liderazgo	64	
		Comunicación Oral y Escrita	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	
	Segundo	Algorítmica y Estructura de Datos II	80	
		Arquitectura de Computadoras I	64	
		Sistemas Operativos	64	
		Probabilidad y Estadística I	64	
		Cálculo I	64	
		Física I	64	
		Idiomas I	64	
<b>TOTAL</b>	<b>464</b>	<b>848</b>		
Segundo	Tercero	Lenguaje de Programación I	64	
		Arquitectura de Computadoras II	64	
		Lenguajes Formales y Autómatas	64	
		Probabilidad y Estadísticas II	64	
		Cálculo II	64	
		Física II	64	
		Idiomas II	64	
	<b>TOTAL</b>	<b>448</b>		
	Cuarto	Ingeniería de Software I	64	
		Bases de Datos I	64	
		Redes de Computadoras I	80	
		Compiladores	64	
		Cálculo III	64	
		Física III	64	
Contabilidad		64		
<b>TOTAL</b>	<b>464</b>	<b>912</b>		
Tercer	Quinto	Lenguaje de Programación II	64	
		Bases de Datos II	64	
		Redes de Computadoras II	64	
		Investigación Operativa	64	
		Física IV	64	
		Administración	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	

	Sexto	Lenguaje de Programación III	64	
		Ingeniería de Software II	64	
		Sistemas Distribuidos	80	
		Simulación de Sistemas Estocásticos	64	
		Inteligencia Artificial I	64	
		Economía y Finanzas	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>784</b>
Cuarto	Séptimo	Ingeniería de Software III	64	
		Auditoría y Peritaje de Sistemas Informáticos	64	
		Inteligencia Artificial II	64	
		Ética y Aspectos Legales de la Ingeniería	64	
		Administración de Sistemas Informáticos ( Énfasis )	64	
		Interacción Hombre-Máquina ( Énfasis )	64	
		Aplicaciones para ambiente Web ( Énfasis )	64	
	<b>TOTAL</b>	<b>464</b>		
	Octavo	Aplicaciones para dispositivos móviles (Énfasis)	64	
		Tecnologías Emergentes (Énfasis)	80	
		Prueba ( <i>testing</i> ) y Mantenimiento de Software (Énfasis)	80	
		Seguridad Informática	64	
		Gestión Empresarial TIC	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>336</b>	<b>800</b>
Quinto	Noveno	Gestión del Conocimiento y Gobierno Electrónico (Énfasis)	80	
		Diseño, Administración y Seguridad en Redes de Computadoras (Énfasis)	64	
		Gestión de Centro de Procesos de Datos (Énfasis)	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>208</b>	
	Décimo	Inteligencia de Negocio (Énfasis)	80	
		Procesamiento Digital de Imágenes (Énfasis)	64	
		Software de Gestión Integrada (TIC)	64	
<b>TOTAL</b>	<b>208</b>	<b>416</b>		
		<b>Pasantía Profesional Supervisada</b>	240	<b>240</b>
		<b>Trabajo Final de Grado I</b>	64	
		<b>Trabajo Final de Grado II</b>	240	<b>304</b>
		<b>Actividades de Extensión</b>	50	<b>50</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>4.354</b>	

## 12.2.Énfasis Sistemas Empotrados

Año	Semestre	Asignatura	Carga Horaria Semestral	Carga Horaria Anual
Primero	Primero	Algebra Lineal	64	
		Matemática Discreta	64	
		Geometría Analítica	64	
		Algorítmica y Estructura de Datos I	64	
		Emprendedurismo y Liderazgo	64	
		Comunicación Oral y Escrita	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	
	Segundo	Algorítmica y Estructura de Datos II	80	
		Arquitectura de Computadoras I	64	
		Sistemas Operativos	64	
		Probabilidad y Estadística I	64	
		Cálculo I	64	
		Física I	64	
		Idiomas I	64	
<b>TOTAL</b>	<b>464</b>	<b>848</b>		
Segundo	Tercero	Lenguaje de Programación I	64	
		Arquitectura de Computadoras II	64	
		Lenguajes Formales y Autómatas	64	
		Probabilidad y Estadística II	64	
		Cálculo II	64	
		Física II	64	
		Idiomas II	64	
	<b>TOTAL</b>	<b>448</b>		
	Cuarto	Ingeniería de Software I	64	
		Bases de Datos I	64	
		Redes de Computadoras I	80	
		Compiladores	64	
		Cálculo III	64	
		Física III	64	
Contabilidad		64		
<b>TOTAL</b>	<b>464</b>	<b>912</b>		
Tercer	Quinto	Lenguaje de Programación II	64	
		Base de Datos II	64	
		Redes de Computadoras II	64	
		Investigación Operativa	64	
		Física IV	64	
		Administración	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>384</b>	

	Sexto	Lenguaje de Programación III	64	
		Ingeniería de Software II	64	
		Sistemas Distribuidos	80	
		Simulación de Sistemas Estocásticos	64	
		Inteligencia Artificial I	64	
		Economía y Finanzas	64	
		<b>TOTAL</b>	<b>400</b>	<b>784</b>
Cuarto	Séptimo	Ingeniería de Software III	64	
		Auditoría y Peritaje de Sistemas Informáticos	64	
		Inteligencia Artificial II	64	
		Ética y Aspectos Legales de la Ingeniería	64	
		Microcontroladores y diseño con microcontroladores (Énfasis)	64	
		Sistemas Operativos y programación concurrente (Énfasis)	64	
		Introducción a la electrónica para sistemas empotrados (Énfasis)	80	
	<b>TOTAL</b>	<b>464</b>		
	Octavo	Diseño Avanzado de sistemas digitales y Codiseño de hardware y software (Énfasis)	64	
		Tiempo Real en sistemas empotrados (Énfasis)	64	
		Seguridad Informática	64	
		Gestión Empresarial TIC	64	
		Control en sistemas empotrados (Énfasis)	64	
	<b>TOTAL</b>	<b>320</b>	<b>784</b>	
	Quinto	Noveno	Buses y Comunicaciones en sistemas empotrados (Énfasis)	64
Procesado digital de señales y hardware para PDS (Énfasis)			80	
Sensores y actuadores (Énfasis)			64	
<b>TOTAL</b>		<b>208</b>		
Décimo		Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos (Énfasis)	64	
		Software de comunicación en ambientes empotrados. Fiabilidad en sistemas empotrados (Énfasis)	80	
		Inteligencia empotrada. Sistemas ubicuos (Énfasis)	80	
<b>TOTAL</b>	<b>224</b>	<b>432</b>		
	<b>Pasantía Profesional Supervisada</b>	240	<b>240</b>	
	<b>Trabajo Final de Grado I</b>	64		
	<b>Trabajo Final de Grado II</b>	240	<b>304</b>	
	<b>Actividades de Extensión</b>	50	<b>50</b>	
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>4.354</b>	

### 13. CONTENIDOS

#### 13.1 Contenidos mínimos por competencias

**CUADRO 1: ELABORACIÓN DE CONTENIDOS POR COMPETENCIAS ESPECIFICAS**

COMPETENCIAS ESPECIFICAS	CONTENIDOS MINIMOS : NOMINAL NOMBRE DE ASIGNATURAS	CONTENIDOS MINIMOS : ALCANCE/DESCRIPCIONDE CONTENIDOS	AREA DEL CONOCIMIENTO
1. Aplicar conocimientos de las Matemáticas.	<b>Álgebra Lineal</b>	Prepara al alumno para aplicar definiciones, principios y teoremas en la resolución de problemas pertinentes. Aplicar conceptos de Álgebra Lineal en la resolución de problemas prácticos de la vida profesional. Interpretar la realidad en término de los modelos matemáticos adquiridos con la asignatura. Valorar el Álgebra Lineal como instrumento de análisis de problemas de ingeniería.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Matemática Discreta</b>	Proporciona al alumno contenidos que les permitirán ser capaces de resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería mediante el uso de conceptos básicos de matemática discreta; estos contenidos serán aplicados a la resolución de problemas propios de la ingeniería.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Cálculo I</b>	Prepara al alumno para adquirir conocimientos de derivadas e integrales de una función con una variable y aplicarlos en	Ciencias Matemáticas y Físicas

		la resolución de problemas.	
	<b>Cálculo II</b>	Proporciona al estudiante conceptos sobre funciones de variables e integrales. Resolver ecuaciones diferenciales de dos y tres variables, en situaciones concretas. Demostrar actitudes favorables sobre la importancia de desarrollar un pensamiento lógico como herramienta para adquirir las competencias necesarias para la carrera.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Cálculo III</b>	Prepara al alumno para comprender y utilizar las diferentes técnicas numéricas modernas en la resolución de problemas asociados a la ingeniería, utilizando los recursos informáticos.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Geometría Analítica</b>	Proporciona al estudiante fundamentos para analizar vectores sobre la Recta Real (unidimensional), en el Plano Cartesiano (bidimensional) y el Espacio Cartesiano (tridimensional). Estudiar y analizar las ecuaciones de la Recta en el sistema de Ejes Cartesianos.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Probabilidades y Estadísticas I y II</b>	Facilita al estudiante herramientas para construir distribuciones de frecuencias en la elaboración de tablas de datos agrupados, por intervalos de clase. Utilizar el conocimiento de las medidas de centralización de los datos para representar conjuntos de datos o agrupaciones de los mismos, mediante el	Ciencias Matemáticas y Físicas

		valor de aquellas. Aplicar el conocimiento de las medidas de dispersión de los datos, y sus valores, para darnos una idea de cuán esparcidos están los datos. Comprender la teoría elemental de probabilidad, y su relación con la Teoría de Conjuntos, para la resolución de problemas de análisis combinatorio. Aplicar la Teoría de Estimación Estadística a la estimación de parámetros.	
2. Aplicar conocimientos de las Ciencias Físicas	<b>Física I</b>	Ayuda a utilizar los conocimientos de la Física para resolver situaciones problemáticas. Utilizar el vocabulario propio de la disciplina en la comunicación de los conocimientos científicos. Desarrollar la capacidad de manipular aparatos y montajes necesarios para ejecutar las experiencias. Reconocer la importancia de un modelo teórico para la comprensión de la experiencia. Identificar grandezas previas y simultáneas dadas a nivel teórico.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Física II</b>	Provee al alumno herramientas para lograr una visión integral básica de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos gracias al conocimiento de sus leyes fundamentales. Aplicar el pensamiento reflexivo para resolver problemas relacionados con el electromagnetismo. Utilizar el vocabulario	Ciencias Matemáticas y Físicas

		técnico eléctrico con propiedad y eficiencia.	
	<b>Física III</b>	Proporcionar al alumno conocimientos, que le permitan adquirir habilidades y destrezas para comprender el comportamiento, descripción y análisis elemental de las ondas mecánicas, ópticas y electromagnéticas.	Ciencias Matemáticas y Físicas
	<b>Física IV</b>	Desarrollar en el alumno aptitudes para resolver problemas que involucren ondas electromagnéticas. Aplicar conceptos de Óptica a la resolución de problemas. Valorar aplicaciones de la mecánica cuántica a la electrónica. Manejar correctamente equipos de medición.	Ciencias Matemáticas y Físicas
3. Analizar, abstraer, formular y resolver problemas informáticos relacionados con sus áreas de conocimiento	<b>Lenguaje de Programación I</b>	Orientar al conocimiento de los conceptos fundamentales de la programación, a visualizar, comprender y discernir claramente las propiedades, características y ventajas del paradigma de la POO con respecto a otros paradigmas. Resolver problemas prácticos, por medio de casos de usos, diagramas de clases, secuencias y otros.	Teoría de la Computación
	<b>Ingeniería de Software I</b>	Aplicar la ingeniería al software, a través de enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques.	Teoría de la Computación

