



ESCUELA DE INGENIERÍA

PROYECTO EDUCATIVO DEL PROGRAMA INGENIERÍA DE SISTEMAS

-resumen-

**MEDELLÍN
ENERO DE 2014**

Documento elaborado por:

Dr. Edwin Montoya Múnera, Jefe de Ingeniería de Sistemas

Dr. Francisco José Correa Zabala, Coordinador Reacreditación Ingeniería de Sistemas

Apoyado por:

Dr. Helmuth Trefftz Gómez, Jefe Departamento de Informática y Sistemas

Rita Ligia Osorio Sierra, Logística

Profesores del Departamento de Informática y Sistemas

TABLA DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	5
2. JUSTIFICACIÓN.....	5
3. INFORMACIÓN DEL PROGRAMA.....	9
3.1. Información general del programa.....	9
3.2. Misión, Visión y Objetivos del programa.....	9
3.2.1. Visión del programa.....	9
3.2.2. Objetivos del programa.....	10
3.3. Perfil del ingeniero de sistemas.....	11
3.3.1. Perfil del aspirante.....	11
3.3.2. Perfil del estudiante.....	11
3.3.3. Perfil profesional.....	11
3.3.4. Perfil ocupacional.....	12
4. Plan de estudios.....	13
4.1. Áreas de formación del currículo.....	13
4.2. Plan de estudios.....	14
4.2.1. Plan de estudios por semestre.....	15
4.2.2. Líneas de Énfasis.....	17
4.2.3. Electivas.....	19
4.2.4. Núcleo de Formación Institucional.....	20
4.3. Resumen de las asignaturas.....	20
4.3.1. Obligatorias por semestre.....	20
4.3.2. Líneas de énfasis.....	24
4.3.3. Electivas.....	28
4.3.4. Núcleo de Formación Institucional.....	28
4.4. Malla curricular.....	30
5. Bibliografía.....	31

1. INTRODUCCIÓN

Presentamos el Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Ingeniería de Sistemas de la Universidad EAFIT como un apoyo para el logro de las metas planteadas por el Departamento de Informática y Sistemas, y la misma Universidad. Es también una guía para que los profesores del Departamento realicen su labor de formación bajo los estándares de EAFIT y del Programa. En este sentido, se plantea como un ideal para el logro de una formación integral y de excelencia en sus estudiantes y egresados. Con una mirada en la Misión, en la Visión, en el Proyecto Educativo Institucional y en los planes de desarrollo de la Universidad; en la profesión del Ingeniero de Sistemas y en la pedagogía.

Esta versión es una revisión al PEP presentado en el proceso de Renovación de Registro Calificado en 2012. Esta versión es actualizada como resultado de proceso de autoevaluación con fines de acreditación, realizada en el año 2013. Con él se pretende responder a los Lineamientos del CNA.

El PEP contiene lineamientos, estrategias y propósitos que concretan y materializan el compromiso de la misión y visión del Programa de Ingeniería de Sistemas, el cual está alineado con la Misión de la Institución, los objetivos, principios y fines del sistema educativo colombiano planteados en la ley 30 del 28 de diciembre de 1992 y la profesión del Ingeniero de Sistemas. Propone los objetivos, la justificación y lineamientos curriculares básicos, las políticas y estrategias de la organización curricular, los mecanismos e instrumentos de control de la gestión curricular, los planes de mejoramiento generados a partir de los procesos de monitoreo y seguimiento curricular del sistemas de aseguramiento de la calidad.

El PEP es un ejercicio académico y argumentativo del querer ser, plasmado en un documento que se entiendo como un instrumento de referencia y navegación. Por lo tanto el PEP es dinámico y debe adaptarse a los cambios internos del Programa de Ingeniería de Sistemas producto del impacto de su entorno, sin modificar sus principios fundamentales sobre los cuales ha emergido, viéndose como un acuerdo de evolución, transformación y discusión.

2. JUSTIFICACIÓN

La Universidad EAFIT como un actor relevante en el desarrollo de la región y el país, ofrece a través del programa de Ingeniería de Sistemas profesionales excelentes que dan respuesta a las necesidades y oportunidades de las empresas y diferentes organizaciones sociales.

El programa de ingeniería de sistemas en su propuesta curricular ha tenido en cuenta los principales referentes a nivel internacional acerca de la profesión representada principalmente por ACM, IEEE, ABET, entre otros. Igualmente ha tenido en cuenta las necesidades y oportunidades regionales y nacionales de fortalecer una industria de TI¹

-
- ¹ Fedesoft, Estudio de la caracterización de productos y servicios de la industria de software y servicios asociados, 2012
 - Fedesoft. Estudio de Salarios y Profesionales del Sector de Software y TI de Colombia, 2012.
 - MinTIC. Visión Estratégica del Sector de software y servicios asociados, 2013
 - MinComercio, PTP. Desarrollando el sector de TI como uno de clase mundial, 2008

(Industria de Software y servicios conexos). A nivel regional con referentes como el Plan de CTI desarrollado en 2010 por RutaN, Cluster TIC, Intersoftware, entre otros, y a nivel nacional con referentes como los diferentes programas de MinTIC, el programa de transformación productiva en el sector de TI del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Fedesoft, ACIS, REDIS, entre otros. Todos estos referentes han sido la fuente principal para generar un programa de avanzada.

Hoy en día, las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) juegan un papel relevante en todos los sectores de la sociedad, convirtiéndose en un factor crítico de éxito y en una necesidad transversal que promueve la innovación y la competitividad de la región y del país. Este auge de las TIC en todas las actividades del ser humano, ha generado nuevas oportunidades de desarrollo y demanda de nuevas competencias, en las que el principal activo es el recurso humano.

Si bien es naciente la industria de software en Colombia, es un sector al cual le está apostando el gobierno y la industria TI en Colombia, en esta industria el papel de los profesionales en Ingeniería de Sistemas es crucial, inclusive afirmándose que en Colombia existe mucha más demanda que oferta de estos profesionales. Países como India, Irlanda, Israel y Brasil, han orientado sus esfuerzos a potenciar la economía de sus respectivos países, fortaleciendo el desarrollo de la industria de software y sus servicios relacionados. Las grandes organizaciones de bienes o servicios, demandan hoy en día todo un abanico de servicios tercerizados alrededor de las TIC como el Outsourcing de Tecnologías de Información (ITO), el Outsourcing de Procesos de Negocio (BPO) y el Outsourcing de Procesos de Conocimiento (KPO).

Colombia ha reconocido esta oportunidad de desarrollo y a través de organismos de gobierno tanto nacionales (como MINTIC, Proexport) como regionales (como ClusterTIC en Antioquia, Tecnova), han definido políticas y programas que buscan fomentar el desarrollo de la industria TI, desde diversos ejes estratégicos y que tienen como meta hacer de la industria TI o de Software un renglón importante de la economía del país.

Actualmente la demanda de profesionales en TI, y en especial, de Ingenieros de Sistemas ha crecido dramáticamente, superando en un porcentaje alto la oferta en todos los niveles de formación (técnico, tecnológico y profesional) que pueden suministrar al mercado las instituciones de educación superior. A pesar que en Colombia hay más de 223 registros de programas de Ingeniería de Sistemas o afines (Fuente SNIES a 2012), y que en Antioquia, y en especial, el área metropolitana cuenta con más de 18 IES que ofrecen estos programas, no es suficiente dicha oferta para satisfacer las necesidades del mercado.

-
- España: exportaciones e inversiones. El sector TI en Colombia, 2012
 - Diana Lopera Carmona, UNAL, Análisis estratégico de la industria Colombiana de software a partir de la simulación de escenarios de competencia utilizando dinámica de sistemas., 2012
 - Carlos Bohorquez, Juan Pablo Remolina, Juliana Uribe, Luis Araujo, Max Antonio Burger. Harvard, The Bogota Software Cluster, 2013.
 - F. Alvini, A. Pelaez, N. Fountas, P. Walter, F. Alquethami Harvard. The Development of ICT Cluster in Medellín – Colombia, 2011
 - Comisión de Regulación de Comunicaciones. Análisis del sector TIC en Colombia. 2010

Por esta razón es que la Ingeniería de Sistemas en la Universidad EAFIT y su currículo actual responde a las necesidades del mercado aportando a la formación de un Ingeniero con sólidas bases en ciencias básicas e ingeniería y tiene como objeto de estudio los principios, métodos, modelos y prácticas que desde las ciencias de la ingeniería, las ciencias de la computación y las ciencias de la organización, soportan el desarrollo de sistemas computacionales.

Se tiene como meta conservar el papel de liderazgo de la región, proponiendo un programa suficientemente flexible y globalizado que garantice en el egresado el desarrollo de unas competencias humanas y profesionales básicas y el desarrollo de competencias especializadas de acuerdo al perfil en el cual desea proyectarse en su vida profesional (Sistemas de Información, Ingeniería de Software, Telemática, Sistemas Técnicos o Gestión de Proyectos).

Además para el fortalecimiento de la carrera Ingeniería de Sistemas en la Universidad EAFIT se han implementado prácticas académicas e investigativas por medio de convenios interinstitucionales a nivel nacional e internacional, potenciando así los procesos educativos y su efecto en la calidad del perfil del ingeniero de sistemas, considerando tres diferenciadores claves: La flexibilidad, el emprendimiento y la innovación y la internacionalización.

