

Ingeniería Eléctrica

Universidad Tecnológica de Pereira
Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería Eléctrica



Proyecto Educativo del Programa
Ingeniería Eléctrica



Universidad
Tecnológica
de Pereira

Pereira - Risaralda
Junio de 2012



INFORMACIÓN DE RADICACIÓN

1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

Institución:	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
Institución Acreditada:	Si Resolución: 2550
Nombre Programa:	INGENIERÍA ELÉCTRICA
Título:	INGENIERO ELECTRICISTA
Ubicación:	Pereira-Risaralda-Colombia
Extensión:	
Nivel:	PROFESIONAL
Metodología:	PRESENCIAL
Área del conocimiento Principal:	INGENIERÍA
Área del conocimiento Secundaria:	
Norma interna de creación:	Acuerdo
Numero de la norma:	41
Fecha de la norma:	17 de Diciembre de 1960
Instancia que expide la norma:	CONSEJO SUPERIOR
Duración del programa:	10 SEMESTRES
Periodicidad de la admisión:	SEMESTRAL
Dirección:	La Julita – Pereira
Teléfono:	3137329
Fax:	3137122 Ext. 116
Apartado aéreo:	
E-mail:	
Fecha de inicio del programa:	Marzo 4 de 1961
Número de créditos académicos:	188 C.A
Número de estudiantes en el 1er. periodo:	Inició actividades académicas con 65 estudiantes.
Valor de la Matrícula al iniciar:	Según Acuerdo del Consejo Superior
El programa está adscrito a:	Facultad de Ingeniería Eléctrica, Electrónica Física y Ciencias de la Computación.
Desarrollado por convenio:	

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA:

La Ingeniería Eléctrica es una de las profesiones que tiene su conocimiento y significado similar en todos los países del mundo, pues se ocupa del estudio y la aplicación de la electricidad y el electromagnetismo para poner la energía eléctrica al servicio del desarrollo sostenible de la sociedad.

El crecimiento económico y social de los países está íntimamente relacionado con el crecimiento de su sistema eléctrico, es por ello que en la mitad del siglo pasado cuando Colombia empieza a diversificar sus sectores económicos especialmente el sector industrial, surge la Universidad Tecnológica de Pereira iniciando labores académicas el día 1 de marzo de 1961 con el Programa de Ingeniería Eléctrica, el cual se ha distinguido por su calidad y excelencia académica, prueba de ello es la acreditación de alta calidad otorgada por el M.E.N según resolución No. 058 del 20 de enero de 2000 por un término de 5 años, habiendo sido el primer programa acreditado en esta disciplina en el país. Luego se obtuvo la reacreditación de alta calidad otorgada por el M.E.N según resolución No. 2567 del 30 de mayo de 2006 por un término de 7 años.

Colombia no es ajena a la crisis actual de una disminución sentida de la vocación de la juventud para estudiar ingenierías fuertemente soportadas por las ciencias físicas y las matemáticas, y por otro las ingenierías tradicionales frente a las ingenierías emergentes acordes con los desarrollos tecnológicos del siglo pasado, han puesto en alerta a todas las instituciones que ofrecen ingeniería y en el caso específico a las pocas que ofrecen ingeniería eléctrica.

En las cifras siguientes se muestra el panorama de oferta de programas de ingeniería en el país para el 2012, publicado por ACOFI.

OFERTA PROGRAMAS DE INGENIERÍA – 2012

INGENIERÍA DE SISTEMAS	195
INGENIERÍA INDUSTRIAL	130
INGENIERÍA ELECTRÓNICA	84
INGENIERÍA CIVIL	62
INGENIERÍA MECÁNICA	44
INGENIERÍA ELÉCTRICA	21
INGENIERÍA DE ALIMENTOS	20
INGENIERÍA QUÍMICA	15
INGENIERÍA AGRÍCOLA	8

De las 18 instituciones que ofrecen los 21 programas de ingeniería eléctrica en el país, actualmente 4 los tienen inactivos, como se registra a continuación.