	<b>Ingeniería de Software II</b>	Conocer a fondo los conceptos, métodos y metodologías actuales de la ingeniería de software, profundizar estos contenidos y llevarlos a la práctica.	Tecnologías Aplicadas
<p>4. Capacidad de identificar y explotar las oportunidades que ofrecen las tecnologías de la información y comunicaciones para el beneficio de personas, grupos y organizaciones.</p>	<b>Sistemas Operativos</b>	Aprender temas relacionados a los sistemas operativos centralizados, interfaz de comunicación entre software y hardware, conocer la forma de gestión del procesador, memoria, entrada/salida, administración de sistemas de archivos, bloqueos, también temas relacionados a la seguridad en sistemas operativos y una introducción a los sistemas operativos distribuidos.	Teoría de la Computación
	<b>Sistemas Distribuidos</b>	En esta asignatura se desarrollan conceptos relacionados con sistemas distribuidos, implementación de servicios web, CORBA, RMI, socket. Además, abarca los conceptos relacionados a la gestión de procesadores en sistemas distribuidos, sistemas de archivos distribuidos, comunicación y sincronización en sistemas distribuidos, sincronización de reloj, memoria distribuida y compartida.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Redes de Computadoras I</b>	Permite el estudio de los conceptos arquitectónicos de comunicaciones entre equipos de red, los niveles físicos y de enlace de datos (modelo OSI y TCP/IP).	Tecnologías Aplicadas
	<b>Redes de Computadoras II</b>	Afianzar los conocimientos, tanto teóricos como prácticos ya adquiridos en la asignatura	Tecnologías Aplicadas

		Redes de Computadoras I, centrando su estudio en los niveles superiores del modelo OSI (Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación).	
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Permite la identificación y análisis de las diferentes etapas de la elaboración, preparación y evaluación de los Proyectos de inversión en el área informática.	Complementarias
	<b>Administración</b>	Brindar las bases para entender la organización y gestión de empresas o instituciones, sus objetivos, jerarquías. Desarrollar competencias a través de contenidos como : reingeniería, planeación, control, dirección, marco institucional, administración de personal, eficacia y eficiencia, entre otros.	Complementarias
	<b>Contabilidad</b>	Permite identificar los principios y fundamentos de las ciencias contables, abarca aspectos sobre la contabilidad empresarial, ecuación patrimonial, contabilidad para planeación y control, estados contables, plan de cuentas, entre otros.	Complementarias
	<b>Economía y Finanzas</b>	Presentar enfoques sobre microeconomía y macroeconomía, abarcando puntos como: comercio internacional, financiamiento, rentabilidad, teoría de la economía, costos, factores de la producción, el mercado y la teoría de los precios.	Complementarias

	<b>Ingeniería de Software III</b>	La línea de formación en ingeniería de software tiene un culminación en esta asignatura, donde el alumno debe aplicar la teoría a la práctica a través de un proyecto de desarrollo de software.	Tecnologías Aplicadas
<p>5. Concebir, proyectar, diseñar y programar sistemas, componentes o procesos informáticos, y tomar decisiones que satisfagan requerimientos con restricciones técnicas, económicas, financieras, legales, éticas, sociales y medioambientales.</p>	<b>Ingeniería de Software I</b>	Ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la ingeniería al software.	Teoría de la Computación
	<b>Lenguaje de Programación I</b>	Esta asignatura permite conocer los conceptos fundamentales de la programación orientada a objetos, visualizar, comprender y discernir claramente las propiedades, características y ventajas del paradigma de la POO con respecto a otros paradigmas. Resolver problemas prácticos, por medio de Casos de Usos, Diagramas de Clases, Secuencias y otros.	Teoría de la Computación
	<b>Ingeniería de Software II</b>	Permite conocer a fondo los conceptos, métodos y metodologías actuales de la Ingeniería de Software, profundizar estos contenidos y llevarlos a la práctica en el área que sería el segundo nivel de esta asignatura.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Permite la identificación y análisis de las diferentes etapas de la elaboración, preparación y evaluación de los Proyectos de	Complementarias

		inversión en el área informática.	
	<b>Redes de Computadoras I</b>	Permite el estudio de los conceptos arquitectónicos de comunicaciones entre equipos de red y los niveles físicos y de enlace de datos (modelo OSI y TCP/IP).	Teoría de la Computación
	<b>Redes de Computadoras II</b>	Afianzar los conocimientos, tanto teóricos como prácticos, ya adquiridos en la asignatura de Redes de Computadoras I, centrando su estudio en los niveles superiores (Red, Transporte, Sesión, Presentación y Aplicación).	Tecnologías Aplicadas
	<b>Bases de Datos I</b>	Se torna indispensable el conocimiento del área de Sistemas de Bases de Datos (SBD); está enfocada como una herramienta de apoyo en los procesos de toma de decisiones, así como en la gerencia, organización y administración de recursos.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Bases de Datos II</b>	Formar al estudiante en aspectos avanzados del diseño e implementación de sistemas de bases de datos, se estudia las cuestiones más importantes de los sistemas de gestión de bases de datos relacionales.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Seguridad Informática</b>	Esta asignatura está enfocada a desarrollar contenidos generales del área de seguridad informática, que permita la formación de un profesional capaz de evaluar, detectar y proponer mejoras en la seguridad de un sistema de información.	Teoría de la Computación

	<b>Ética y Aspectos legales de la Ingeniería</b>	Estudio de normativas relacionadas al campo laboral, TIC, medio ambiente. Introducción a la ética profesional.	Complementarias
6. Capacidad de dimensionar y evaluar alternativas de soluciones informáticas y telemáticas.	<b>Trabajo Final de Grado I</b>	Prepare al estudiante para el Trabajo Final de Grado, otorgándole conocimiento sobre estrategias y herramienta para la investigación, desde la elección del tema hasta la redacción del material editado e impreso.	Trabajo Final de Grado
	<b>Trabajo Final de Grado II</b>	El Trabajo Final de Grado consistirá en la realización, presentación y defensa pública de un trabajo de carácter investigativo realizado con un máximo de dos alumnos con el acompañamiento de un profesor tutor, el tema del trabajo debe estar relacionado a temas afines a la carrera.	Trabajo Final de Grado
	<b>Ingeniería de Software I</b>	Aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la ingeniería al software	Teoría de la Computación
	<b>Ingeniería de Software III</b>	Asignatura integradora, donde el alumno debe llevar a la práctica a través de un proyecto de desarrollo de software, preferiblemente, para un ambiente real.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Permitir la identificación y análisis de las diferentes etapas de la elaboración, preparación y evaluación de los proyectos de	Complementarias

		inversión en el área informática.	
7. Capacidad de utilizar teoría, prácticas y herramientas apropiadas para la solución de problemas utilizando la informática.	<b>Ingeniería de Software I</b>	Es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la ingeniería al software	Teoría de la Computación
	<b>Lenguaje de Programación I</b>	Conocer los conceptos fundamentales de la Programación Orientada a Objetos. Visualizar, comprender y discernir claramente las propiedades, características y ventajas del paradigma de la POO con respecto a otros paradigmas. Resolver problemas prácticos, por medio de Casos de Usos, Diagramas de Clases, Secuencias y otros.	Teoría de la Computación
	<b>Ingeniería de Software II</b>	Conocer a fondo los conceptos, métodos y metodologías actuales de la Ingeniería de Software, profundizar estos contenidos y llevarla a la práctica es el objetivo de este segundo nivel de esta asignatura.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Lenguaje de Programación II</b>	Aplicar, utilizando un lenguaje de programación, los conocimientos adquiridos sobre análisis, diseño y programación de sistemas.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Lenguaje de Programación III</b>	Se desarrolla conceptos y prácticas de programación en sistemas avanzados, distribuidos.	Teoría de la Computación
	<b>Ingeniería de Software III</b>	La línea de formación en Ingeniería de	Tecnologías

		Software tiene un cierre en esta asignatura, donde el alumno debe llevar a la práctica la teoría a través de un proyecto de desarrollo de software, preferiblemente, para un ambiente real.	Aplicadas
	<b>Bases de Datos I</b>	Conocimiento del área de Sistemas de Base de Datos (SBD's); está enfocado como una herramienta de apoyo en los procesos de toma de decisiones, así como en la gerencia, organización y administración de recursos.	Tecnologías Aplicadas
8. Diseñar, programar, ejecutar, analizar e interpretar resultados de pruebas realizadas en su área de conocimiento.	<b>Ingeniería de Software III repetido</b>	La línea de formación en Ingeniería de Software tiene un cierre en esta asignatura, donde el alumno debe llevar a la práctica a través de un proyecto de desarrollo de software, preferiblemente, para un ambiente real.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Trabajo Final de Grado I</b>	Esta asignatura busca preparar al estudiante para el Trabajo Final de Grado, otorgándole conocimiento sobre estrategias y herramienta para la investigación, desde la elección del tema hasta la redacción de la documentación final.	Trabajo Final de Grado
	<b>Trabajo Final de Grado II</b>	En esta asignatura el alumno da continuidad al proyecto desarrollado en la asignatura correlativa, trabajando directamente con los tutores asignados, bajo el control del profesor de la cátedra.	Trabajo Final de Grado

9. Conocer y aplicar el marco normativo y legal inherente a sus áreas de conocimiento.	<b>Ética y Aspectos legales de la Ingeniería</b>	Estudio de las normativas relacionadas al campo laboral, TIC, medio ambiente. Introducción a la ética profesional.	Complementaria
	<b>Seguridad Informática</b>	Además de temas de seguridad, el alumno estudia normativas legales nacionales respecto a la seguridad informática. Seguridad e higiene en el trabajo.	Teoría de la Computación
10. Capacidad para identificar soluciones en base a los paradigmas actuales y emergentes de la computación (Grid Computing, Cloud Computing y otros).	<b>Sistemas Distribuidos</b>	Los Sistemas Distribuidos son fundamentales para la preparación del egresado, para comprender la problemática asociada a la implementación de sistemas distribuidos, los algoritmos existentes para su solución, y su utilización como herramientas de trabajo en un entorno de red real.	Tecnologías Aplicadas
11. Leer y comprender textos técnicos en idioma inglés.	<b>Idiomas I</b>	Comprender la estructura básica de la lengua para aplicarla en la comprensión de textos en el idioma inglés.	Complementarias
	<b>Idiomas II</b>	Lectura y comprensión de textos técnicos en inglés. Traducción de textos del área informática.	Complementarias
12. Capacidad de aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas informáticos y/o telemáticos.	<b>Lenguaje de Programación II</b>	Aplicar los conocimientos adquiridos en la clase de análisis, diseño y programación de sistemas de software.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Ingeniería de Software I</b>	Ingeniería de software es la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación y mantenimiento de software, y el estudio de estos enfoques, es decir, la aplicación de la	Teoría de la Computación

		ingeniería al software	
	<b>Ingeniería de Software II</b>	El Ingeniero de Sistemas debe conocer a fondo los conceptos, métodos y metodologías actuales de la Ingeniería de Software, profundizar estos contenidos y llevarla a la práctica, este es el objetivo de segundo nivel de esta asignatura.	Tecnologías Aplicadas
	<b>Ingeniería de Software III</b>	Esta es una asignatura integradora, donde el alumno debe llevar a la práctica la teoría a través de un proyecto de desarrollo de software, preferiblemente, para un ambiente real.	Tecnologías Aplicadas
13. Capacidad de identificar riesgos de Seguridad Informática y redes de datos, plantear soluciones al respecto.	<b>Auditoria y Peritaje de Sistemas Informáticos</b>	Permite adquirir conocimientos sobre procesos que implican las auditorías informáticas internas o externas, al igual que los procesos de investigación en el peritaje informático.	Teoría de la Computación
	<b>Seguridad Informática</b>	Esta asignatura está enfocada a desarrollar contenidos generales del área de seguridad informática, que permitan la formación de un profesional capaz de evaluar, detectar y proponer mejoras en la seguridad de un sistema de información.	Teoría de la Computación