El origen de Ingeniería de Sistemas en Colombia está asociado a las ciencias de la computación, la ingeniería, la teoría general de sistemas y la investigación de operaciones. Estos orígenes ha conducido a crear una variedad de enfoques y perfiles se dan a lo largo de todas las IES que ofrecen este tipo de programa, también evidenciado por la variedad de denominaciones y nombres del programa.

Ingeniería de Sistemas tiene entonces tres pilares: la computación, la informática y la ingeniería de sistemas:

- Desde el punto de vista de la computación, se ha desarrollado principalmente en Estados Unidos y ha seguido las recomendaciones de la Association for Computing Machinery (ACM). Actualmente la ACM junto con la Association for Information Systems (AIS), el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) y la Association of Information Technology Professionals (AITP) hacen recomendaciones para cinco programas: Computer Engineering (CE), Computer Science (CS), Information Systems (IS), Software Engineering (SE) e Information Technology (IT).
- El enfoque de Informática, es una corriente más Europea, la cual toma como base los referentes de ACM y asociados, completando el currículo en aspectos de competencias laborales y profesionales, incluyendo un enfoque más hacia la aplicación y una visión más amplia y sistémica hacia el contexto de aplicación.
- La Ingeniería de Sistemas, desde el enfoque de sistemas en general de acuerdo a INCOSE (International Council on Systems Engineering), plantea una profesión no solo enfocada en los sistemas computacionales sino que incluye otros campos y aporta con modelos y métodos para muchos tipos de sistemas.

El currículo actual de Ingeniería de Sistemas responde a las necesidades del mercado, aportando a la formación de un Ingeniero con sólidas bases en ciencias básicas e ingeniería, además del área profesional la cual principalmente se centra en los sistemas computacionales y el desarrollo de Software como núcleo de formación profesional. Para sustentar este enfoque, los referentes internacionales como el grupo de Educación en

Computación de la ACM/IEEE², han reconocido que el ámbito de formación de la computación hoy en día es más amplio que hace 15 años y sería muy difícil pretender cubrir con un solo programa todas estas competencias para ello plantean diferentes programas.

En la composición de los programas de ingeniería de sistemas en el país, se observa que el promedio de los programas de Ingeniería de Sistemas y afines en Colombia contiene las siguientes áreas de conocimiento: 1) Lógica y programación, 2) Ingeniería de software, 3) Infraestructura TI (bases de datos, sistemas operativos, redes, seguridad), 4) Ciencias básicas de ingeniería, 5) Humanidades, 6) Administración, 7) Materias propias de la institución.³

² <http://www.acm.org/education>

³ Edwin Montoya Múnera. El profesional de ingeniería de sistemas en Colombia: Retos y oportunidades. Primer Encuentro Nacional de Ingeniería de Sistemas: hacia una prospectiva de la profesión en Colombia Red de Decanos y Directores de Ingeniería de Sistemas REDIS p. 85, 2010.

3. INFORMACIÓN DEL PROGRAMA

3.1. Información general del programa

Nombre la Institución	Universidad EAFIT
Nombre del Programa	Ingeniería de Sistemas
Registro SNIES	1248
Nivel académico	Pregrado
Nivel de formación	Universitaria
Título	Ingeniero de Sistemas
Metodología	Presencial
Duración promedio	9 Semestre(s)
Número de créditos académicos	164
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas, Telemática y Afines
Departamento	Antioquia
Municipio	Medellín
Condición de calidad	Registro calificado: Resolución 717 de 31-ene-2013 por 7 años vigente hasta 2019 y Acreditación de programa: Resolución 536 del 6 de Febrero del 2006 por 8 años, vigente hasta 6 de febrero del 2014.
Estudiantes actualmente matriculados (2013-2)	325
Número de cohortes (2013-2)	72
Número de graduados (2013-1)	2423

Tabla 1. Información general del Programa

3.2. Misión, Visión y Objetivos del programa

La misión que plantea el Departamento de Ingeniería de Sistemas teniendo como horizonte la misión de la Universidad EAFIT favorece la formación de personas competentes internacionalmente y promueve el desarrollo de habilidades investigativas aplicadas a los diferentes sectores de la sociedad:

“Contribuir con el progreso social, económico, científico y cultural del país, mediante la formación integral de profesionales de alta calidad, competentes internacionalmente para la investigación, el desarrollo y la innovación en sistemas computacionales que apalanquen los diferentes sectores y organizaciones de la sociedad”.

3.2.1. Visión del programa

El Departamento de Ingeniería de Sistemas con una mirada en la visión de la institución contribuye a la formación integral de sus estudiantes; nuestros egresados serán reconocidos nacional e internacionalmente por sus logros profesionales y por su formación en valores. El programa de Ingeniería de sistemas será reconocido por:

Impacto:

- Alto impacto en el desarrollo social, empresarial y académico de la región y el país.
- Participación de los estudiantes en la industria y el gobierno en diferentes modalidades.

Currículo:

- Respaldo en referentes internacionales que orientan las prácticas profesionales, el ejercicio docente y la proyección curricular.
- Currículo actualizado a los últimos desarrollos tecnológicos.
- Currículo flexible basado en competencias con un modelo pedagógico centrado en el estudiante.

- Incorporación del componente Innovación, Emprendimiento y creatividad en el currículo.

Estudiantes:

- Fomento a la investigación formativa de estudiantes.
- Participación de los estudiantes en formación complementaria

Internacionalización:

- Movilidad estudiantil y profesoral nacional e internacional.
- Bilingüismo como un elemento activo dentro del currículo.
- Formación que facilita acumulación y transferencia de créditos para programas de pregrado y posgrado como doble titulación, acceso a especialización, maestría o doctorado, entre otros.

Profesores:

- Cuerpo profesoral de calidad

3.2.2. Objetivos del programa

3.2.2.1.General

Formar profesionales Integrales con excelencia académica, emprendedores, con espíritu investigativo e innovador, para que con su desempeño laboral demuestre la incorporación de competencias, actitudes y valores recibidos por la universidad y contribuya así al progreso social, económico, científico y cultural del país y se proyecte internacionalmente.

3.2.2.2.Específicos

- Asumir una posición analítica, argumentativa y crítica frente a la problemática relacionada con su profesión, tanto en aspectos técnicos como en lo social, a nivel regional, del país y su entorno.
- Promover procesos de cambio y transformación en las organizaciones a través de la incorporación de los avances y desarrollos tecnológicos en el diseño y construcción de soluciones informáticas adecuadas a las necesidades de la organización, teniendo en cuenta la relación costo-beneficio.
- Reconocer los diferentes enfoques e innovaciones en su área de formación a través de la comprensión de las diversas técnicas, procesos y conocimientos que se generan en su campo de actuación.
- Ser un profesional que se desempeña y actúa de forma responsable y ética, a partir del conjunto de valores y principios que rigen a la sociedad en general.
- Analizar y resolver problemas relacionados con soluciones informáticas en situaciones cambiantes, mediante el discernimiento acerca de las diversas alternativas de solución y el análisis e impacto de las mismas.
- Dominar los campos del conocimiento relativo a su profesión mediante la actualización permanente y el análisis riguroso de los correspondientes saberes que la conforman, considerando los procesos, las habilidades y la fundamentación técnica que los soportan.
- Desarrollar las capacidades y habilidades requeridas para concebir, modelar, diseñar, construir, administrar y evaluar las soluciones informáticas que requieren las organizaciones.
- Liderar y participar en equipos de trabajo que coordinen esfuerzos de responsabilidad social, encaminados al bienestar de la sociedad y de las organizaciones.

3.3. Perfil del ingeniero de sistemas

La carrera de Ingeniería de Sistemas busca formar profesionales con habilidad analítica, una actitud favorable al cambio, creatividad, ética y habilidad de comunicación; capaces de crear, implantar, mejorar y administrar soluciones informáticas que permitan el procesamiento de la información en las organizaciones. En Ingeniería de Sistemas se estudia cómo crear y aplicar soluciones informáticas para el beneficio de los individuos, de las organizaciones y del país.

El programa define cuatro perfiles: del aspirante, del estudiante, profesional y ocupacional

3.3.1. Perfil del aspirante

- Persona con altas expectativas relacionadas con la carrera que se enfrenta a los retos y dificultades de las soluciones informáticas de manera positiva.
- Persona que sin estar necesariamente familiarizado con tecnologías informáticas es consciente de sus múltiples usos.
- Persona que tiene gusto por las ciencias básicas y la ingeniería.
- Persona de fácil adaptación a los cambios e innovaciones tecnológicas.

3.3.2. Perfil del estudiante

A lo largo de su proceso de formación se pretende que el estudiante desarrolle las siguientes competencias:

- Estudiante con capacidad de mantener un buen rendimiento en sus asignaturas, realizar adecuadamente sus proyectos y cumplir con sus compromisos.
- Estudiante con facilidad de aprendizaje que adquiere y desarrolla capacidad deductiva, rigor científico y trabajo en grupo.
- Estudiante con espíritu innovador e investigador con capacidad creativa, disciplina de estudio y de fácil asimilación de los continuos cambios tecnológicos.
- Estudiante que en su formación desarrolla habilidad analítica, creatividad, habilidad de comunicación y ética.
- Estudiante que es consciente del impacto de la tecnología en el medio.
- Estudiante con una visión coherente y comprensiva de los sistemas y la computación como disciplina.
- Estudiante que desarrolla interés especial por una línea de énfasis de la carrera y enfoca su aprendizaje en materias electivas y autoestudio como mecanismo de aprendizaje para toda la vida.