INSTITUCIONES QUE OFRECEN INGENIERÍA ELÉCTRICA

1. Corporación Universitaria Autónoma de Occidente (Universidad Autónoma de Occidente) - INACTIVA
2. Corporación Universitaria de la Costa – CUC
3. Corporación Universitaria del Sinú (Universidad del Sinú) - INACTIVA
4. Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar (Universidad Tecnológica de Bolívar) - INACTIVA.
5. Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito
6. Instituto Tecnológico Pascual Bravo (2010)
7. Universidad Cooperativa de Colombia – INACTIVA
8. Universidad de Antioquia
9. Universidad de la Salle
10. Universidad de los Andes
11. Universidad de Pamplona
12. Universidad del Norte
13. Universidad del Valle
14. Universidad Distrital Francisco José de Caldas
15. Universidad Industrial de Santander
16. Universidad Nacional de Colombia Bogotá y Manizales
17. Universidad Pontificia Bolivariana
18. Universidad Tecnológica de Pereira

Si se analizan las cifras de inscritos, estudiantes de primer curso, matrícula y graduados en ingeniería eléctrica en el país y en el caso particular de la Universidad Tecnológica de Pereira cifras que aparecen entre paréntesis, no son lo suficientemente significativas para las expectativas del país y es por ello, que

empresas como ISA, EMP, CODENSA entre otras han empezado a manifestar su preocupación porque según sus estudios en la próxima década harán falta ingenieros electricistas para sus proyecciones de desarrollo, esa preocupación la manifiesta el Director Ejecutivo del Centro de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico – CIDET, cuando manifiesta para la Revista Dinero en mayo de 2011, que “la cantidad de egresados de carreras afines con la ingeniería eléctrica se está quedando corta para los ambiciosos planes de expansión del sector” y dicha revista tituló “Colombia carece de Ingenieros Eléctricos”.

INGENIERÍA ELÉCTRICA Y AFINES

(COLOMBIA)

AÑO	INSCRITOS		ESTUDIANTES PRIMER CURSO		MATRÍCULA		GRADUADOS	
	2000	3618	(132)	1224	(109)	4958	(451)	563
2001	3696	(247)	1247	(138)	4815	(516)	431	(34)
2002	4291	(139)	1292	(76)	5636	(553)	495	(46)
2003	3915	(268)	1291	(149)	5340	(615)	480	(28)
2004	3642	(210)	1372	(150)	5569	(642)	560	(75)
2005	3666	(219)	1521	(165)	6033	(634)	583	(38)
2006	3851	(212)	1499	(163)	6178	(687)	638	(58)
2007	3719	(227)	2326	(160)	6565	(704)	618	(31)
2008	4060	(222)	2223	(165)	7134	(769)	612	(60)
2009	4152	(233)	2207	(168)	7492	(806)	709	(94)
2010	4011	(249)	2096	(169)	7943	(798)	733	(84)

FUENTE: PROGRAMAS DE INGENIERÍA EN COLOMBIA - SEXTA VERSIÓN 2012 -
ACOFI
(-) ESTADISTICAS UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE
PEREIRA

El programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira dadas las necesidades del país de tener ingenieros electricistas con altas calidades académicas y profesionales, ha cualificado de manera relevante su cuerpo docente de planta teniendo en la actualidad ocho profesores con Doctorado y siete candidatos a Doctor que obtendrán su título a más tardar finalizando el año 2013, lo cual ha fortalecido el desarrollo académico e investigativo en dos grandes áreas: Sistemas Eléctricos de Potencia e Instrumentación y Control de Sistemas Eléctricos Industriales, lo cual ha potenciado el surgimiento y consolidación de los siguientes grupos de investigación con reconocimiento de Colciencias:

CATEGORÍA	GRUPOS
A1	Planeamiento en Sistemas Eléctricos
A	Desarrollo en Investigación Operativa (DINOP) Investigación en Calidad de Energía Eléctrica y Estabilidad – ICE3 Control e Instrumentación
C	Electrónica de Potencia Robótica y Percepción Sensorial - GIROPS
D	Control Automático
Registrados	Campos Electromagnéticos y Fenómenos Energéticos

Lo anterior, permitió el surgimiento y sostenibilidad de la Maestría en Ingeniería Eléctrica y la apertura del Doctorado en Ingeniería con un fuerte apoyo en el área de Ingeniería Eléctrica.

La Maestría en Ingeniería Eléctrica fue aprobada por el M.E.N según resolución 3742 del 20 de agosto de 1996, con renovación de autorización de funcionamiento según resolución No. 324 del 19 de febrero de 2003 y registro calificado otorgado por el M.E.N según resolución No. 2104 del 21 de abril de 2008 por el término de 7 años.