**CUADRO 2: ELABORACIÓN DE CONTENIDOS POR COMPETENCIAS: GENÉRICAS**

COMPETENCIAS GENERICAS	CONTENIDOS MINIMOS : formas de implementación	
	NOMBRE DE ASIGNATURAS	ACTIVIDADES CURRICULARES/EXTRA CURRICULARES
1. Aplicar las tecnologías de la información y comunicación de manera efectiva.	<b>Comunicación Oral y Escrita</b>	Técnicas de uso efectivo de la comunicación escrita; prácticas de uso de documentos de textos electrónicos en los laboratorios de informática, presentaciones y redacción de documentos.
	<b>Sistemas Operativos</b>	Práctica de laboratorios con sistemas operativos.
	<b>Redes de Computadoras I</b>	Prácticas de laboratorios; estudios de casos; visitas técnicas; proyectos de extensión desde aula.
	<b>Redes de Computadoras II</b>	Prácticas de laboratorios; estudios de casos; visitas técnicas; proyectos de extensión desde aula.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Cursos extracurriculares, Adquisición de experiencias y conocimientos, asesoría a la comunidad.
2. Comunicarse con suficiencia en las lenguas oficiales del país.	<b>Comunicación Oral y Escrita</b>	Estudio teórico y práctico en técnicas de redacción y oratoria.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Actos culturales, prestación de servicios, publicaciones, eventos académicos.
3. Trabajar en equipos multidisciplinares.	<b>Pasantía profesional supervisada</b>	La actividad con mayor impacto para el desarrollo de esta capacidad es vivir la experiencia de trabajar en una empresa real, con personal y profesionales de diversas áreas.
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes, con espíritu innovador. Proyectos de extensión; proyectos de extensión desde aula.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Asesoría a la comunidad, prestación de servicios, deportes, adquisición de experiencias y conocimientos.

4. Actuar con sólidos valores y sentido ético y vocación de servicio, con pensamiento abstracto y reflexivo, comprometido con su formación continua en lo personal y profesional.	<b>Ética y Aspectos legales de la Ingeniería</b>	Estudio de las normativas nacionales vigentes relacionadas al campo laboral y las relacionadas a las TIC. Seminarios, debates.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Asesoría a la comunidad, prestación de servicios, publicaciones, deportes, adquisición de experiencias y conocimientos.
5. Capacidad para cuantificar el tiempo, los costos y recursos de un proyecto.	<b>Ingeniería de Software I</b>	Realizar anteproyectos de desarrollo de software.
	<b>Ingeniería de Software III</b>	Desarrollo en equipo de un proyecto de desarrollo de software; proyectos de extensión desde aula.
	<b>Administración</b>	Estudio de gestión empresarial.
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes, con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
6. Capacidad de aplicar criterios de gestión, sostenibilidad y calidad en proyectos.	<b>Ingeniería de Software I</b>	Realizar anteproyectos de desarrollo de software.
	<b>Ingeniería de Software III</b>	Desarrollo en equipo de un proyecto de desarrollo de software; proyectos de extensión desde aula.
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes, con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes, con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
	<b>Ética y Aspectos legales de la Ingeniería</b>	Estudio de las normativas nacionales vigentes relacionadas al campo laboral y las relacionadas a las TIC. Seminarios, debates.
	<b>Trabajo Final de Grado II</b>	Se priorizan proyectos de TFG con impacto significativo social y medioambiental con soluciones técnicas.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Asesoría a la comunidad, prestación de servicios, publicaciones, adquisición de experiencias y conocimientos.

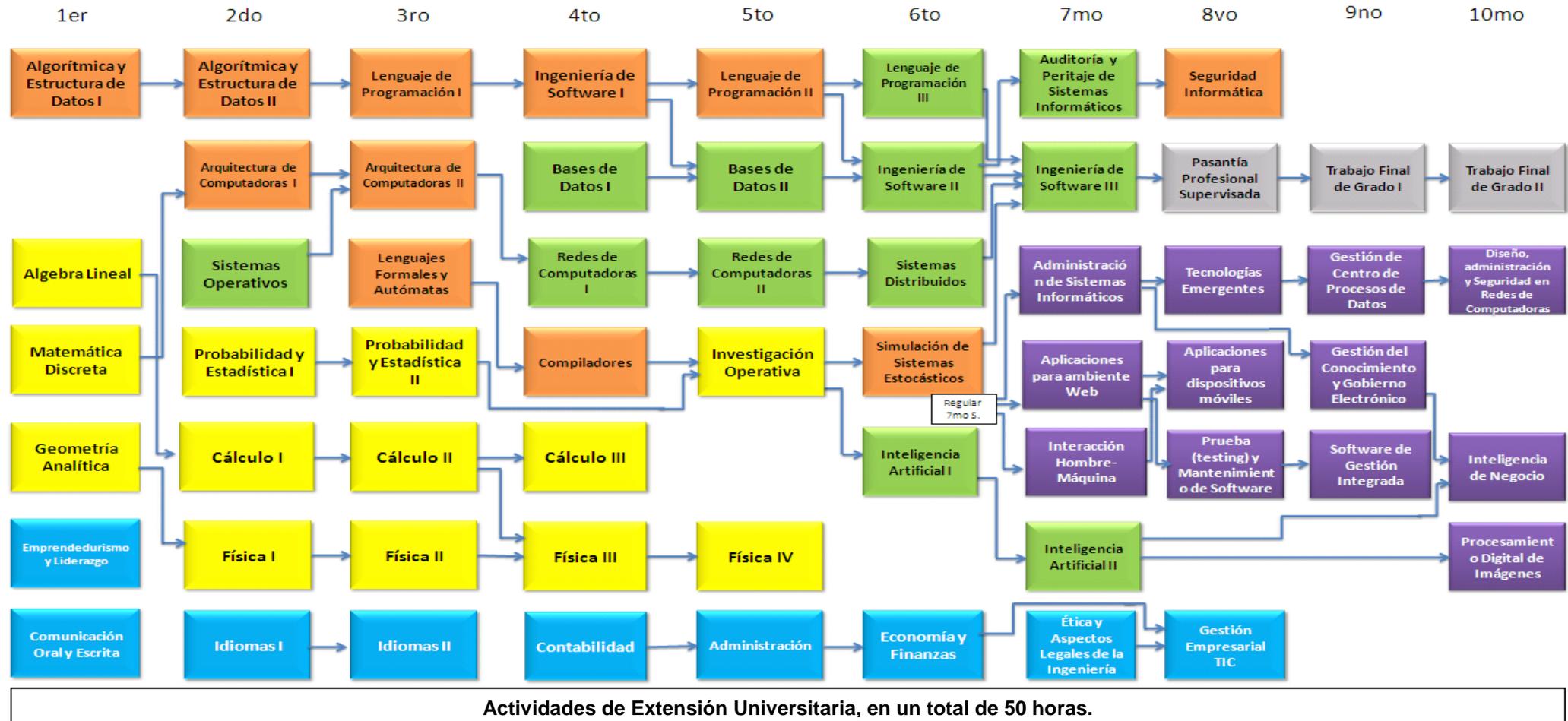
8. Emprender nuevos negocios teniendo en cuenta la normatividad vigente para contribuir al desarrollo socio-económico del país.	<b>Ética y Aspectos legales de la Ingeniería</b>	Estudio de las normativas nacionales vigentes relacionadas al campo laboral y las relacionadas a las TIC. Seminarios, debates.
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes, con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Asesoría a la comunidad, adquisición de experiencias y conocimientos.
9. Actuar de conformidad a los principios de prevención, higiene y seguridad en el trabajo.	<b>Seguridad Informática</b>	En esta asignatura se desarrollan entre otros puntos de seguridad, teoría en prevención, higiene y seguridad en el trabajo.
10. Actuar con autonomía.	<b>Trabajo Final de Grado II</b>	En esta asignatura el estudiante lleva a la práctica un proyecto en base a un plan, de forma individual o en grupo con no más de dos integrantes.
	<b>Pasantía Profesional Supervisada</b>	El estudiante durante un periodo mínimo de tiempo de 240 horas, formara parte de un equipo de trabajo en una empresa real, donde se espera que adquiera experiencia y aporte conocimiento para la empresa.
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Publicaciones, adquisición de experiencias y conocimientos.
11. Capacidad de procesar y representar la información, realizar el modelado y solución de problemas.	<b>Bases de Datos I y II</b>	Prácticas de laboratorio sobre técnica de gestión digital de manipulación de datos.
	<b>Probabilidad y Estadística I y II</b>	Estudios de casos. Proyectos de extensión.
	<b>Algorítmica y Estructura de Datos II</b>	Prácticas en laboratorio de lenguajes de programación.
	<b>Inteligencia Artificial I y II</b>	Estudios de casos. Prácticas en laboratorios. Simulaciones.

12. Capacidad de abstracción, razonamiento lógico, síntesis y sentido de la organización.	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
	<b>Ingeniería de Software I</b>	Realizar anteproyectos de desarrollo de software.
	<b>Ingeniería de Software II</b>	Desarrollo en equipo de un proyecto de desarrollo de software.
	<b>Lenguaje de Programación III</b>	Prácticas en laboratorio. Desarrollo de proyecto de creación de un módulo de software.
13. Capacidad de analizar los requerimientos y restricciones de diseño de sistemas de información.	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Publicaciones.
	<b>Ingeniería de Software I</b>	Realizar anteproyectos de desarrollo de software.
	<b>Ingeniería de Software III</b>	Desarrollo en equipo de un proyecto de desarrollo de software.
14. Capacidad de formular de manera creativa las alternativas en la solución de problemas.	<b>Investigación Operativa</b>	En esta asignatura se lleva a la práctica modelos matemáticos, estadísticos y algoritmos con objeto de realizar un proceso de toma de decisiones
	<b>Gestión Empresarial TIC</b>	Elaboración de proyectos de creación de Pymes con espíritu innovador. Proyectos de extensión.
	<b>Trabajo Final de Grado I</b>	En esta asignatura se realiza un plan de proyecto de investigación en el área de las TIC de forma innovadora.
15. Capacidad para optimizar una propuesta en la solución de problemas.	<b>Ingeniería de Software III</b>	Desarrollo en equipo de un proyecto de desarrollo de software.
	<b>Emprendedurismo y Liderazgo</b>	En esta asignatura se realizarán varias actividades, como talleres para desarrollar el espíritu de emprendedurismo personal y de liderazgo.
	<b>Investigación Operativa</b>	En esta asignatura se llevan a la práctica modelos matemáticos, estadística y algoritmos con objeto de realizar un proceso de toma de decisiones
	<b>Inteligencias Artificial I y II</b>	Estudios de casos. Prácticas de laboratorios. Simulaciones.