3.3.3. Perfil profesional

Acorde con el tipo de formación que se le imparte durante su permanencia en la Institución, se espera que los egresados de EAFIT exhiban un excelente desempeño profesional; este puede sintetizarse en las siguientes cualidades: adecuado nivel científico y tecnológico, cultura humanista, pragmatismo, profesionalismo, comportamiento ético, criterio económico, conciencia ambiental, relaciones interpersonales, conciencia social.

El perfil profesional es definido por las siguientes características:

- Profesional de la ingeniería con sólida fundamentación científica y formación integral en la tecnología y las humanidades que diseña e implementa soluciones de sistemas computacionales.

- Profesional con formación en una línea de énfasis, como: Desarrollo de Software, Telemática, Sistemas de Información, Gestión de proyectos, entre otras.
- Profesional con pensamiento innovador y emprendedor.
- Profesional capacitado para gestionar proyectos informáticos.
- Profesional comprometido con el progreso del país relacionado con su quehacer profesional.
- Profesional crítico, analítico, autónomo, con identidad cultural y capacitada para resolver problemas, tomar decisiones y comunicarse efectivamente.
- Profesional con criterio, responsabilidad social y profesional con respecto al impacto de las nuevas tecnologías.

3.3.4. Perfil ocupacional

El egresado del programa puede desempeñarse en múltiples sectores dado lo transversal de la disciplina, sin embargo, principalmente estará preparado para ser un actor de innovación y cambio en las organizaciones o la sociedad a través de la incorporación de las TIC y principalmente alrededor del ciclo de vida de los sistemas computacionales intensivos en software.

Su formación le permite desempeñarse tanto en empresas de la Industria de TI como en empresas grandes, medianas y pequeñas que utilizan las TIC y sistemas informáticos *para apoyar los diferentes procesos de negocios.*

En empresas que utilizan los sistemas informáticos

Un egresado del programa también ve en el emprendimiento una opción de desempeño profesional, así como trabajar a nivel virtual en un mundo globalizado y conectado

4. Plan de estudios

4.1. Áreas de formación del currículo

El plan de estudios de Ingeniería de Sistemas cuenta con la siguiente composición de áreas:

ÁREA	Créditos		%
Formación Básica - Fundamentación	92		56%
Núcleo de Formación Institucional + Bienestar Universitario		19	12%
Fundamentos en Ingeniería		26	16%
Fundamentación en Matemáticas para la Computación		10	6%
Fundamentos en computación		28	17%
Fundamentos en organizaciones		9	5%
Formación disciplinar básica profesional	36		22%
Formación flexible profesional	36		22%
Periodo de práctica		18	11%
Formación Profesional Electivo		6	4%
Línea de Énfasis		12	7%
TOTAL CRÉDITOS		164	

Tabla 4. Áreas de formación del currículo

Como estrategia pedagógica el plan de estudios se estructura por ciclos, tal como lo muestra la siguiente figura. Con ello, se busca atender el estado de madurez y formación del alumno.



4.2. Plan de estudios

El programa consta de 164 créditos, de los cuales 128 son materias obligatorias, 18 corresponden al núcleo de formación institucional, 12 a la línea de énfasis y 6 corresponden a materias complementarias.

Las materias del primero al séptimo semestre corresponden a materias de ciencias básicas, materias básicas de ingeniería, materias del núcleo de formación profesional y materias del núcleo de formación institucional (humanidades y bienestar universitario).

En el octavo semestre se realiza el periodo de práctica, al cual corresponden a 18 créditos; en el noveno semestre se cursan cuatro materias de la línea de énfasis (12 créditos), una materia complementaria (3 créditos) y una materia para Gestión de Proyectos Informáticos (3 créditos).

El crédito académico, reglamentado en las disposiciones legales del Decreto 1295 de 2010, corresponde a cuarenta y ocho (48) horas de trabajo a lo largo de un período académico. El número total de horas está compuesto por horas presenciales (teóricas y prácticas) y horas de trabajo individual (teóricas y prácticas). En la Tabla 3.1 se presenta el plan de estudios con el número de créditos académicos y las horas presenciales (HP) y de trabajo independiente del estudiante (HI). Para la mayoría de las materias se estima que el estudiante debe dedicar en trabajo independiente el doble del tiempo presencial para tener una correcta apropiación del conocimiento.

4.2.1. Plan de estudios por semestre

Materia	Créditos 1295	H/semana HP	H/semestre HP	H/semestr e HI	H/semana totales	H/semestr e totales
Primer semestre						
Lógica	3	3	48	96	9	144
Cálculo I	3	3	48	96	9	144
Bienestar universitario	1	1	16	32	1	16
Fundamentos de programación	4	4	64	128	12	192
Inducción	0	0	0	0	0	0
Principios de desarrollo de software	2	2	32	64	6	96
Seminario de ingeniería de sistemas	1	1	16	32	3	48
Núcleo de Formación Institucional (NFI)	3	3	48	96	9	144
Créditos Semestre	17	17	272	544	51	816
Segundo semestre						
Estructuras discretas	3	3	48	96	9	144
Cálculo II	3	3	48	96	9	144
Física I	4	4	64	128	12	192
Núcleo de formación institucional	3	3	48	96	9	144
Lenguajes de programación	3	3	48	96	9	144
Estructura de datos y algoritmos I	3	3	48	96	9	144
Créditos Semestre	19	19	304	608	57	912
Tercer semestre						
Lenguajes formales y compiladores	4	4	64	128	12	192
Cálculo III	3	3	48	96	9	144
Física II	4	4	64	128	12	192
Electrónica digital	2	2	32	64	6	96
Bases de datos	3	3	48	96	9	144
Estructura de datos y algoritmos II	3	3	48	96	9	144
Créditos Semestre	19	19	304	608	57	912
Cuarto semestre						
Proyecto integrador I	3	3	48	96	9	144
Álgebra lineal	3	3	48	96	9	144
Teoría de la conmutación	2	2	32	64	6	96
Teoría de la organización	3	3	48	96	9	144
Núcleo de Formación Institucional (NFI)	3	3	48	96	9	144
Ingeniería de software	4	4	64	128	12	192
Créditos Semestre	18	18	288	576	54	864
Quinto semestre						
Núcleo de Formación Institucional	3	3	48	96	9	144
Economía general	3	3	48	96	9	144
Sistemas de información	3	3	48	96	9	144
Pensamiento sistémico	3	3	48	96	9	144
Materia complementaria	3	3	48	96	9	144
Núcleo de Formación Institucional	3	3	48	96	9	144
Créditos Semestre	18	18	288	576	54	864
Sexto semestre						
Núcleo de Formación Institucional	3	3	48	96	9	144
Organización de computadores	3	3	48	96	9	144
Estadística general	3	3	48	96	9	144
Telemática	3	3	48	96	9	144
Análisis numérico	3	3	48	96	9	144
Ingeniería económica	3	3	48	96	9	144
Créditos Semestre	18	18	288	576	54	864

Séptimo semestre						
Sistemas operativos	4	4	64	128	12	192
Proyecto integrador II	3	3	48	96	9	144
Métodos cuantitativos	3	3	48	96	9	144
Tópicos especiales en sistemas de información	3	3	48	96	9	144
Tópicos especiales en telemática	3	3	48	96	9	144
Tópicos especiales en ingeniería de software	3	3	48	96	9	144
Pre-práctica	0	0	0	0	0	0
Créditos Semestre	19	19	304	608	57	912
Octavo semestre						
Semestre de Practica	18					
Créditos Semestre	18					
Noveno semestre						
Gestión de proyectos informáticos	3	3	48	96	9	144
Materia complementaria	3	3	48	96	9	144
Línea de énfasis (materia I)	3	3	48	96	9	144
Línea de énfasis (materia II)	3	3	48	96	9	144
Línea de énfasis (materia III)	3	3	48	96	9	144
Línea de énfasis (materia IV)	3	3	48	96	9	144
Créditos Semestre	18	18	288	576	54	864
Materias complementarias						
Ingeniería del conocimiento	3	3	48	96	9	144
Realidad virtual distribuida	3	3	48	96	9	144
Computación gráfica	3	3	48	96	9	144
Control computarizado	3	3	48	96	9	144
Paradigmas de programación	3	3	48	96	9	144
Construcción empresarial (*)	3	3	48	96	9	144
Anteproyecto de plan de negocio	3	3	48	96	9	144
Preparación de proyectos	3	3	48	96	9	144
Evaluación financiera de proyectos	3	3	48	96	9	144
Evaluación ambiental de proyectos	3	3	48	96	9	144
Gestión de riesgos en Proyectos	3	3	48	96	9	144
Gestión de proyectos	3	3	48	96	9	144
Iniciativa y cultura empresarial	3	3	48	96	9	144

Tabla 5 Plan de estudios de Ingeniería de Sistemas

4.2.2. Líneas de Énfasis

Las materias para las líneas de énfasis son tomadas del Departamento de Informática y Sistemas o de otros departamentos, tanto de la Escuela de Ingeniería como de otras escuelas. El estudiante debe completar un total de 4 materias (12 créditos) - en la Tabla 3.3 se muestran las líneas de énfasis y en la Tabla 3.4 las complementarias.