El Doctorado en Ingeniería recibió su registro calificado por siete (7) años, según resolución No. 11169 del 20 de Diciembre de 2010 del M.E.N, registrando los siguientes datos:

INSTITUCIÓN:	UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
NOMBRE DEL PROGRAMA:	DOCTORADO EN INGENIERÍA
SEDE DEL PROGRAMA:	PEREIRA – RISARALDA
METODOLOGÍA:	PRESENCIAL
TÍTULO OTORGADO:	DOCTOR EN INGENIERÍA
NÚMERO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS:	105

El solo ofrecerse 21 programas (4 inactivos) de ingeniería eléctrica en el país, 6 programas de Maestría en Ingeniería Eléctrica y unos 4 Doctorados en Ingeniería con Área de Ingeniería Eléctrica, el reciente anuncio del fortalecimiento del Sistema Eléctrico Nacional, sumado a la gran calidad de nuestros egresados han llevado a una situación de casi pleno empleo para las recientes promociones de egresados y a un fortalecimiento de la práctica empresarial para los estudiantes de último semestre con pasantías en empresas del sector en Bogotá, Medellín, Ibagué, Armenia y Pereira principalmente. Además, los grupos de investigación mantienen una dinámica relación Universidad – Empresa con las mas importantes empresas del sector como la CREG, El CIDET, ISA, EPM, CODENSA, CHEC, entre otras.

3. CONTENIDOS CURRICULARES.

El programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira forma profesionales competentes y con capacidad investigativa, que les permite interpretar los fenómenos asociados a la energía eléctrica y que hacen posible su producción, transmisión y utilización, de manera eficiente y económica para contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad. Adicionalmente, forma ciudadanos responsables y de altos valores éticos, líderes en la dinámica social, innovadores y capacitados para actuar en un mundo globalizado.

Por lo tanto, el ingeniero electricista de la Universidad Tecnológica de Pereira desarrolla las siguientes funciones profesionales:

- Modelar, analizar, planear, diseñar, construir, operar y administrar sistemas de potencia eléctrica y sus componentes de generación, transmisión, distribución, protección y subestaciones, en régimen estacionario.
- Analizar, modelar, seleccionar, diseñar, operar y mantener instrumentos de medición de variables eléctricas y electrónicas, y componentes, sistemas de control básico para procesos industriales.

- Calcular, seleccionar, operar, evaluar y mantener las máquinas eléctricas utilizadas en sistemas de potencia y en instalaciones industriales.
- Planear, calcular, diseñar, construir, operar, evaluar y mantener instalaciones eléctricas de fuerza y de iluminación en aplicaciones residuales, comerciales, industriales y de alumbrado público.

El ser competente para dichas funciones profesionales lo habilitan en las siguientes áreas de desempeño:

- **GENERACIÓN DE ENERGÍA** - Diseño, operación y mantenimiento de los equipos de potencia, protección y control de las centrales de generación de energía eléctrica. Además, para desarrollar estudios comparativos de fuentes alternas de energía.
- **SISTEMAS DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN** - Diseño, planeación y construcción de redes de mediana y alta tensión, mediante el modelamiento del sistema eléctrico, considerando estudios de proyección de demanda, flujos de carga y optimización.
- **MÁQUINAS ELÉCTRICAS** – Análisis, diseño, selección, montaje, operación y mantenimiento de las máquinas rotativas utilizadas para la generación o la utilización de la energía eléctrica. Análisis, diseño, selección, montaje, operación y mantenimiento de transformadores de potencia de diferentes niveles de tensión.
- **INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL** – Utilizando técnicas modernas de adquisición y procesamiento de señales, diseñar y construir sistemas de medición y control para el monitoreo y automatización de procesos.
- **INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMAS DE ILUMINACIÓN** – Diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones eléctricas, industriales, comerciales, residenciales y oficinas dentro de un concepto de edificio inteligente. Diseño, construcción y mantenimiento de sistema de alumbrado público, industrial, comercial y residencial, optimizando el consumo de energía.
- **MANTENIMIENTO INDUSTRIAL** – Planificar el mantenimiento conservando en óptimas condiciones de producción y servicio los equipos de fuerza, control y protección de energía involucrados en procesos industriales.
- **ADMINISTRACIÓN** – Aplicar los principios administrativos para participar en la gestión empresarial, desde los diferentes niveles de una organización.