	<b>Trabajo Final de Grado I</b>	En esta asignatura se realiza un plan de proyecto de investigación en el área de las TIC de forma innovadora.
16. Tener capacidad de adaptarse a situaciones nuevas y cambiantes.	<b>Emprendedurismo y Liderazgo</b>	Talleres, seminarios, trabajos en grupo, elaboración de proyectos, trabajos de extensión.
	<b>Pasantía Profesional Supervisada</b>	El estudiante durante un periodo mínimo de tiempo de 240 horas, formara parte de un equipo de trabajo en una empresa real, donde se espera que adquiriera experiencia y aporte conocimiento para la empresa.
	<b>Actividades de Extensión Universitaria</b>	Asesoría a la comunidad, adquisición de experiencias y conocimientos, publicaciones.

14 MALLA CURRICULAR: establecimiento de correlatividades

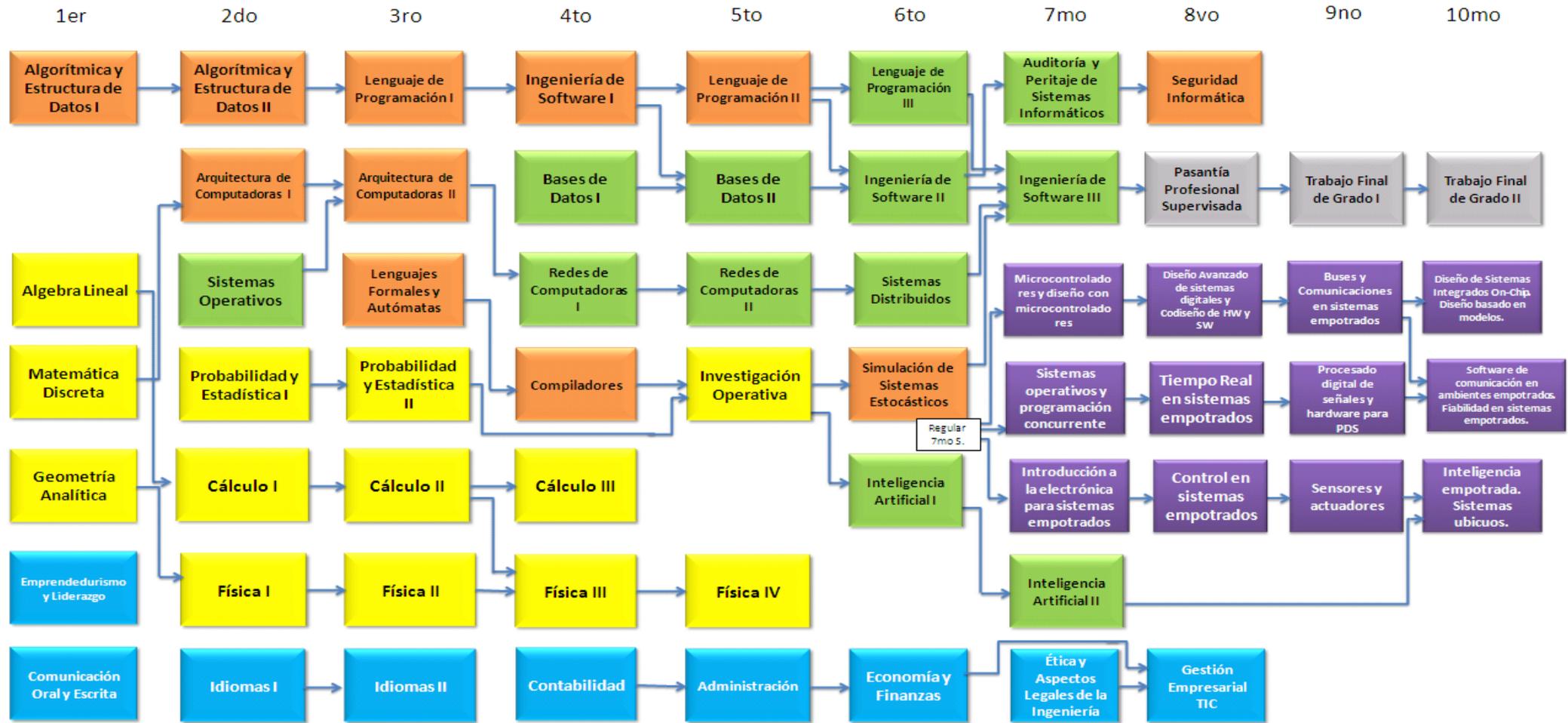
MALLA – ÉNFASIS TIC – ING. DE SISTEMAS – PLAN 2014



REFERENCIAS

- Ciencias Matemáticas y Físicas
- Teorías de la Computación
- Complementarias
- Tecnologías Aplicada
- Pasantía Profesional Supervisada y Trabajo Final de Grado
- Énfasis

**MALLA – ÉNFASIS SISTEMAS EMPOTRADOS – ING. DE SISTEMAS – PLAN 2014**



Actividades de Extensión Universitaria, en un total de 50 horas.

**REFERENCIAS**

- Ciencias Matemáticas y Físicas
- Teorías de la Computación
- Complementarias
- Tecnologías Aplicada
- Pasantía Profesional Supervisada y Trabajo Final de Grado
- Énfasis

## 15. ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA

**Cuadro: Estructura Curricular: Contenidos Mínimos por Área de Conocimiento y Carga Horaria.**

Área de Conocimiento	Carga horaria Mínima	% carga horaria sobre el total	Contenidos mínimos (indicativo)	Carga horaria semestral				Carga horaria Semestral
				Teoría	Práctica	Laboratorio	Total	
<b>Ciencias Matemáticas y Físicas</b>	832 horas	19.33%	<b>Algebra Lineal</b> Sistema de Ecuaciones Lineales y Matrices. Determinantes. Espacios vectoriales. Transformaciones lineales. Auto valores y Auto vectores.	2	2	0	4	64
			<b>Matemática Discreta</b> Teoría de conjuntos. Funciones y conjuntos ordenados. Álgebra de Boole. Funciones Proporcionales. Interferencia lógica. Relaciones y Funciones. Algebra de Proporciones	2	2	0	4	64
			<b>Geometría Analítica</b> Sistemas de coordenadas. Vectores. La recta. Geometría Analítica. Cónicas.	2	2	0	4	64
			<b>Cálculo I</b> Números. Variables. Funciones. Límite y continuidad de una función. Derivada y diferencial. Teorema sobre las funciones derivales. Aplicaciones de la derivada. Integrales indefinidas y definidas. Aplicaciones de las integrales definidas	2	2	0	4	64

		<p><b>Cálculo II</b>                  Funciones de varias variables. Integrales múltiples y curvilíneas Sucesiones y series. Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de primer orden. Ecuaciones diferenciales ordinarias lineales de segundo orden y orden superior. Ecuaciones diferenciales lineales simultáneas.</p>	2	2	0	4	64
		<p><b>Cálculo III</b>                  Introducción a las ecuaciones diferenciales. Introducción a los números complejos. Ecuaciones diferenciales lineales simultáneas. Funciones octogonales y series de Fourier. Transformadas de Laplace.</p>	2	2	0	4	64
		<p><b>Física I</b>                  Cantidades y medidas físicas. Movimiento en una dimensión. Movimiento en dos dimensiones. Dinámica de las partículas. Trabajo y energía. Cantidad de movimiento. Movimiento de rotación.</p>	2	1	1	4	64
		<p><b>Física II</b>                  Carga eléctrica. Campos eléctricos. Potencial eléctrico Capacidad eléctrica y dieléctricos. Corriente y circuitos continuos. Campo magnético. Fuentes del campo magnético Inducción electromagnética. Circuitos de corriente alterna.</p>	2	1	1	4	64
		<p><b>Física III</b>                  Termodinámica Oscilaciones. Ondas mecánicas. Ondas eletromagnéticas. Óptica ondulatoria. Difracción y Física Moderna</p>	2	1	1	4	64

			<b>Física IV</b> Dispositivos eletrônicos. Fundamentos de electrónica digital, amplificadores, principios básicos de eletrônica digital. Introducción a Física cuántica.	2	1	1	4	64
			<b>Probabilidad y Estadística I</b> Estadística descriptiva. Probabilidad. Variables aleatorias y distribución de probabilidad. Distribuciones discretas de probabilidad. Distribuciones continuas de probabilidad.	2	2	0	4	64
			<b>Investigación Operativa</b> Naturaleza de la Investigación de Operaciones. Modelado con programación lineal (PL), Método Simplex y análisis de sensibilidad, Dualidad. Modelo de transporte. Modelo de redes.	2	1	1	4	64
			<b>Probabilidad y Estadística II</b> Teoría de muestreo. Leyes de los grandes números. Estimación de parámetros. Correlación. Diseños muestrales. Prueba de Hipótesis	2	2	0	4	64
			<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>21</b>	<b>5</b>	<b>52</b>	<b>832</b>
<b>Ciencias de la Computación</b>	720	16.72 %	<b>Arquitectura de Computadoras I</b> Representación de datos. Arquitectura y organización de computadoras, nociones básicas. Estructura de Software. Sistemas de entrada/salida. Programación del lenguaje de máquinas y lenguaje simbólico. Arquitectura de computadoras convencionales.	2	1	1	4	64

			<b>Arquitectura de Computadoras II</b> Estructura y funcionamiento de CPU. Unidad Lógica Aritmética del computador. Unidad de control. Control Micro programado. Memoria Interna. Repertorio de instrucciones: Características y funciones. Modos de direccionamiento y formatos. Buses del sistema.	2	1	1	4	64
			<b>Algorítmica y Estructura de Datos I</b> Introducción a la programación. Tipos de datos y operaciones. Introducción a las estructuras de datos. Elementos componentes de un algoritmo. Ciclo de vida de un algoritmo. Técnicas de solución de problemas mediante algoritmos. Construcción de programas. Subalgoritmos: Funciones y Procedimientos. Vectores y matrices.	1.5	1.5	1	4	64
			<b>Algorítmica y Estructura de Datos II</b> Recursión. Introducción al análisis de algoritmos. Algoritmos de ordenación y búsqueda. Ordenación externa. Técnicas de diseño de algoritmos. Prácticas con lenguaje C. Estructura de datos. Pila, cola, lista y árboles.	2	1	2	5	80
			<b>Lenguaje de Programación I</b> Lenguaje C como herramienta de desarrollo de aplicaciones. Conceptos Básicos. Tipos de datos complejos. Sub Programas. Estructuras de control. Punteros, asignación dinámica y polimorfismo. Archivos. Procedimientos externos y código insertado. Procedimiento de depuración.	1.5	1.5	1	4	64