Desarrollo de Software		
Código	Materia	Créditos
ST0731	Ingeniería de Requisitos	3
ST0720	Métricas de Software	3
ST0791	Desarrollo de software basado en componentes	3
ST0790	Ingeniería del proceso software	3
Sistemas de información		
Código	Materia	Créditos
ST0765	Mercadeo	3
ST0764	Finanzas	3
ST0740	Estrategia	3
ST0741	Políticas y estrategias de tecnologías de la información	3
ST0830	Apoyo de T.I. a procesos de negocio	3
Teleinformática		
Código	Materia	Créditos
ST0910	Redes Lans	3
ST0911	Redes WANs	3
ST0731	Redes TCP / IP	3
ST0774	Arquitectura de TI	3
Gerencia de Proyectos		
Código	Materia	Créditos
OG0260	Preparación de proyectos	3
OG0261	Evaluación financiera de proyectos	3
OG0262	Evaluación ambiental de proyectos	3
OG0263	Análisis de riesgos	3
OG0264	Gestión de proyectos	3
Diseño integrado de sistemas técnicos		
Código	Materia	Créditos
ID0615	Diseño conceptual mecatrónico	3
ID0616	Lenguajes técnicos de programación	3
ID0617	Actuadores y sensores	3
ID0618	Equipos para interfaces entre procesos	3

Tabla 6 Líneas de énfasis

4.2.2.1. Línea de énfasis en desarrollo de software

Coordinador

- P.h.D. Raquel Anaya de Páez : ranaya@eafit.edu.co (hasta el 2013-2)
- P.h.D. Nestor Cataño: ncatano@eafit.edu.co (a partir del 2014-1)

Objetivos

- Impulsar el estudio, evaluación y apropiación de técnicas, métodos y herramientas que contribuyan al desarrollo de software de calidad.
- Crear espacios de aplicación de enfoques avanzados para el desarrollo de software

Asignaturas

Desarrollo de Software		
Código	Materia	Créditos
ST0731	Ingeniería de Requisitos	3
ST0720	Métricas de Software	3
ST0791	Desarrollo de software basado en componentes	3
ST0790	Ingeniería del proceso software	3

Tabla 7. Línea en desarrollo de software

Estas asignaturas hacen parte del primer semestre de la Especialización en Desarrollo de Software.

4.2.2.2.Línea de Énfasis En Telemática

Coordinador

- *Juan Carlos Montoya – jcmontoy@eafit.edu.co*

Objetivos

- Ofrecer al Alumno un conocimiento más profundo de los temas relacionados con las redes de telecomunicaciones y sistemas distribuidos.
- Apoyar y colaborar en la Línea de Investigación en Telemática a través de la realización de proyectos de grados, participación en proyectos de investigación, asesorías, etc.
- Tener coherencia y continuidad en todos los programas ofrecidos por el DIS.
- Ofrecer al medio empresarial ingenieros con capacidad de apoyar y fortalecer las áreas de telecomunicaciones y teleinformática.

Asignaturas

Telemática		
Código	Materia	Créditos
ST0910	Redes LANs	3
ST0911	Redes WANs	3
ST0731	Redes TCP / IP	3
ST0772	Arquitectura de TI	3

Tabla 8. Línea en telemática

Estas asignaturas hacen parte del primer semestre de la Especialización en Teleinformática.

4.2.2.3. Línea de énfasis en sistemas de información

Coordinador

- Sonia Cardona – scardona@eafit.edu.co

Objetivos

- El énfasis en Sistemas de Información aporta conocimientos administrativos y gerenciales y los integra al ámbito de actuación de las TIC, construyendo las bases para que el futuro profesional analice, innove y proponga soluciones tecnológicas que beneficien a las organizaciones

Asignaturas

Sistemas de información		
Código	Materia	Créditos
ST0765	Mercadeo	3
ST0764	Finanzas	3
ST0740	Estrategia	3
ST0741	Políticas y estrategias de tecnologías de la información	3
ST0830	Apoyo de T.I. a procesos de negocio	3

Tabla 9. Línea en sistemas de información

4.2.3. Electivas

Materias Complementarias		
Código	Materia	Créditos
ST0273	Ingeniería del conocimiento	3
ST0275	Computación gráfica	3
ST0276	Control computarizado	3
ST0264	Paradigmas de programación	3
OG0064	Construcción empresarial	3
OG0260	Preparación de proyectos	3
OG0261	Evaluación financiera de proyectos	3
OG0262	Evaluación ambiental de proyectos	3
OG0263	Análisis de riesgos	3
OG0264	Gestión de proyectos	3

Tabla 10 Materias complementarias

4.2.4. Núcleo de Formación Institucional

Código	Materia	Créditos
Área 1		
DE0084	Constitución y sociedad	3
Área 2		
OG0591	Iniciativa y cultura empresarial	3
Área 3		
HL0591	Análisis textual	3
HL0593	Prácticas textuales	3
HL0595	Edición textual	3
Área 4		
HL0592	Contexto político	3
HL0594	Colombia, política y desarrollo	3
HL0596	Colombia en el ámbito internacional	3
Electivas NFI		
HL0550	Colombia contada por los artistas	3
HL0551	Filosofía y retórica	3
HL0552	Literatura, ficción y realidad	3
HL0553	Ideas políticas en Colombia	3
HL0554	Filosofía de la ciencia y técnica	3
HL0555	Arte y ciudad	3
HL0556	Geografía y política	3
HL0557	Literatura y región	3
HL0558	Filosofía y medios	3
GE0310	Hombre y medio ambiente	3
PR0311	Desarrollo sostenible	3
PR0312	Ecología	3
MU0400	El lenguaje de la música	3
MU0401	Música y cultura	3
MU0402	Colombia a través de la música	3

Tabla 11 Materias - Núcleo de Formación Institucional

4.3. Resumen de las asignaturas

4.3.1. Obligatorias por semestre

Primer Semestre		
Código	Materia	Descripción
CB0260	Lógica	Permite desarrollar en el estudiante habilidades en lo referente al razonamiento de tipo argumentativo, e introducen los aspectos formales mínimos que se requieren para la solución de problemas que involucren razonamiento de tipo deductivo.
ST0242	Fundamentos de programación	Para el ingeniero de sistemas un primer acercamiento a la programación, y en particular a la programación orientada a objetos, es fundamental en su desarrollo como profesional. Por medio de este curso, el estudiante puede utilizar habilidades básicas de programación para implementar programas de baja complejidad.
CB0230	Cálculo I	Durante este curso el estudiante desarrolla destreza analítica, gráfica, interpretativa y operativa que le permitan comprender y manipular los conceptos de límite, continuidad y diferenciación en relación con funciones reales de una variable real.
ST0260	Seminario de Ingeniería de Sistemas	Permitir a los estudiantes conocer en mayor detalle el programa, todas las actividades (académicas, investigación, extensión, etc.) del Departamento de Informática y Sistemas, encuentros con los líderes de los grupos de investigación, así como recibir diferentes conferencias de impacto que en la Ciudad o Universidad se estén desarrollando relacionados con Ingeniería de Sistemas.

ST0243	Principios de desarrollo de software	Esta asignatura suministra al estudiante los principios conceptuales y metodológicos básicos y desarrolla habilidad para diseñar y construir soluciones de software. A su vez, fortalece y canaliza habilidades de abstracción y modelado para enfrentar situaciones desde la perspectiva de la informática: entender un problema (modelo mental), representarlo (modelo conceptual) y plantear una solución (modelo de solución).
Segundo Semestre		
Código	Materia	Descripción
CB0236	Física I	Este curso introduce al estudiante en el ciclo de formación básica en física. Tal formación resulta necesaria para el entendimiento de muchos de los fenómenos naturales representados, por ejemplo, por el formalismo de la mecánica clásica o Newtoniana, que son de interés aplicativo en las diversas ramas de la ingeniería y la geología; así como lo son también los fenómenos asociados a los diferentes tópicos tratados en este curso.
CB0231	Cálculo II	Por medio de este curso el estudiante estará en capacidad de usar el método más apropiado para determinar la antiderivada de una función, aplicar el concepto de integral definida al cálculo de áreas entre curvas, calcular derivadas e integrales de funciones que involucran algunas funciones trascendentes, determinar la expansión en series de Taylor, de una función, y su intervalo de convergencia.
ST0244	Lenguajes de programación	A través de este curso el estudiante podrá programar la computadora en un lenguaje específico orientado a objetos, pero que además puede enfrentarse a la lectura y comprensión de otros paradigmas y otros lenguajes de programación.
ST0245	Estructura de datos y algoritmos I	Por medio de este curso el estudiante estará en capacidad de diseñar y analizar algoritmos eficientes, utilizando estructuras de datos básicas, aplicando algunas técnicas de diseño de algoritmos. Adicionalmente, el estudiante estará en capacidad de realizar el análisis de los algoritmos y obtener la complejidad temporal para estimar el tiempo que se requiere para solucionar un problema de tamaño dado.
CB0246	Estructuras discretas	Permite desarrollar en el estudiante habilidades para leer, comprender y construir argumentos matemáticos, en lo referente a la presentación, modelación y solución de problemas que involucren razonamiento con conjuntos, relaciones y funciones.
Tercer Semestre		
Código	Materia	Descripción
CB0232	Cálculo III	El cálculo es fundamental por sus respuestas a problemas concretos de la vida real; además, por su versatilidad es una herramienta poderosa en el estudio de problemas científicos. El objetivo del curso es plantear y resolver problemas relacionados con la derivación e integración de funciones de varias variables e interpretar sus resultados; además, determinar la función potencial y calcular el flujo de un campo vectorial.
ST0248	Electrónica digital	Esta materia le da conocimientos al estudiante sobre circuitos lógicos que forman un computador siendo base del área de Control Digital.
ST0247	Estructura de datos y algoritmos II	Desarrollar algoritmos eficientes utilizando estructuras de datos avanzadas y algunas técnicas de diseño de algoritmos como la programación matemática.
ST0270	Lenguajes formales y compiladores	Este curso introduce al alumno dentro del estudio de los sistemas formales mostrando como ellos son utilizados dentro de las diferentes etapas de la construcción de un compilador, permitiendo dentro del programa general de la carrera conocer otros aspectos de la ingeniería de software.
ST0246	Bases de datos	Por medio de este curso el estudiante adquiere la capacidad de diseñar e implementar, eficientemente, bases de datos en un ambiente de desarrollo de software y evaluar sus beneficios y costos.
CB0239	Física II	Una gran cantidad de los fenómenos asociados a la electricidad y el magnetismo se manifiestan en forma de aplicaciones de diversa índole y utilidad en las diferentes áreas de la ingeniería y la geología. Adicionalmente el desarrollo tecnológico actual está dominado por dispositivos, sistemas, procesos y otros elementos, soportados en los fundamentos de la física moderna, la misma que en su momento implicó un cambio radical en la manera en que el hombre interpretaba los fenómenos microscópicos. Estos tres elementos: electricidad, magnetismo y física moderna, constituyen el objeto de estudio del presente curso.
Cuarto Semestre		
Código	Materia	Descripción
CB0234	Algebra lineal	El curso de álgebra lineal proporciona al estudiante los elementos necesarios para el desarrollo de temas en métodos cuantitativos, economía y otras áreas. Los temas que se abordan en el curso permiten desarrollar en el estudiante habilidades en el razonamiento matemático. En este sentido el curso se justifica de acuerdo al plan de estudios dado que establece conexiones con diferentes disciplinas.
OG0205	Teoría de la organización	Profesiones que involucran las actividades de coordinación, manejo de información e interacción entre diversos grupos de personas, tienen como escenario natural el mundo de las organizaciones. Por ello es necesario que, desde sus diversas áreas del conocimiento se aproximen a la comprensión de éstas, como fenómenos que derivan su complejidad de la interacción de recursos técnicos, asuntos humanos y factores propios del ambiente en el cual se desenvuelven y que por ende las condicionan en su actividad.

ST0251	Proyecto integrador I	Tiene como finalidad generar un espacio en el cual los estudiantes apliquen, a través de un trabajo colaborativo, las competencias que han adquirido a lo largo de la carrera y durante el semestre en curso. Los estudiantes deben enfrentar la solución de un problema real al cual deben plantear una solución.
ST0250	Ingeniería de software	Provee el espacio para que el estudiante entienda y aplique las prácticas fundamentales relacionadas con el desarrollo de software, especialmente en lo que respecta a las habilidades de modelado utilizando UML y los principios básicos para la definición y seguimiento de un proyecto.
ST0249	Teoría de la conmutación	Brinda al estudiante la capacidad de diseñar e implementar circuitos secuenciales compuestos por Flipflops, o por microcontroladores, familiarizándose con los componentes básicos de un computador. El estudiante también controlará pequeños procesos utilizando los microcontroladores.
Quinto Semestre		
Código	Materia	Descripción
ST0252	Sistemas de información	Generar en el estudiante la capacidad de presentar una opción coherente, basada en un concepto claro de Sistema de Información y teniendo en cuenta los principios básicos que rigen una organización de carácter empresarial que relacione las tecnologías informáticas y de comunicaciones con el sistema de información organizacional (SIO).
EC0255	Economía general	Reconocer el contexto de la economía colombiana y los fundamentos teóricos es primordial para el futuro ingeniero para que comprenda la coyuntura, las potencialidades y perspectivas de la situación del país en un ámbito de globalización económica. Este curso tiene como objetivo general capacitar al futuro ingeniero para la comprensión global de la problemática económica del país, por medio del estudio de las herramientas fundamentales que ofrece la Teoría Económica básica.
ST0253	Pensamiento sistémico	Por medio de este curso el estudiante comprenderá en qué consiste el enfoque sistémico, su base teórica y cómo se aplica en la solución de problemas del mundo real; además, le permitirá identificar el sistema como una totalidad abierta al medio que lo rodea, sus elementos, sus propiedades emergentes y condiciones de conectividad y auto-organización. Comprenderá los conceptos básicos de arquitectura y la relación arquitectura-sistemas, así como la integración de los sistemas de información en el contexto de las organizaciones empresariales.
Sexto Semestre		
Código	Materia	Descripción
OG0276	Ingeniería económica	Reconocer el contexto de la economía colombiana y los fundamentos teóricos es primordial para el futuro ingeniero para que comprenda la coyuntura, las potencialidades y perspectivas de la situación del país en un ámbito de globalización económica. Este curso tiene como objetivo general capacitar al futuro ingeniero para la comprensión global de la problemática económica del país, por medio del estudio de las herramientas fundamentales que ofrece la Teoría Económica básica
CB0244	Estadística general	El curso presenta las bases para el trabajo exploratorio y confirmatorio, para el análisis univariado y multivariado de datos reales. En la ingeniería y en cualquier otra rama del conocimiento humano, la presencia de la variabilidad e incertidumbre en la toma de decisiones es de importancia. Se deben tomar decisiones con información parcial o experimental, en ambientes de incertidumbre asumiendo riesgos de manera responsable, con criterio y conocimiento de la magnitud del mismo.
ST0256	Análisis numérico	Permite reforzar el desarrollo del estudiante en el área de matemáticas y la comprensión de problemas en relación con los cálculos y cómputos numéricos. El estudiante estará en capacidad de diseñar y aplicar Métodos Numéricos, de manera eficiente, en la solución de problemas de aplicación que involucran modelos matemáticos, procurando que la solución obtenida mediante la aplicación de los diferentes algoritmos sea óptima, precisa y exacta.
ST0254	Organización de computadores	Los estudiantes necesitan entender la arquitectura de un computador con el fin de hacer el mejor uso de las herramientas de software y los lenguajes de computación que usan en la creación de programas, así como el complejo equilibrio entre la velocidad de reloj de la CPU, el tamaño del caché, la organización de los buses, número de procesadores de núcleo, entre otros.
ST0255	Telemática	Esta asignatura suministra al estudiante los principios conceptuales básicos que el permitan entender cómo se constituyen las redes de datos; de igual manera, le permite desarrollar competencias en el análisis y desempeño de las redes.
Séptimo Semestre		
Código	Materia	Descripción
ST0261	Tópicos especiales en ingeniería de software	Este curso busca dar a los estudiantes elementos de negocio, conceptuales, metodológicos y técnicos para abordar el desarrollo de software en el marco de la Web 2.0.

ST0258	Proyecto integrador II	Con este curso, se pretende fortalecer las competencias prácticas de los estudiantes para la resolución de problemas de complejidad mediana para atender alguna necesidad reconocida en el medio, utilizando las TICS con un enfoque innovador. Permite integrar los diferentes conceptos y tecnologías de ingeniería de sistemas, y los desarrollos tecnológicos de punta, aplicando las buenas prácticas de desarrollo de software que garanticen la calidad de la solución desde las perspectivas de las Personas, el Proyecto, el Producto y el Proceso.
ST0257	Sistemas operativos	Los sistemas operativos ofrecen un entorno de ejecución y de control de los programas, pero también ofrece una versión extendida y simplificada de los recursos de los sistemas operativos. El conocimiento de cómo los programas son realmente ejecutados y estos interactúan con la máquina son importantes para la buena ejecución de los mismos. El curso explica los conceptos importantes como son procesos, gestión de memoria, sistema de ficheros, sistema de entrada y salida y protección. El curso hace un particular énfasis sobre el tema de concurrencia y bloqueos, permitiendo que el estudiante practique directamente en estos temas sobre los sistemas operativos como: Linux y Windows.
ST0263	Tópicos especiales en telemática	Este curso permite obtener los fundamentos teóricos de los diferentes modelos y arquitecturas de sistemas distribuidos, así como desarrollar competencias en el análisis, diseño e implementación de aplicaciones distribuidas. Es importante para un Ingeniero de Sistemas, conocer y apropiarse los diferentes modelos, conocer las restricciones de un entorno distribuido y tener elementos de selección para utilizar alguno de los modelos existentes.
CB0245	Métodos cuantitativos	La investigación de operaciones, conocida también como ciencia de la administración, se ha convertido en el camino más directo para construir estrategias óptimas de solución de problemas que presentan alta complejidad soportados por análisis cuantitativos. Esta ciencia recoge un conjunto de procedimientos matemáticos y estocásticos que soportan la generación de valor económico agregado en diferentes sectores de la economía y de la industria y muestran con claridad el proceso asociado con los procesos de toma de decisiones. Se considera, además, como asignatura básica de otras asignaturas en diferentes programas o carreras. El objetivo general es conocer y aplicar a en la industria de la transformación y/o servicio tres modelos de la investigación de operaciones que apoyan la toma de decisiones. El modelo de programación lineal, el modelo de líneas de espera y el modelo de simulación.
ST0262	Tópicos especiales en sistemas de información	Su propósito es que los estudiantes logren un adecuado entendimiento de los principales aspectos que implica la gestión de las TI (Tecnologías de Información) en el mundo actual, a través de la revisión de marcos de trabajo conceptuales sobre la gestión de las TI y por medio del desarrollo de una visión crítica basada en el análisis de casos y exploración de noticias de actualidad en torno al tema.
Octavo Semestre		
Código	Materia	Descripción
PT0131	Periodo de práctica	El estudiante realiza una aplicación de los conocimientos y habilidades obtenidas hasta el momento en diferentes modalidades de prácticas, siendo la práctica empresarial la más empleada. Durante este periodo, el estudiante tiene un acompañamiento por parte de un asesor de práctica asignado por la universidad. El estudiante realiza un proyecto de práctica que es coordinado por dicho asesor.
Noveno Semestre		
Código	Materia	Descripción
ST0277	Gestión de proyectos informáticos	Este curso presenta un marco de trabajo para realizar las actividades de planeación, ejecución, control y cierre que ayudarán al estudiante a lograr los resultados esperados por las organizaciones en los proyectos informáticos.