			<b>Ingeniería de Software I</b> Ingeniería de Software: una visión previa. Software: su naturaleza y sus cualidades. Principios de la Ingeniería de software. Metodología de desarrollo de Software Diseño del Software. Especificación del Software. Problemáticas del desarrollo. Implementación y verificación del software	2	2	0	4	64
			<b>Lenguaje de Programación II</b> Introducción. Conceptos básicos. Programación en Java. Análisis y diseño OO y UML	1.5	1.5	1	4	64
			<b>Lenguajes Formales y Autómatas</b> Lenguajes regulares. Lenguajes libres de contexto. Lenguajes sensibles de contexto. Autómatas finitos. Maquinas de Turing.	2	2	0	4	64
			<b>Simulación de Sistemas Informáticos</b> Introducción a la simulación en computadoras. Generación de Variables aleatoria. Método Montecarlo. Lenguajes de Simulación. Modelos de simulación.	1.5	1.5	1	4	64
			<b>Compiladores</b> Introducción. Análisis léxico y tabla de símbolos. Análisis sintáctico. Verificación de tipos. Manejo de errores. Generación de código intermedio. Generación y optimización de código máquina.	2	2	0	4	64
			<b>Seguridad Informática</b> Introducción. Seguridad de la información. Seguridad lógica. Seguridad Física. Software de seguridad. Aspectos legales de la seguridad informática nacional. Seguridad en Redes. Criptografía	1.5	1.5	1	4	64

			<b>TOTAL</b>	<b>19.5</b>	<b>16.5</b>	<b>9</b>	<b>45</b>	<b>720</b>
<b>Tecnologías Aplicadas</b>	800 horas	18.59 %	<p><b>Sistemas Operativos</b>                      Introducción. Procesos. Administración de procesos. Administración de memoria primaria. Administración de memoria secundaria. Núcleo de los sistemas operativos. Gestión del procesador. Procesos paralelos a interbloqueos. SO distribuidos. Protección y seguridad.</p> <p><b>Lenguaje de Programación III</b>                      Llamadas al sistema. Programación de Shell. Administración de recursos. Procesos Remotos. Sistemas sobre redes y multiplataformas.</p> <p><b>Ingeniería de Software II</b>                      El proceso de producción del software. Verificación del software. Implementación del software. Problemáticas del desarrollo, implementación y verificación del software.</p> <p><b>Ingeniería de Software III</b>                      Proyecto Práctico de desarrollo de ingeniería de software.</p> <p><b>Sistemas Distribuidos</b>                      Introducción y caracterización de los sistemas distribuidos. Modelos de sistemas distribuidos. Interconexión de redes. Comunicación entre procesos. Objetos distribuidos e invocación remota. Procesos e hilos. Tiempo y estados globales. Transacción y control</p>	2	2	0	4	64
				1.5	1	1.5	4	64
				1.5	1	1.5	4	64
				1.5	1	1.5	4	64
				1.5	1.5	2	5	80

			de concurrencia. Transacciones distribuidas. Caso de estudios CORBA.					
			<b>Bases de Datos I</b> Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Diseño Conceptual de Bases de Datos. Diseño Lógico de Bases de Datos. Lenguajes de Bases de Datos. Integridad. Normalización. Arquitectura de sistemas de Bases de Datos.	2	1	1	4	64
			<b>Bases de Datos II</b> Bases de datos distribuidos. Seguridad de bases de datos. Bases de datos orientados a objetos.	1.5	1	1.5	4	64
			<b>Redes de Computadoras I</b> Fundamentos de las redes de computadoras. La capa física. La capa de enlace de datos. La subcapa de control de acceso al medio.	2.5	1.5	1	5	80
			<b>Redes de Computadoras II</b> La capa de Red. Interredes. La capa de Transporte. La capa de Aplicación. Optimización del rendimiento de redes. Seguridad de Redes.	1.5	1	1.5	4	64
			<b>Inteligencia Artificial I</b> Introducción a la Inteligencia Artificial. Agentes Inteligentes. Algorítmica de Búsqueda.	2	1	1	4	64
			<b>Inteligencia Artificial II</b> Redes Neuronales Artificiales. Algoritmos genéticos.	1.5	1	1.5	4	64
			<b>Auditoria y Peritaje de Sistemas Informáticos</b> Introducción a la Auditoría Informática. Planeación de la Auditoría en Informática. Auditoría en la función de	2	2	0	4	64

			Informática. Evaluación de los Sistemas. Evaluación del proceso de datos y de los equipos de cómputos. Interpretación de la información. Peritaje de Sistemas Informáticos.					
			<b>TOTAL</b>	<b>21</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>50</b>	<b>800</b>
<b>Complementarias</b>	576 hs.	13.38 %	<b>Emprendedurismo y Liderazgo</b> Características emprendedoras personales. Liderazgo. Comunicación y manejo de conflictos. Ética. Valores. Normas. Cooperación vs. Competencia. Calidad personal. Herramientas. Hábitos. Administración del tiempo. Elaboración de un plan de vida.	3	1	0	4	64
			<b>Comunicación Oral y Escrita</b> Lingüística: Proceso. Factores. Niveles del lenguaje. Lectura: Tipos. Técnicas. Mecanismos. Valor instrumental y estético. La expresión oral: Proceso, factores y mecanismos. Modalidades y técnicas. La expresión escrita: Tipos. Estructura. Fases. Modalidades y técnicas. Formalización de presentaciones orales.	3	1	0	4	64
			<b>Idiomas I</b> Gramática básica en lengua inglesa.	2	2	0	4	64
			<b>Idiomas II</b> Lectura, comprensión y traducción de textos técnicos informáticos en lengua inglesa.	2	2	0	4	64

			<b>Administración</b> Introducción. El entorno de la organización. La organización como sistema. La planificación. La dirección. Organización eficaz y cultura organizacional. El control. La conducta humana en la organización. Administración de Personal.	3	1	0	4	64
			<b>Contabilidad</b> Contabilidad Financiera. Principios y fundamentos de la ciencia contable. La ecuación fundamental contable. Los estados contables. La registración contable. El plan de cuentas. La práctica de la registración. Las sociedades mercantiles. Contabilidad de costos. Aspectos legales y profesionales de las normas contables.	2	2	0	4	64
			<b>Economía y Finanzas</b> Introducción a la economía y finanzas. La macroeconomía. La microeconomía. El proceso financiero y el dinero. Proceso inflacionario. Introducción al comercio internacional.	3	1	0	4	64
			<b>Ética y Aspectos legales de la Ingeniería</b> El ordenamiento humano. Normas jurídicas. Valores jurídicos. Derechos naturales. La Ley. El Estado. Hechos y actos jurídicos. El derecho del trabajo. Régimen legal en la función pública. Contratos.	4	0	0	4	64
			<b>Gestión Empresarial TIC</b> Emprendedurismo empresarial. Innovación. Fases de proyectos. Fases de planeación. Fase productiva. Gestión de Riesgos. Software de gestión de proyectos.	2	2	0	4	64

			Práctica: Empresas de TIC.					
			<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>36</b>	<b>576</b>

## **16. ÉNFASIS: SISTEMAS EMPOTRADOS**

### **16.1. Justificación del énfasis**

La progresiva complejidad de las aplicaciones de los sistemas electrónicos requiere el desarrollo de sistemas de propósito específico, dando origen al campo de los sistemas empotrados. La creciente demanda de profesionales especializados en el uso de estos sistemas y la falta de instituciones educativas con este énfasis en la región, unido al cada vez más extendido aprovechamiento de los sistemas empotrados en los productos de consumo masivo, desde dispositivos de comunicación hasta aplicaciones automotrices y médicas en general, en productos donde se requieren de dispositivos inteligentes, hacen justificado la implementación de este énfasis.

El Ingeniero de Sistemas con énfasis en Sistemas Empotrados, estará preparado para planear, diseñar, fabricar, evaluar, mantener, sistemas y equipos en el ámbito de los sistemas empotrados.

### **16.2. Objetivo del énfasis**

- Formar profesionales competentes para aplicar y comunicar conocimientos, técnicas y metodologías que contribuyan a la Competitividad basada en la innovación tecnológica de alto valor agregado que posibilite un bienestar social sustentable,
- Formar profesionales expertos en el análisis, diseño e implementación de sistemas embebidos, habilitados para su eficiente aplicación y prueba.

Se plantea adquirir una formación en diferentes áreas que incluyen:

- Conocimientos específicos de los sistemas empotrados.
- Tecnologías propias de los sistemas empotrados.
- Aplicaciones propias de los sistemas empotrados.

### **16.3. Perfil del egresado con énfasis en Sistemas Empotrados**

El Ingeniero de Sistemas con énfasis en Sistemas Empotrados es un profesional capaz de conocer los requerimientos del cliente y desarrollar plataformas que respondan a esos requisitos, poseedor de conocimientos y habilidades en áreas específicas como ser sistemas digitales, telecomunicaciones, automatización y control, micropro-cesadores, ya que sus conocimientos deben ser tales que le permitan adaptarse a la constante evolución de la tecnología., pues deberá estar capacitado para la gestión de grupos de trabajo multidisciplinarios, abocados a la instalación y mantenimiento de sistemas empotrados para esto debe poseer la capacidad de análisis crítico y descubrir la esencia de los fenómenos del mundo que le rodean, con creatividad para innovar en la búsqueda de soluciones a desafíos tecnológicos referentes a su área de estudio.

### **16.4. Competencias del énfasis**

- Capacidad de comprender los fundamentos y tecnologías de la disciplina para sus aplicaciones actuales y poder seguir su desarrollo y evolución futura.

- Capacidad de planear, diseñar, fabricar, evaluar y mantener sistemas y equipos en el ámbito de los sistemas empotrados.
- Conocer el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
- Conocer y aplicar las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos.
- Conocer y saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados sobre microprocesadores, microcontroladores y DSP.
- Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control.

### **16.5. Campo laboral**

- Empresas nacionales e internacionales de alta tecnología relacionadas con el sector electrónico, automotriz, sistemas de automatización agrícola y otros.
- Universidades, centros de investigación y de desarrollo tecnológico.
- Empresas de alta tecnología en el área de la electrónica y la computación, que desarrollan sistemas empotrados, con requerimiento de personal altamente capacitado para el diseño, desarrollo, implementación y soporte a los mismos.
- El egresado estará capacitado para emprender su propia empresa orientada al desarrollo electrónico.