4.3.2. Líneas de énfasis

Desarrollo de software		
ST0731	Ingeniería de requisitos	<p>La creciente complejidad del desarrollo de software obliga un replanteamiento permanente acerca de la manera como se desarrolla software. El reto de las organizaciones de software es ofrecer a sus clientes productos con la mejor calidad, dentro del presupuesto y en el tiempo estimado. Un buen número de los problemas que se presentan en el desarrollo de software se deben a que no se siguió un proceso adecuado para el levantamiento, análisis y gestión de los requisitos. De otra parte, la investigación en el campo de la Ingeniería de Requisitos están proponiendo nuevas formas de trabajo para conocida dentro del campo de la Ingeniería de Requisitos. El reto que se plantea es lograr que los modelos, métodos, lenguajes y herramientas definidos puedan ser cada vez más aplicables en proyectos reales.</p> <p>El objetivo general es proveer los principios, modelos, prácticas y herramientas que permitan definir los objetivos, funcionalidades, restricciones y atributos de calidad que debe poseer un sistema software.</p>
ST0720	Métricas de software	Al finalizar este curso el estudiante debe reconocer la importancia de las mediciones como una práctica transversal de una organización de software y debe saber aplicar métodos de medición reconocidos, tanto del producto como del proceso.
ST0791	Desarrollo de software basado en componentes	El curso es pertinente y se justifica dentro del plan de estudios puesto que le permite al estudiante reconocer los enfoques utilizados para abordar el desarrollo de soluciones software aplicando la reutilización como estrategia básica.
ST0790	Ingeniería del proceso de software	Por medio de esta materia se pretende adquirir una visión amplia de las diferentes alternativas de implementación y mejora de procesos de desarrollo de software en una organización. Adquirir los conocimientos en la forma como se pueden abordar proyectos para implementar un sistema de mejora continua en una organización. Discutir diferentes mecanismos y alternativas de implementación de un marco de trabajo adaptable a diferentes problemas para una compañía de desarrollo de software. Permitirá reconocer y aplicar estándares que permiten evaluar un proceso existente.
Sistemas de Información		
ST0765	Mercadeo	En este curso el estudiante podrá desarrollar competencias para estudiar los mercados y los procesos requeridos para lograr una mayor competitividad empresarial, se le aportan conocimientos básicos que le permitirá tener una visión global y de conjunto de los principales fundamentos que constituyen el concepto de mercadeo. El curso estimulará el desarrollo de habilidades de interpretación y análisis de las situaciones que en mercadeo viven las empresas en su diario transcurrir.
ST0764	Finanzas	<p>Para los profesionales la asignatura se justifica en la medida en que su desempeño laboral como parte de la organización en la que participa, le exige mejores competencias administrativas y financieras para comprender los resultados financieros empresariales y dadas sus decisiones, contribuyan a la generación de valor de la compañía.</p> <p>El objetivo general es Identificar los aspectos básicos de la función financiera y su importancia dentro de la gestión empresarial, así como las herramientas fundamentales para su comprensión y análisis.</p>
ST0740	Estrategia	Por medio de este curso se presenta, analiza y discute los últimos conceptos en Estrategia Empresarial que se aplican en organizaciones competitivas, y estudiar su incidencia en el proceso estratégico para el caso de las empresas Colombianas.
ST0741	Políticas y estrategias de tecnologías de información	<p>En las últimas cuatro décadas el campo de estudio de sistemas de información creció a una tasa inimaginable, reflejando el crecimiento exponencial de la incorporación de los computadores en las organizaciones que inició en la década de los 70's hasta llegar hoy en día a tal ubicuidad, que la mayoría de las empresas en el mundo usan las TIC para crear, administrar y operar sus procesos de negocio. Es por eso que, el uso efectivo y eficiente de las TIC es un elemento importante para conseguir y potenciar las posiciones competitivas en el mercado globalizado, tanto en las organizaciones privadas como para brindar un excelente servicio en entidades gubernamentales y sin ánimo de lucro. La estrategia basada en sistemas y tecnologías de información ahora es una parte integral de la estrategia empresarial.</p> <p>Este curso pretende sensibilizar a los estudiantes en las transformaciones ocurridas y los impactos derivados de la incorporación de las TIC en la vida actual, así como reconocer algunas políticas y estrategias globales desarrolladas para aprovechar mejor las potencialidades que se desprenden de dichas transformaciones.</p>

ST0830	Apoyo de T.I a procesos de negocio	<p>En la actualidad se dispone de un modelo de gestión empresarial exitosamente comprobado para tales propósitos, se trata del modelo de gestión por procesos (Business Process Management) el cual, a partir de una adecuada formulación estratégica, permite diseñar, implementar, y poner en operación la estructuración de procesos de una organización.</p> <p>La realidad de un modelo de BPM en una organización se refleja en la medida de disponer de talento humano, la estructura de la organización y los recursos tecnológicos y de información acorde con los requerimientos operativos de los procesos, dentro de un contexto de gestión de calidad que asegure la superación de expectativas de los clientes.</p>
Teleinformática		
ST0910	Redes LANs	<p>Este curso presenta el fundamento tecnológico y esencial para acometer cualquier estudio formal acerca de tecnologías y aplicaciones distribuidas. Como curso inicial, transmite al estudiante los conocimientos básicos teórico-práctico de los niveles 1 y 2 del modelo OSI concentrado principalmente en las tecnologías de redes locales.</p> <p>El objetivo general es conocer y entender los fundamentos y tecnologías básicas del nivel físico y de enlace de datos del modelo OSI relacionadas con las Redes de Área Local (LANs).</p>
ST0911	Redes WANs	<p>Este curso presenta el desarrollo de las principales tecnologías utilizadas hoy en día para redes de acceso públicas y redes WANs.</p> <p>El objetivo general es conocer y entender los fundamentos y tecnologías básicas del nivel físico y de enlace de datos del modelo OSI relacionados con las redes de acceso públicas y de área amplia (WANs).</p>
ST0912	Redes TCP/IP	<p>La amplia importancia que ha tomado hoy en día Internet, hace que represente un campo muy amplio de estudio tecnológico en programas de posgrado como el realizado en esta especialización. El entender los aspectos tecnológicos básicos de la red Internet como lo es TCP/IP, ofrecerá al estudiante un conocimiento sólido acerca de las tecnologías y protocolos que rigen a las redes globales como Internet.</p> <p>El objetivo general es obtener el conocimiento de la arquitectura TCP/IP que permita entender el funcionamiento de las redes basadas en los protocolos de Internet, así como las habilidades para su configuración, puesta en operación y afinamiento.</p>
ST0774	Arquitectura de TI	<p>Incluyen todos los temas relacionados con infraestructura tecnológica y de servicios, enmarcado en el contexto de la arquitectura empresarial y que van mas allá del área de redes de datos. Lo anterior con el objetivo de ubicar al estudiante en el contexto del negocio y dar a conocer los demás elementos de la arquitectura de TI de la organización.</p> <p>El objetivo del curso es conocer todos los aspectos que rodean el diseño e implementación de arquitecturas de TI en las organizaciones.</p>
Diseño integrados de sistemas técnicos		
ID0615	Diseño conceptual mecatrónico	<p>Con este curso se pretende que el estudiante afronte el diseño de una manera metodológica, lo cual hace posible que hoy en día más personas estén en capacidad de diseñar, cuando antes solamente se atrevían unos pocos. Todo diseño surge a partir de una necesidad o problema; e identificar el problema es de por sí ya conocer parte de la solución. De aquí la importancia de empezar con un buen entendimiento de las necesidades del usuario a través de herramientas como un PDS y la contextualización del problema a solucionar.</p> <p>La respuesta al "cómo solucionarlo" surge de diferentes técnicas para las cual se dota al estudiante con un vocabulario de portadores de funciones mecánicas, eléctricas, electrónicas y de computación.</p> <p>De ésta manera se tendrá como punto de partida en la especialización y/o línea de énfasis de pregrado, a través de ésta asignatura, el conocimiento de una adecuada cantidad de componentes disponibles en el mercado y una metodología para generar con mayor facilidad soluciones integrales a problemas determinados.</p> <p>El objetivo general es desarrollar las etapas requeridas en la búsqueda de la solución a un problema técnico, por medio del seguimiento de metodologías de diseño multidisciplinario identificando ventajas y desventajas de cada área de la mecatrónica a través de un enriquecimiento en el vocabulario técnico de componentes existentes y actividades de creatividad, para gestionar un diseño y evidenciar la obtención de una solución y/o concepto para un problema.</p>

ID0616	Lenguajes técnicos de programación	<p>Los sistemas técnicos pueden subdividirse en bienes de consumo y/o bienes de capital. En ambos casos se emplean tecnologías de control con el fin de brindar beneficios de espacio, robustez, confiabilidad, flexibilidad, etc. Para los bienes de consumo, los micro-controladores y las FPGA's son la mejor opción en términos de economía, tamaño y flexibilidad.</p> <p>Para los bienes de capital, los PLC y computadores industriales son la mejor opción en términos de robustez, seguridad y desempeño. Es por ello la relevancia de aprender a programar en sistemas embebidos tales como micro- controladores (Microchip) o PLC's.</p> <p>El objetivo general del curso es aprender a programar algoritmos, por medio de diferentes lenguajes de programación y la asociación de actuadores y sensores, para estar en capacidad de diseñar un control digital bien sea de un producto, máquina o proceso.</p>
ID0617	Actuadores y sensores	<p>Así como los seres humanos (y en general todos los seres vivos) requieren de 5 sentidos para conocer lo que les rodea, los sistemas técnicos requieren de sensores que le informen acerca de lo que sucede a su alrededor. Casi simultáneamente, ante una decisión del cerebro frente a lo que dicen los sentidos, interactuamos con el entorno por medio de nuestros músculos para cambiar las condiciones del entorno. Los sistemas técnicos por su parte se valen de actuadores para manipular dichas condiciones expresadas en variables físicas (posición, velocidad, aceleración, temperatura, presión, entre otras) de acuerdo a la finalidad de los mismos.</p> <p>De ésta manera los sensores y actuadores son dos componentes críticos en el desempeño de todo sistema con control en lazo cerrado.</p> <p>Este curso pretende dar una mirada al amplio espectro de los sensores y actuadores, haciendo especial énfasis en las tecnologías eléctricas, hidráulicas y neumáticas.</p>
ID0618	Equipos para interfaces entre procesos	<p>Diseñar sistemas técnicos conlleva usar sensores, controladores y actuadores y por consiguiente crear una "sinfonía" entre sí. Para lograrla es necesario garantizar una compatibilidad eléctrica, electromagnética y mecánica de acuerdo a estándares, por lo que es de vital importancia saber cómo hacer las conexiones entre éstos.</p> <p>Este curso brinda al estudiante conocimiento en interfaces a nivel de hardware tanto alámbricas como inalámbricas que permitan lograr una comunicación efectiva y eficiente entre sus componentes internos y a la vez con otros sistemas técnicos.</p>
Gerencia de proyectos		
OG0260	Preparación de proyectos	<p>El éxito de los países desarrollados o en vía de desarrollo, es basar sus economías en proyectos de inversión utilizando información de alta calidad que permite recorrer, como paso previo a la Evaluación de Proyectos, los diferentes estudios de viabilidad que conforman la preparación y formulación de Ideas, permitiendo así la toma de decisiones bajo condiciones óptimas.</p> <p>Es así como los proyectos privados adelantados por diferentes empresas deben estar en concordancia con los lineamientos de calidad, asegurando en un alto porcentaje el éxito de los mismos.</p> <p>De esta forma, el estudiante contará entonces con herramientas para la preparación y formulación de proyectos.</p> <p>El objetivo general es Desarrollar una metodología para la preparación de proyectos de inversión adaptados al entorno económico, político social y cultural en el que le corresponderá desarrollar las actividades del proyecto, utilizando la información necesaria de índole teórico y práctica.</p>
OG0261	Evaluación financiera de proyectos	<p>Las decisiones de inversión son una de las grandes decisiones financieras que todo gerente de proyectos toma, aunque todas las decisiones referentes a las inversiones empresariales van desde el análisis de las inversiones en capital de trabajo, como la caja, los bancos, las cuentas por cobrar, los inventarios como a las inversiones de capital representado en activos fijos como edificios, terrenos, maquinaria, tecnología etc. Para tomar las decisiones correctas el gerente de proyectos debe tener en cuenta elementos de evaluación y análisis como la definición de los criterios de análisis, los flujos de fondos asociados a las inversiones, el riesgo de las inversiones y la tasa de retorno requerida.</p> <p>El objetivo general es Presentar los conceptos básicos y desarrollar una metodología necesaria para la evaluación de proyectos de inversión desde el punto de vista financiero, con todas sus implicaciones y análisis respectivos, a través del desarrollo de habilidades y técnicas en las distintas oportunidades de inversión y financiación.</p>

OG0262	Evaluación ambiental de proyectos	<p>La evaluación ambiental de los proyectos se fundamenta en la legislación ambiental, y en los estudios de impacto ambiental. Estos últimos son investigaciones aplicadas de orientación interdisciplinaria, que pretenden identificar y analizar las incidencias que tendría la ejecución de un proyecto en el medio natural. Ello implica tanto el concurso de las ciencias sociales, y humanas, como de las ciencias naturales.</p> <p>El objetivo general es aplicar en forma práctica la normatividad ambiental colombiana en materia de uso y aprovechamiento de recursos naturales, y Licencias ambientales en un proyecto, obra o actividad. Aplicar de metodologías para evaluar el Impacto Ambiental de un proyecto futuro o existente. Identificar elementos básicos para la elaboración un plan de manejo ambiental de un proyecto para la mitigación y el control de los impacto ambientales.</p>
OG0263	Análisis de riesgos	<p>El manejo del riesgo reviste de gran importancia en la gerencia de proyectos, a lo largo de sus procesos y operaciones abundan los riesgos y las incertidumbres, en consecuencia los proyectos requieren utilizar enfoques sofisticados para la evaluación de los riesgos.</p> <p>En el inicio de un proyecto se toman decisiones de gran envergadura, complejas y de altos costos, el mejor sistema para la toma de decisiones es aquel donde se identifica el problema, se manejan las incertidumbres y se desarrollan soluciones más poderosas y a menudo híbridas y equilibra el riesgo con respecto al valor agregado.</p> <p>El objetivo general es aplicar los conceptos básicos de estadística, probabilidad, riesgo e incertidumbre en el análisis de la evaluación financiera de proyectos, como factor fundamental para el manejo de los procesos de toma de decisiones en ambiente de incertidumbre, a objeto de incorporar estos en la solución de problemas cotidianos y de aplicación profesional.</p>
OG0264	Gestión de proyectos	<p>Una actividad que tiene una incidencia inmediata sobre la Gerencia de Proyectos es el proceso de su Administración y Control. Antes de comenzar la etapa de ejecución del proyecto es necesario dedicar un tiempo suficiente a la preparación de un plan general que muestre como se realizarán las tareas dentro del programa y presupuesto asignado, para luego supervisar periódicamente el avance real y lograr identificar las desviaciones en tiempo y costo respecto al plan inicial. De esta forma poder tomar las acciones correctivas necesarias y lograr el objetivo del proyecto en términos de tiempo, costo y calidad.</p> <p>El objetivo general es asegurar el éxito de los proyectos por medio de la planeación, organización, ejecución, control y cierre de todas las actividades inherentes al mismo, integrando conceptos, metodologías y herramientas diseñadas para tal fin.</p>

4.3.3. Electivas

Materias Complementarias		
Código	Materia	Descripción
OG260	Preparación de proyectos	Ver en línea de énfasis
OG0261	Evaluación financiera de proyectos	Ver en línea de énfasis
OG0262	Evaluación ambiental de proyectos	Ver en línea de énfasis
OG0263	Análisis de riesgos	Ver en línea de énfasis
OG0264	Gestión de proyectos	
ST0264	Paradigmas de programación	Ver en línea de énfasis
ST0273	Ingeniería del conocimiento	Este curso plantea la temática de la Ingeniería del Conocimiento (IC) como disciplina en la que el Ingeniero de Sistemas utiliza el conocimiento y la experiencia humana para el desarrollo de Sistemas Basados en el Conocimiento (SBC) como estrategia definida en la Gestión del Conocimiento (GC) para solucionar problemas aplicables a las organizaciones y desarrollar investigaciones en el área de nuevas tecnologías. Esta asignatura complementa los conocimientos que debe tener todo ingeniero de sistemas en la línea de la inteligencia artificial, la gestión del conocimiento y en la programación no procedimental.
ST0275	Computación gráfica	Nuestro país comienza a entender la importancia de las aplicaciones gráficas, y comienzan a generarse aplicaciones en las áreas de arquitectura, entrenamiento, educación y entretenimiento. Por este motivo es un área atractiva para jóvenes emprendedores que quieran incursionar en un campo poco explorado. Por medio de este curso, el estudiante tendrá conocimiento de herramientas para generar aplicaciones gráficas en 2 y 3 dimensiones.
ST0276	Control computarizado	<p>Crear en el estudiante la capacidad analítica, creatividad, habilidad en el diseño y capacidad del uso de la tecnología en conceptos de electrónica, que le permitan crear, implementar, mejorar, administrar e interactuar con sistemas que integran hardware y software.</p> <p>Desarrollar en el estudiante la capacidad analizar y diseñar dispositivos electrónicos para interactuar con otros sistemas, y utilizar las tecnologías que permitan la integración del hardware con el software.</p> <p>Manipular tarjetas de adquisición de datos para permitir la interacción entre hardware y software.</p> <p>Desarrollar acondicionadores para el manejo de señales análogas y digitales a fin de interactuar con sensores y actuadores.</p> <p>Manipular sistemas embebidos para la interacción con otros sistemas como PLC, PC.</p>

4.3.4. Núcleo de Formación Institucional

Núcleo de formación institucional		
Area 1		
Código	Materia	Descripción
DE0084	Constitución y sociedad	Constitución Política de 1991, Democracia y Participación, Partidos políticos, movimientos políticos y sistema electoral, Estructura general institucional del Estado colombiano, Derechos Humanos, Derechos constitucionales, Constitución, diversidad y pluralismo.
Area 2		
Código	Materia	Descripción
OG0591	Iniciativa y cultura empresarial	Esta asignatura pretende confrontar el proyecto de vida frente a la posibilidad empresarial, la innovación y la asociatividad, a partir de la revisión de transformaciones y oportunidades relevantes que han tenido lugar en la historia del país, para identificar en sí los atributos característicos del emprendedor.
Area 3		
Código	Materia	Descripción
HL0591	Análisis textual	Por medio de este curso el estudiante agenciará una conciencia lingüística, entendida como el reconocimiento de unidades, reglas, usos, ámbitos y productos derivados de una actuación verbal individual y social.
HL0593	Prácticas textuales	Por medio de este curso, el estudiante será capaz de tramitar extensiones de referencia, a saber, analogías, re-semantizaciones, a partir de diferentes situaciones de interacción comunicativa.
HL0595	Edición textual	Su objeto de estudio son los textos hablados y escritos considerados como manifestaciones directas del lenguaje. El estudiante será capaz de tramitar extensiones de referencia, a saber, analogías, re-semantizaciones, a partir de diferentes situaciones de interacción comunicativa.