**COMPETENCIAS DEL ENFASIS – SISTEMAS EMPOTRADOS**

<b>COMPETENCIA ENFASIS - SISTEMAS EMPOTRADOS</b>		
	<b>Asignatura</b>	<b>Descripción de la asignatura</b>
Capacidad de comprender los fundamentos y tecnologías de la disciplina para sus aplicaciones actuales y poder seguir el desarrollo y evolución futura.	<b>Introducción a la electrónica para sistemas empotrados</b>	El propósito de esta asignatura es adentrarse en la electrónica para el contexto de los sistemas empotrados: Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control. Conocer y aplicar las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación. Conocer los conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Sistemas operativos y la programación concurrente.</b>	Esta asignatura tiene como objetivo, el estudio de los sistemas operativos de tiempo real y diseñar, programar y evaluar sistemas concurrentes.
	<b>Microcontroladores y diseño con microprocesadores</b>	En esta asignatura se busca que el alumno desarrolle la capacidad saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados sobre microprocesadores, micro controladores.
	<b>Tiempo Real en sistemas empotrados.</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante, diseñe, programe y evalúe sistemas en tiempo real.
	<b>Control en sistemas empotrados</b>	Dominar conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Diseño Avanzado de Sistemas Digitales (VHDL) y Codiseño de Hardware y Software</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante conozca el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
	<b>Sensores y Actuadores</b>	El objetivo de esta asignatura es que el estudiante conozca y aplique las propiedades de los sensores para el diseño de

		sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos.
	<b>Procesado Digital de Señales y hardware para PDS</b>	Conocer el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
	<b>Buses y Comunicaciones en Sistemas Empotrados</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante domine los sistemas de I/O basados en bus, sus fundamentos, estándares y las diferentes técnicas para sistemas empotrados.
	<b>Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos.</b>	En esta asignatura se estudia el sistema integrado On-Chip, módulos básicos de diseño, técnicas de validación y testeo On-Chip,
	<b>Software de comunicación en ambientes empotrados. Fiabilidad en sistemas empotrados.</b>	En esta asignatura se estudian sistemas empotrados actuales comúnmente se comunican con otros módulos utilizando protocolos estándares. La asignatura busca que el estudiante integre un módulo de comunicación estándar a un sistema embebido, haciendo los ajustes necesarios al protocolo de comunicación.
Capacidad de planear, diseñar, fabricar, evaluar y mantener sistemas y equipos en el ámbito de los sistemas empotrados.	<b>Introducción a la electrónica para sistemas empotrados</b>	El propósito de esta asignatura es adentrarse en la electrónica para el contexto de los sistemas empotrados: Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control. Conocer y aplicar las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación. Conocer los conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos.</b>	En esta asignatura se estudia el sistema integrado On-Chip, módulos básicos de diseño, técnicas de validación y testeo On-Chip,

	<b>Microcontroladores y diseño con microprocesadores</b>	En esta asignatura se busca que el alumno desarrolle la capacidad de saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados sobre microprocesadores y microcontroladores.
	<b>Buses y Comunicaciones en Sistemas Empotrados</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante domine los sistemas de I/O basados en bus, sus fundamentos, estándares y las diferentes técnicas para sistemas empotrados.
	<b>Control en sistemas empotrados</b>	Dominar conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Diseño Avanzado de Sistemas Digitales (VHDL) y Codiseño de Hardware y Software</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante conozca el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
	<b>Sensores y Actuadores</b>	El objetivo de esta asignatura es que el estudiante conozca y aplique las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos.
	<b>Procesado Digital de Señales y hardware para PDS</b>	Conocer el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
Conocer el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.	<b>Introducción a la electrónica para sistemas empotrados</b>	El propósito de esta asignatura es adentrarse en la electrónica para el contexto de los sistemas empotrados: Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control. Conocer y aplicar las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación. Conocer los conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Microcontroladores y diseño con</b>	En esta asignatura se busca que el alumno desarrolle la

	<b>microprocesadores</b>	capacidad saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados sobre microprocesadores y microcontroladores.
	<b>Control en sistemas empotrados</b>	Dominar conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Diseño Avanzado de Sistemas Digitales (VHDL) y Codiseño de Hardware y Software</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante conozca el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
	<b>Sensores y Actuadores</b>	El objetivo de esta asignatura es que el estudiante conozca y aplique las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos.
	<b>Procesado Digital de Señales y hardware para PDS</b>	Conocer el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
	<b>Buses y Comunicaciones en Sistemas Empotrados</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante domine los sistemas de I/O basados en bus, sus fundamentos, estándares y las diferentes técnicas para sistemas empotrados.
	<b>Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos.</b>	En esta asignatura se estudia el sistema integrado On-Chip, módulos básicos de diseño, técnicas de validación y testeo On-Chip,
Conocer y aplicar las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos.	<b>Sensores y Actuadores</b>	El objetivo de esta asignatura es que el estudiante conozca y aplique las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación en diversos contextos.
	<b>Diseño Avanzado de Sistemas Digitales (VHDL) y Codiseño de Hardware y Software</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante conozca el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.

	<b>Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos.</b>	En esta asignatura se estudia el sistema integrado On-Chip, módulos básicos de diseño, técnicas de validación y testeo On-Chip,
Conocer y saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados sobre microprocesadores, microcontroladores y DSPs.	<b>Introducción a la electrónica para sistemas empotrados</b>	El propósito de esta asignatura es adentrarse en la electrónica para el contexto de los sistemas empotrados: Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control. Conocer y aplicar las propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación. Conocer los conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Microcontroladores y diseño con microprocesadores</b>	En esta asignatura se busca que el alumno desarrolle la capacidad saber utilizar métodos y herramientas para el desarrollo y depuración de programas implementados sobre microprocesadores y microcontroladores.
	<b>Software de comunicación en ambientes empotrados. Fiabilidad en sistemas empotrados.</b>	En esta asignatura se estudian sistemas empotrados actuales que comúnmente se comunican con otros módulos utilizando protocolos estándares. La asignatura busca que el estudiante integre un módulo de comunicación estándar a un sistema embebido, haciendo los ajustes necesarios al protocolo de comunicación.
	<b>Procesado Digital de Señales y hardware para PDS</b>	Conocer el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.
Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control.	<b>Introducción a la electrónica para sistemas empotrados</b>	El propósito de esta asignatura es adentrarse en la electrónica para el contexto de los sistemas empotrados: Diseñar circuitos electrónicos para el procesamiento de información en comunicaciones y sistemas de control. Conocer y aplicar las

		propiedades de los sensores para el diseño de sistemas electrónicos que integren la medida y la actuación. Conocer los conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Tiempo Real en sistemas empotrados</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante, diseñe, programe y evalúe sistemas en tiempo real.
	<b>Control en sistemas empotrados</b>	Dominar conceptos de control digital y su aplicación en sistemas empotrados.
	<b>Buses y Comunicaciones en Sistemas Empotrados</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante domine los sistemas de I/O basados en bus, sus fundamentos, estándares y las diferentes técnicas para sistemas empotrados.
	<b>Software de comunicación en ambientes empotrados. Fiabilidad en sistemas empotrados</b>	En esta asignatura se estudian sistemas empotrados actuales comúnmente se comunican con otros módulos utilizando protocolos estándares. La asignatura busca que el estudiante integre un módulo de comunicación estándar a un sistema embebido, haciendo los ajustes necesarios al protocolo de comunicación.
	<b>Diseño Avanzado de Sistemas Digitales (VHDL) y Codiseño de Hardware y Software</b>	En esta asignatura se busca que el estudiante conozca el procesamiento de señales y el hardware asociado más conveniente.

Área de Conocimiento	Carga horaria Mínima	% carga horaria sobre el total	Asignatura y Contenidos mínimos (indicativo)	Carga horaria semanal				Carga horaria semestral
				Teoría	Práctica	Laboratorio	Total	
<b>ENFASIS Sistemas Empotrados</b>	832 horas	19.33 %	<b>Introducción a la electrónica para sistemas empotrados</b> Introducción: interfaz de los sistemas empotrados con el mundo real. Adquisición de señales. Acondicionamiento de señales: el amplificador operacional y sus aplicaciones. Circuitos convertidores A/D y D/A. Tarjeta de adquisición de datos (DAQ). Arquitectura de procesadores digitales de señales (DSP).	2	1	1	4	64
			<b>Sistemas operativos y la programación concurrente</b> Sistemas operativos de tiempo real (RTOS). Componentes básicos de un RTOS. Multitarea cooperativa y preemptiva. Sincronización y comunicación entre tareas. Aplicaciones. Implementación en herramientas tales como: FREE RTOS (microcontroladores), CONTIKI (SO internet de las cosas), Linux embeded (RTAI), Windows Real Time. Introducción a Linux embebido. Bibliotecas de C. Configuración y compilación de un cross-toolchain. Bootloaders. Conocimiento de las fuentes del Kernel de Linux. Configuración y cross-compilación del mismo.	2	1	1	4	64

			<p>Creación de un <i>root filesystem</i> básico. Desarrollar y depurar una aplicación para el nuevo sistema embebido.</p> <p>Acceso concurrente a recursos compartidos condiciones de carrera. Mecanismos de sincronización con memoria compartida y con pasos de mensajes.</p> <p>Temas complementarios. ADC/DAC alta velocidad. ADC/DAC alta resolución. Interfaces de uso en sistemas empotrados: USB, CAN, I2C. Circuitos de Apoyo (Watch Dog Timer, VDD, PWM). Técnicas de diseño de sistemas empotrados de bajo consumo y/o a baterías – Convertidores DC/DC</p>					
			<p><b>Microcontroladores y diseño con microprocesadores</b>                  Arquitectura de los microcontroladores. Periféricos asociados. Programación. Aplicaciones.</p>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
			<p><b>Tiempo Real en sistemas empotrados</b>                  Caracterización de los sistemas empotrados de tiempo real. Enfoques al diseño de sistemas de tiempo real. Planificación de tiempo real. Planificación de tiempo real con recursos compartidos. Programación y montaje de una aplicación de tiempo real para sistemas empotrados. Modelo de tareas de tiempo real.</p>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
			<p><b>Control en sistemas empotrados</b>                  Técnicas de control digital aplicables a sistemas empotrados. Aspectos prácticos de los algoritmos de control. Implementación de los mismos sobre soportes digitales. Herramientas de simulación y prototipo</p>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>64</b>

			rápido de sistemas de control empotrado.					
			<b>Diseño Avanzado de Sistemas Digitales (VHDL) y Codiseño de Hardware y Software</b> Introducción: alternativas de diseño electrónico. Metodologías estructuradas de diseños de sistemas digitales. Introducción al lenguaje VHDL. Ejemplos prácticos. Introducción al diseño HW/SW. Ejemplos prácticos de diseño.	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
			<b>Sensores y Actuadores</b> Tipos de sensores y actuadores. Propiedad y criterios tecnológicos para su selección en sistemas empotrados. Metodologías de diseños de interfaces hardware para sensores y actuadores.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
			<b>Procesado Digital de Señales y hardware para PDS</b> Señales Digitales. Muestreo, cuantificación y operaciones básicas. Análisis frecuencial, transformada de Fourier. Filtros lineales: respuesta a impulsos y convolución, respuesta frecuencial, métodos de diseño. Procesado Multitasa. Arquitecturas básicas para procesamiento de señal e implementación basada en FPGAS. Introducción a los DSPS y herramientas de desarrollo.	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>5</b>	<b>80</b>
			<b>Buses y Comunicaciones en Sistemas Empotrados</b> Introducción a los sistemas de I/O basados en bus. Fundamentos. Buses estándares (RS232, SPI, I2C, etc). Fundamentos de comunicación y redes para sistemas empotrados. Comunicaciones industriales utilizando	<b>2</b>	<b>1.5</b>	<b>1.5</b>	<b>5</b>	<b>80</b>

			buses dedicadas, Ethernet, BUSCAN, TCN. Comunicaciones inalámbricas para sistemas empotrados: GPRS, GPS, WIFI, WIMAX, BLUETOOTH, IRDA, ZIGBEE, Sistemas AD-HOC.					
			<b>Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos.</b> Introducción a sistemas On-Chip. Módulos básicos de diseño (Componentes IPS). Técnicas de Validación. Métodos de test de sistemas On-Chip.	2	1	1	4	64
			<b>Inteligencia Empotrada. Sistemas ubicuos.</b> Aprendizaje automático: proceso de datos. Clasificación supervisada. Combinación de clasificaciones. Evaluación y validación.	2	1	1	4	64
			<b>Software de comunicación en ambientes empotrados. Fiabilidad en sistemas empotrados.</b> Los sistemas empotrados actuales, comúnmente se comunican con otros módulos utilizando protocolos estándares. La asignatura busca que el estudiante integre un módulo de comunicación estándar a un sistema embebido, haciendo los ajustes necesarios al protocolo de comunicación.	2.5	1.5	1	5	80
			<b>TOTAL</b>	24.5	14	13.5	52	832