Área 4		
Código	Materia	Descripción
HL0592	Contexto político	Su objetivo es acercar a los estudiantes a los aspectos políticos más relevantes que configuran la contemporaneidad colombiana de finales del siglo XX hasta nuestros días, de modo que éstos puedan comprender los rasgos, las singularidades, las fortalezas, las debilidades y las oportunidades que enmarcan las viejas y las nuevas agendas políticas de nuestro país.
HL0594	Colombia, política y desarrollo	Su objetivo es proveer a los estudiantes de los recursos teóricos y metodológicos que le permitan acceder a una comprensión amplia del desarrollo y, por esta vía, hacer análisis comparativos sobre la calidad de vida como expresión de la relación entre la política y el desarrollo en Colombia.
HL0596	Colombia en el ámbito internacional	El objetivo de este curso es proveer al estudiante de herramientas conceptuales y metodológicas para analizar la situación del país frente a la agenda política global, atendiendo a la relación con los sistemas y organizaciones de carácter internacional, con los bloques regionales y con las denominadas "potencias mundiales".
Electivas NFI		
Código	Materia	Descripción
HL0550	Colombia contada por los artistas	Por medio de este curso el estudiante estará en capacidad de contrastar los rasgos diferenciadores del movimiento pictórico colombiano de la década del 20 con los del los movimientos pictóricos de la década del 40, así como los rasgos de estos dos últimos con los del movimiento contemporáneo.
HL0551	Filosofía y retórica	A través de esta materia se proporciona al estudiante una herramienta teórica: la retórica, que le permita, por un lado, distinguir la argumentación canónica de la filosofía y, por otro lado, reconocer el papel de las distinciones filosófico- lingüísticas en la constitución de la disciplina filosófica.
HL0552	Literatura, ficción y realidad	Mediante el desarrollo de este curso el estudiante estará en la capacidad de reconocer la naturaleza y particularidades de los textos que ostentan la categoría de literarios frente aquellos de diferente condición. Además, podrá analizar el proceso por el cual el ser humano transmite su experiencia y, al hacerlo, construye una visión del mundo.
HL0553	Ideas políticas en Colombia	Por medio de este curso se presentará a los estudiantes los discursos sobre los cuales se despliegan las ideas, las ideologías y las tradiciones políticas de Colombia en el siglo XX. En él se presenta un mapa general de los lenguajes políticos del liberalismo, el conservadurismo y el republicanismo, mostrando sus orígenes, su contenido y sus principales representantes.
HL0554	Filosofía de la ciencia y técnica	Este curso le proporciona al estudiante una constelación conceptual y un bagaje enciclopédico que le permita participar comprensivamente en la articulación académica y social de la ciencia y la técnica.
HL0555	Arte y ciudad	Por medio de este curso el estudiante estará en capacidad de conocer e interpretar fenómenos urbanos referidos a la ciudad Medellín, a través de distintas expresiones estéticas y culturales.
HL0556	Geografía y política	Este curso permitirá al estudiante discernir los más significativos procesos internacionales en la historia política contemporánea; inferir las visiones estratégicas de las diversas maneras de proceder de los estados y organizaciones en los alineamientos mundiales; identificar las principales escuelas del pensamiento teórico de las relaciones internacionales y articularlas con los comportamientos; valorar y proyectar los acontecimientos y tendencias del entorno para articularlos con su capacidad de acción individual y colectiva.
HL0557	Literatura y región	Esta asignatura propone como objeto de estudio una serie de obras literarias en tres de sus manifestaciones genéricas (poesía, cuento y novela), en las que una zona geográfica determinada se constituye en materia de ficción y, como tal, en objeto de descripción, recreación y significación por parte de un autor. El curso destaca cómo el espacio literario es una de las vías para la creación y manifestación de los valores simbólicos, diversos y múltiples, que identifican a una región en su proceso de construcción y transformación.
HL0558	Filosofía y medios	Por medio de este curso el estudiante se acercará a diversos problemas planteados por la filosofía, tales como la moral, la política, el lenguaje, el conocimiento, etc. Mediante el análisis de algunas de las producciones mediáticas más vistas en los últimos años, encontrará los puntos de confluencia entre la cultura de masas y la filosofía.
GE0310	Hombre y medio ambiente	Todo profesional debe tener un conocimiento mínimo del entorno natural tanto a nivel planetario como a escala de Colombia, país que se caracteriza por su diversidad y su complejidad. Infortunadamente los cursos de geografía que se enseñan en el educación media son insuficientes para cumplir ese propósito.
PR0310	Desarrollo sostenible	Con el fin de enfrentar la problemática ambiental y sus implicaciones en lo económico y lo social, se propone un estilo de pensamiento y vida: la cultura de la sostenibilidad. Este estilo provee principios, criterios, herramientas e instrumentos para que el desarrollo humano expanda su marco de percepción y análisis más allá de los criterios tradicionales empleados en las decisiones. Un estilo que contempla mantener y enfatizar las posibilidades de desarrollo y progreso, pero en términos integrales; mediante la vinculación, articulación y balance de objetivos económicos, sociales y ambientales en las diferentes iniciativas humanas.
PR0312	Ecología	Generar cambios actitudinales proactivos en los estudiantes frente a la situación ambiental local y global mediante ambientes de aprendizaje significativo, con el fin de formar personas comprometidas con su entorno.
MU0400	El lenguaje de la música	Pretende establecer una relación entre música y cultura a través de la música misma y su relación con la sociedad en diferentes momentos históricos.

5. Bibliografía

(s.f.).

(2012). *SOLICITUD DE RENOVACIÓN DE REGISTRO CALIFICADO INGENIERÍA DE SISTEMAS*. Medellín.

Bunk, G. P. (1994). *La transmisión de las competencias en la formación y perfeccionamiento profesionales de la RFA*. Recuperado el 07 de Mayo de 2013, de http://www.google.com.co/webhp?source=search_app#hl=es&sclient=psy-ab&q=Competencias+Bunk+G.P&oq=Competencias+Bunk

Consejo Nacional de Acreditación. (Enero de 2013). *Lineamientos para la Acreditación de Programas de Pregrado*. Bogotá, D.C., Colombia.

Delors, J. (Noviembre de 1991). *Unesco.org*. Recuperado el 06 de Mayo de 2013, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590so.pdf>

Estatuto Profesorial. (s.f.).

<http://definicion.de/interdisciplinariedad>. (s.f.). Recuperado el 15 de Mayo de 2013, de <http://definicion.de/interdisciplinariedad/#ixzz2TOjD746U>

Iriarte Esguerra, G. (2005). *Informe de Evaluación Externa con fines de Acreditación*. Bogotá.

Miranda, X. Z. (s.f.). <http://www.colombiaaprende.edu.co>. Recuperado el 16 de Mayo de 2013, de http://www.colombiaaprende.edu.co/html/estudiantesuperior/1608/articulos-231231_archivo_pdf1.pdf

Natalia Urrego T, Grupo Interdisciplinario de Investigación en Currículo. (s.f.). <http://www.google.com.co>. Recuperado el 15 de Mayo de 2013, de <http://www.google.com.co/webhp?hl=es&tab=ww#hl=es&sclient=psy-ab&q=flexibilidad+en+el+currículo&oq=currículo-flexibilidad>

Samoilovic, K. H. (s.f.). <http://www.unesco.org.ve>. Recuperado el 13 de Mayo de 2013, de http://www.unesco.org.ve/index.php?option=com_content&view=article&id=2417%3AAla-internacionalizacion-del-curriculo-ialternativa-de-la-movilidad-academica-internacional&catid=126%3Anoticias-pagina-nueva&Itemid=712&lang=es

Tyler, R. (s.f.). <http://discurriculare.blogspot.com>. Recuperado el 15 de Mayo de 2013, de <http://discurriculare.blogspot.com/p/biografia-winfred-ralph-tyler-nacio-22.html>

Universidad EAFIT Consejo Superior. (2008). *PROYECTO EDUCATIVO INSTITUCIONAL*. Medellín.

Universidad EAFIT, Departamento de Sistemas. (2012). *Solicitud de renovación de registro calificado*. Medellín.

Universidad EAFIT, Escuela de Ingeniería. (2005). *Informe Final de Acreditación*. Medellín.

Universidad Nacional de Colombia. (30 de Abril de 2013). Recuperado el 06 de Mayo de 2013, de http://www.unal.edu.co/dirnalpre/docs/Guia_PEP_2012.pdf