## **17. ENFASIS: TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACION (TIC)**

### **17.1. Perfil del egresado con énfasis en Tecnología de Información y Comunicación (TIC)**

El Ingeniero de Sistemas con énfasis en Tecnología de la Información y Comunicación (TIC) es un profesional conocedor de la gestión de una empresa moderna, con capacidad de asumir los retos y oportunidades que ofrecen las TIC en el mundo, versado en técnicas y metodologías de vanguardia, que favorezcan el crecimiento de la organización, actuando en todo momento con total apego a la ética profesional, capaz de innovar y enfrentar problemáticas, de obtener conocimientos para apoyar la toma de decisiones estratégicas, analizar imágenes digitales para la extracción de datos, poseedor de un extendido conocimiento en técnicas de ingeniería de software que le favorecerán en la optimización de la herramienta principal dentro del sistema informático, de cualquier empresa moderna,

Los ingenieros con énfasis en TIC serán aptos para enfocarse en los procesos de negocios a todos los niveles -estratégico, táctico y operativo- liderando la identificación y análisis de necesidades de información y oportunidades de negocios, proponiendo soluciones creativas y flexibles, basadas en TIC, que generen ventajas competitivas sostenibles, y su implantación efectiva.

### **17.2. Objetivos del énfasis**

- Formar profesionales capaces de integrar las tecnologías de información y de comunicaciones con los procesos operativos de las organizaciones, en un entorno cambiante.
- Identificar nuevas oportunidades derivadas de las TIC, para mejorar la competitividad de las organizaciones.
- Extender e integrar las competencias adquiridas para que el profesional sea capaz de diseñar aplicaciones más intuitivas.

### **17.3. Competencias del énfasis**

- Capacidad para identificar las características de los diferentes tipos de organizaciones y el papel que desempeñan las TIC en éstas.
- Conocer las tecnologías actuales y emergentes y saberlas aplicar, convenientemente, para diseñar y desarrollar soluciones basadas en sistemas y tecnologías de la información.
- Capacidad para proponer y evaluar diferentes alternativas tecnológicas para resolver un problema concreto.
- Capacidad para desarrollar aplicaciones informáticas específicas de imagen digital, proporcionándole una amplia variedad de herramientas algorítmicas y

computacionales de almacenamiento, representación, realce, segmentación, procesamiento y reconocimiento de imágenes.

- Diseñar y administrar un centro de procesamiento de datos (CPD), su relación y su importancia en términos de rendimiento de las aplicaciones, de fiabilidad del centro y de los costes de la infraestructura.

#### **17.4. Campo laboral del profesional**

El profesional Ingeniero de Sistemas con énfasis en TIC, está enfocado a trabajar en una organización (empresa) desarrollando las siguientes actividades:

- Diseñador de interfaces Hombre-Máquina (HM).
- Experto en aplicaciones para ambiente Web y dispositivos móviles.
- Consultor de empresas de tecnología de la información.
- Experto en aplicaciones que trabajen con imágenes digitales.
- Administrador de Redes de Computadoras y de Centros de Datos.
- Experto en Inteligencia de Negocio.
- Experto en gestión del conocimiento y gobierno electrónico.

**ASIGNATURAS DISTRIBUCION DE CARGA HORARIA**

Área de Conocimiento	Carga horaria Mínima	% carga horaria sobre el total	Asignatura y Contenidos mínimos (indicativo)	Carga horaria semestral				Carga horaria semestral
				Teoría	Práctica	Laboratorio	Total	
<b>ENFASIS TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACION (TIC)</b>	832 horas	19.33 %	<b>Administración de Sistemas Informáticos</b> Técnicas avanzadas de análisis previo, funcional, orgánico. Estudio de casos. Enfoque actual de análisis de datos, estructurado, por prototipos. Dirección de proyectos y técnicas asociadas. Estudio de empresas de informática como ejemplo de aplicación.	2	1	1	4	64
			<b>Aplicaciones para ambiente Web</b> Plataforma Web, lenguajes para ambiente web PHP. HTML5 y otros. Entorno de programación, herramientas de gestión de contenidos, desarrollo con XML, desarrollo de software para ambiente web, metodologías de desarrollo para el ambiente web.	1.5	1	1.5	5	64
			<b>Interacción Hombre-Máquina</b> Definiciones y el problema de interacción H-M, evaluación, diseño, accesibilidad, internacionalización, principios, estándares y guías. Estudio de casos.	2	1	1	4	64
			<b>Tecnologías Emergentes</b> Analizar las nuevas tecnologías en Ingeniería de Computadores. Detectar tendencias emergentes en fase de investigación. Conocer las líneas de investigación en auge en Ingeniería de Computadores. Familiarizarse con estas novedades tecnológicas como: Internet de las	2	1	2	4	80

			cosas, redes de sensores, sistemas implantables, aplicaciones biomédicas y otros.					
			<b>Gestión de Centro de Procesos de Datos</b> Infraestructura. Almacenamiento en CPD. Seguridad en el CPD. Administración del CPD. Extensiones de un CPD.	2	1	1	4	64
			<b>Gestión del Conocimiento y Gobierno Electrónico</b> La economía basada en el conocimiento. La creación, actualización y gestión del conocimiento. El conocimiento como recurso estratégico. El gobierno electrónico y la participación ciudadana.	2	2	1	5	80
			<b>Pruebas (testing) y Mantenimiento de Software</b> Técnicas de pruebas del software. Proceso de revisión y auditoria. Fiabilidad del software. Evaluación de la calidad y métrica. Mantenimiento del software.	2	1	2	5	80
			<b>Diseño, administración y Seguridad en Redes de Computadoras</b> Infraestructura física de la Red. Tráfico. Administración y Seguridad de la Red. Convergencia de Redes y Servicios	2	1	1	4	64
			<b>Aplicaciones para dispositivos móviles</b> El entorno de desarrollo para dispositivos móviles. Desarrollo para dispositivos móviles.	2	1	1	4	64
			<b>Procesamiento Digital de Imágenes</b> Introducción a las aplicaciones para móviles. Planificación de una aplicación para dispositivos móviles. Diseño técnico de la aplicación. Diseño	2	1	1	4	64

			gráfico de la aplicación. Montaje visual de la aplicación en el framework de desarrollo. Programación de la interacción usuario-maquina. Comunicación con datos online. Previsualización y generación de la aplicación para múltiples plataformas.					
			<b>Inteligencia de Negocios</b> Introducción a la Inteligencia de Negocios. Bases de Datos para la Toma de Decisiones. Componentes del Entorno de Inteligencia de Negocios. Construcción a la solución de la inteligencia de negocios	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>80</b>
			<b>Software de Gestión Integrada</b> Métodos y tecnologías para la integración de aplicaciones y organizaciones. ERP.	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
			<b>TOTAL</b>	<b>23.5</b>	<b>13</b>	<b>14.5</b>	<b>51</b>	<b>832</b>

**COMPETENCIAS DEL ENFASIS – TIC**

COMPETENCIA ENFASIS – TIC		
	Asignatura	Descripción de la asignatura
Capacidad para identificar las características de los diferentes tipos de organizaciones y el papel que desempeñan las TIC en éstas.	<b>Administración de Sistemas Informáticos</b>	Brindar al estudiante gran capacidad de discernimiento y síntesis, mentalidad abierta y sensible frente a los cambios, capacidad de emprendimiento, conocedores del desarrollo administrativo y apto para aplicar los conocimientos científicos, técnicos y humanos en el campo de los sistemas informáticos de las organizaciones.
	<b>Gestión del Conocimiento y Gobierno Electrónico</b>	Proporcionar la combinación de conocimientos necesarios para comprender y analizar estos procesos de cambio en las administraciones públicas y para poder intervenir y actuar en este nuevo contexto de manera adecuada y eficaz.
	<b>Software de Gestión Integrada</b>	Los ERP, del inglés Enterprise Resource Planning, es lo que en español conocemos como software de gestión integrada, son cada vez más utilizados por las medianas y grandes empresas. El ERP de SAP es uno de los más, si no el más, usado a nivel mundial. En el Paraguay grandes empresas como la Itaipú, Paresa y Cervepar lo utilizan. Los ERP, del inglés Enterprise Resource Planning.
Conocer las tecnologías actuales y emergentes y saberlas	<b>Tecnologías Emergentes</b>	Analizar las nuevas tecnologías en Ingeniería

aplicar, convenientemente, para diseñar y desarrollar soluciones basadas en sistemas y tecnologías de la información.		de Computadoras. Detectar tendencias emergentes en fase de investigación. Conocer las líneas de investigación en auge en Ingeniería de Computadoras. Familiarizarse con estas novedades tecnológicas.
	<b>Aplicaciones para ambiente Web.</b>	Extender e integrar los conocimientos adquiridos en asignaturas de ingeniería del software para diseñar aplicaciones distribuidas y basadas en la web con orientación a objetos, aplicando patrones de diseño y usando como notación el lenguaje UML.
	<b>Aplicaciones para dispositivos móviles.</b>	Conocer y aplicar metodologías y técnicas de desarrollo para dispositivos móviles.
	<b>Interacción Hombre-Máquina</b>	Introducir al alumno en los factores humanos (cognitivos y sociales) que afecta al diseño de interfaces interactivas del software.
	<b>Software de Gestión Integrada</b>	Los ERP, del inglés Enterprise Resource Planning, es lo que en español conocemos como software de gestión integrada, son cada vez más utilizados por las medianas y grandes empresas. El ERP de SAP es uno de los más, si no el más, usado a nivel mundial. En el Paraguay grandes empresas.
	<b>Gestión de Centro de Procesos de Datos</b>	Adquirir conocimientos sobre la Administración de Centros de Cómputos (CPD) como parte de la formación del profesional en Informática para dirigir y

		<p>administrar, con responsabilidad sistemas Informáticos existentes en la empresa, así como el gerenciamiento y formación de los Centro de Cómputos dentro de la organización.</p>
	<p><b>Diseño, administración y Seguridad en Redes de Computadoras</b></p>	<p>En esta asignatura el alumno abordará situaciones prácticas que le permita realizar el análisis, diseño e implementación de una solución que se ajuste a los requerimientos de la organización planteada. Además, se analizan situaciones reales en las que es necesario desarrollar estrategias de seguridad que permitan proteger la infraestructura interna a la vez que permitan exportar la información pública de la organización.</p>
<p>Capacidad para proponer y evaluar diferentes alternativas tecnológicas para resolver un problema concreto.</p>	<p><b>Administración de Sistemas Informáticos</b></p>	<p>Brindar al estudiante gran capacidad de discernimiento y síntesis, mentalidad abierta y sensible frente a los cambios, capacidad de emprendimiento, conocedor del desarrollo administrativo y capaz de aplicar los conocimientos científicos, técnicos y humanos en el campo de los sistemas informáticos de las organizaciones.</p>
	<p><b>Aplicaciones para ambiente Web y dispositivos móviles</b></p>	<p>Extender e integrar los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores de ingeniería del software para diseñar aplicaciones distribuidas y basadas en la web</p>

		y en dispositivos móviles con orientación a objetos, aplicando patrones de diseño y usando como notación el lenguaje UML.
	<b>Interacción Hombre-Máquina</b>	Introducir al alumno en los factores humanos (cognitivos y sociales) que afecta al diseño de interfaces interactivas del software.
	<b>Tecnologías Emergentes</b>	Analizar las nuevas tecnologías en Ingeniería de Computadoras. Detectar tendencias emergentes en fase de investigación. Conocer las líneas de investigación en auge en Ingeniería de Computadoras. Familiarizarse con estas novedades tecnológicas.
	<b>Toma de Decisiones y Gestión de Proyectos Empresariales.</b>	La asignatura hace hincapié en la toma de decisiones y las distintas técnicas y aspectos a considerar para mejorar esta habilidad básica para todo gestor. Se abordan desde la definición y organización inicial del proyecto, las técnicas de gestión y optimización del tiempo, los recursos y costes, hasta la utilización de herramientas informáticas de soporte.
Capacidad para desarrollar aplicaciones informáticas específicas de imagen digital, proporcionándole una amplia variedad de herramientas algorítmicas y computacionales de almacenamiento, representación, realce, segmentación, procesamiento y reconocimiento imágenes.	<b>Computación Gráfica</b>	Que el alumno conozca y domine técnicas computacionales para modelar y representar gráficamente objetos bidimensionales y tridimensionales. Que el alumno aprenda a aplicar tales métodos mediante el desarrollo de programas y los implemente en

		computadoras.
	<b>Procesamiento Digital de Imágenes</b>	El alumno debe ser capaz de representar Una imagen digital en un ordenador en forma matricial. Los ordenadores actuales pueden captar y manipular grandes cantidades de información espacial en forma de matrices de valores. Se sitúa al Procesamiento Digital de Imágenes como una tecnología asociada a las Ciencias de la Computación y, por tanto, cabe pensar como una proyección del término Visión Artificial, dentro del ámbito de la Inteligencia Artificial.
Diseñar y administrar un centro de procesado de datos (CPD), su relación y su importancia en términos de rendimiento de las aplicaciones, de fiabilidad del centro y de los costes de la infraestructura.	<b>Gestión de Centro de Procesos de Datos</b>	Adquirir conocimientos sobre la Administración de Centros de Cómputos (CPD) como parte de la formación del profesional en Informática para dirigir y administrar, con responsabilidad sistemas Informáticos existentes en la empresa, así como el gerenciamiento y formación de los Centro de Cómputos dentro de la organización.
	<b>Diseño, administración y Seguridad en Redes de Computadoras</b>	En esta asignatura el alumno abordará situaciones prácticas que le permita realizar el análisis, diseño e implementación de una solución que se ajuste a los requerimientos de

		la organización planteada. Además, se analizan situaciones reales en las que es necesario desarrollar estrategias de seguridad que permitan proteger la infraestructura interna a la vez que permitan exportar la información pública de la organización.
--	--	---

## **18. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

Las estrategias de Enseñanza-Aprendizaje deben estar basadas en:

- Prácticas en laboratorios en las diferentes áreas de la carrera, partiendo siempre de los conocimientos previos, de sus experiencias y preferencias, bajo la supervisión del profesor responsable y con tareas específicas.
- Resolución de situaciones problemáticas que requieran una investigación previa, el hábito de la lectura con fines de actualización, el desarrollo de la comprensión lectora, el razonamiento, la autogestión y la interacción, para llegar a una resolución satisfactoria.
- Estudio de casos probables que requieran de análisis, reflexión, discusión que permitan desarrollar la síntesis, el pensamiento crítico, el trabajo en equipo, la inteligencia emocional y la toma de decisiones con innovación y creatividad.
- Intercambio de informaciones en el campo de las Ciencias Sociales, con las debidas confrontaciones a manera de debates, a través del estudio dirigido, práctico o teórico, grupal o individual, aprovechando las potencialidades de los miembros.
- Participación en clases prácticas, clases transversales, cursos extracurriculares, utilizando las TIC, con herramientas actualizadas.
- Desarrollo de estrategias que favorezcan las habilidades del estudiante para competir en el mercado.
- Complementación de las clases teóricas con los aspectos técnicos.
- Realización de visitas técnicas.
- Realización de actividades de extensión universitaria.
- Utilización de videos tutoriales.

## **19. SISTEMAS DE EVUALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

- La evaluación como proceso continuo, es parte de la enseñanza y del aprendizaje. Se deberán evaluar contenidos, procedimientos y actitudes, de manera holística e integradora. Las formas de evaluación pueden ser:
  - Pruebas orales y escritas, empleando la redacción técnica, y basadas en criterios de evaluación específicos.
  - Evaluaciones prácticas, dentro y fuera del aula, aplicando experiencias específicas aprendidas.
  - Todos los instrumentos de evaluación a ser utilizados deberán estar aprobados por resolución y especificados dentro del Planeamiento Programático.

## **20. RECURSOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIO**

- Promover la firma de convenios para disponibilizar software e infraestructura para los laboratorios.
- Disponer de equipos necesarios para el uso de las TIC's como videoconferencias, plataforma de aprendizaje colaborativo, entre otros.
- Poseer una biblioteca virtual con licencias para acceso de información actual.
- Contar con un Plantel calificado de Docentes.

- Contar con Base de Datos de empresas para la realización de visitas técnicas y/o viajes de estudios.
- Disponer de aulas y laboratorios adecuados para el desarrollo eficaz del Plan de Estudio.

## **21. BIBLIOGRAFÍAS**

El acervo bibliográfico en cantidad, calidad y pertinencia, la bibliografía mínima exigida en cada asignatura deberá estar acorde a los objetivos de aprendizaje y de las competencias establecidas. Contemplará bibliografías básicas y complementarias.

### **21.1. Básicas**

Contar con todas las bibliografías primordiales para el avance eficaz de las asignaturas y que responda al desarrollo de las competencias.

### **21.2. Complementarias**

Además de las bibliografías básicas se puede complementar con las que sugiere el profesor según las necesidades de cada asignatura. Puede incluir referencias o enlaces a internet teniendo en cuenta el uso masivo de este medio de comunicación.

**ANEXO 1: TABLA DE EQUIVALENCIA ENTRE MALLA ACTUAL Y PROPUESTA**

<b>POR SEMESTRES</b>		
<b>SEM</b>	<b>Malla Actual</b>	<b>Propuesta</b>
Primero	Algebra Lineal	Algebra Lineal
	Introducción a la Informática	
	Geometría Analítica	Geometría Analítica
	Teoría de Conjunto y Algebra de Boole	Matemática Discreta
	Algoritmos	Algorítmica y Estructura de Datos I
	Idiomas I	
		Emprendedurismo y Liderazgo
	Comunicación Oral y Escrita	
Segundo	Lenguaje C y Estructura de Datos	Algorítmica y Estructura de Datos II
	Arquitectura de Computadoras I	Arquitectura de Computadoras I
	Cálculo I	Cálculo I
	Física I	Física I
		Idiomas I
	Idiomas II	
Tercer	Sistemas Operativos I	Sistemas Operativos
	Física II	Física II
	Análisis Vectorial	
	Lenguajes Formales	Lenguajes Formales y Autómatas
	Cálculo II	Cálculo II
		Lenguaje de Programación I
		Idiomas II
Cuarto	Idiomas III	
	Ingeniería de Software I	Ingeniería de Software I
		Redes de Computadora I
	Compiladores	Compiladores
	Cálculo III	Cálculo III
	Física III	Física III
	Contabilidad y Control de Gestión	Contabilidad
	Idiomas IV	
		Bases de Datos I
Seminario I		
Quinto	Sistema Operativo II	
	Programación Orientada a Objetos	
	Cálculo Numérico	
	Probabilidad y Estadística I	
	Física IV	Física IV
	Idiomas V	
	Seminario II	
		Redes de Computadoras II
		Bases de Datos II
		Administración

		Lenguaje de Programación II
		Investigación Operativa
Sexto	Simulación de Sistemas Estocásticos	Simulación de Sistemas Estocásticos
	Computación Gráfica	
	Variables Complejas	
	Costos y Proyectos	
	Administración	
	Seminario III	
	Idiomas VI	
		Sistemas Distribuidos
		Lenguaje de Programación III
		Ingeniería de Software II
		Inteligencia Artificial I
		Economía y Finanzas
Séptimo	Redes de Computadoras I	
	Ingeniería de Software II	
	Electromagnetismo	
	Probabilidad y Estadística II	Probabilidad y Estadística II
	Economía	
	Idiomas VII	
	Seminario IV	
		Auditoria y Peritaje de Sistemas Informáticos
		Ingeniería de Software III
		Inteligencia Artificial II
		(TIC) Administración de Sistemas Informáticos
		(TIC) Aplicación para ambiente Web
		(TIC) Interacción Hombre-Máquina
		Microcontroladores y diseño con microcontroladores (Sistemas Empotrados)
	Sistemas Operativos y programación concurrente (Sistemas Empotrados)	
	Introducción a la electrónica para sistemas empotrados (Sistemas Empotrados)	
Octavo	Redes de Computadoras II	
	Programación Paralela	
	Bases de Datos	
	Investigación Operativa I	
	Auditoria y Sistemas de Información	
	Seminario V	
		Seguridad Informática
		Pasantía Profesional Supervisada
		Gestión Empresarial TIC

		(TIC) Tecnologías Emergentes
		(TIC) Aplicaciones para dispositivos móviles
		(TIC) Prueba (testing) y Mantenimiento de software
		Diseño Avanzado de sistemas digitales y Codiseño de hardware y software (Sistemas Empotrados)
		Tiempo Real en sistemas empotrados (Sistemas Empotrados)
		Control en sistemas empotrados (Sistemas Empotrados)
Noveno	Metodología de la Investigación	Trabajo Final de Grado I
	Inteligencia Artificial I	
	Administración de Sistemas Informáticos	
	Arquitectura de Computadoras II	
	Investigación Operativa II	
		(TIC) Gestión de Centros de Procesos de Datos
		(TIC) Gestión de Conocimiento y Gobierno Electrónico
		(TIC) Diseño, Administración y Seguridad en Redes de Computadoras
		(Sistemas Empotrados) Buses y Comunicaciones en sistemas empotrados
		(Sistemas Empotrados) Procesado digital de señales y hardware para PDS
	(Sistemas Empotrados) Sensores y actuadores	
Decimo	Proyecto Final de Grado	Trabajo Final de Grado II
	Seguridad Informática	
	Ética y Aspectos Legales de la Ingeniería	
	Inteligencia Artificial II	
		(TIC) Procesamiento Digital de Imágenes
		(TIC) Inteligencia de Negocio
		(TIC) Software de Gestión Integrada
		(Sistemas Empotrados) Diseño de Sistemas Integrados On-Chip. Diseño basado en modelos
		(Sistemas Empotrados) Software de comunicación en ambientes empotrados. Fiabilidad en sistemas empotrados
		(Sistemas Empotrados) Inteligencia empotrada. Sistemas ubicuos