FORMACIÓN POR COMPETENCIAS – Para alcanzar el perfil de formación o perfil profesional en el programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira, se deben desarrollar estrategias curriculares con base en la formación por competencias, entendiendo la competencia como la capacidad para hacer algo de modo idóneo resultado de un proceso complejo de asimilación integrativa por parte del estudiante de saberes conceptuales, saberes procedimentales y actitudes que se lleva a cabo en la fase de ejercitación dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje y que llevan a alcanzar los objetivos de formación en el ser, en el saber, en el hacer y en el convivir.

Se puede decir que el acto educativo es multidimensional desde el punto de vista de la clasificación de las competencias, pero integral y único en el comportamiento del sujeto ante una situación problema. El proceso de formación como conjunto de actividades de aprendizaje es el que permite al estudiante ir forjando una serie de atributos que hacen que éste se desempeñe como un ser competente.

La clasificación de las competencias es muy diversa, sin embargo, para estructurar el programa de ingeniería eléctrica se establecieron los siguientes tipos de competencias:

- **Competencias Básicas** – Capacidades conceptuales metodológicas y prácticas que se requieren como base para iniciar un proceso de formación en ingeniería. Constituyen el fundamento a partir del cual se profundiza en el conocimiento de las disciplinas. Estas son las competencias de ingreso requeridas para los aspirantes al programa de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira.
- **Competencias Genéricas** – Capacidades relacionadas con el ser, el saber, el hacer y el convivir, que deben desarrollar todos los estudiantes de la Universidad Tecnológica de Pereira, como un crecimiento de las competencias iniciales que tiene el estudiante a su ingreso a la Universidad.
- **Competencias Disciplinarias** – Capacidades conceptuales metodológicas y prácticas derivadas del conocimiento de disciplina especializada (profundas y complejas). Constituyen la esencia de cada carrera y combinadas con las competencias básicas, genéricas, conforman el fundamento para el desarrollo de competencias específicas y profesionales.
- **Competencias Específicas** – Capacidades conceptuales, metodológicas y prácticas que le permiten al estudiante ejercitarse para su desempeño profesional.
- **Competencias Profesionales** – Capacidades finales que acredita el egresado y lo habilitan para su ejercicio profesional.

El programa de Ingeniería Eléctrica propende por el desarrollo de las siguientes competencias, que están de acuerdo a los lineamientos planteados para las pruebas Saber Pro, como objetivos centrales de formación para los profesionales egresados de las instituciones de educación superior en el país, entendiendo que el logro de éstas se da mediante el diseño de estrategias de aprendizaje, que permitan el desarrollo de dichas competencias resultado de un proceso complejo de ejercitación por parte de los estudiantes en un acto integral y complejo para el alcance de éstas.

- **Competencias Genéricas** – Pensamiento crítico, entendimiento interpersonal, solución de problemas, comunicación oral y escrita, competencias ciudadanas y competencia para comunicarse, por lo menos, en una segunda lengua.
- **Pensamiento Crítico** – Comprensión, análisis y evaluación de situaciones problema en un contexto determinado.
- **Entendimiento Interpersonal** – Análisis del trabajo y de situaciones sociales generales que involucran relaciones, comportamientos, roles. Esta competencia también capacita en el trabajo en equipo, liderazgo, capacidad de negociación y comunicación.
- **Solución de Problemas** – Análisis, evaluación y uso de información para la solución de problemas surgidos en el medio en que nos desempeñamos.
- **Comunicación Oral y Escrita** - Organización del pensamiento y adecuado uso del lenguaje para tener una efectiva comunicación oral y escrita, además, implica tener una adecuada capacidad de lecto – escritura.
- **Competencia Ciudadana** – Formar personas con valores, éticos, con respecto a la diferencia, que participen de lo público, resuelvan conflictos inteligentemente, tolerantes, justos y solidarios.
- **Competencia para comunicarse en una segunda lengua** – Que escuche, hable y escriba en niveles aceptables en una segunda lengua, para el caso de la Universidad Tecnológica de Pereira es que pueda comunicarse de manera aceptable en el idioma inglés.
- **Competencias Disciplinarias** – El dominio cognitivo que deben alcanzar los estudiantes para lograr las competencias disciplinarias en ingeniería eléctrica se fundamenta en desarrollar los niveles superiores de la taxonomía de Bloom, como son el interpretar, argumentar y proponer.

Las competencias disciplinarias básicas a desarrollar son:

- **Capacidad Para Modelar Fenómenos** – Requiere mínimo los siguientes desempeños: identificar y comprender las variables implicadas en un fenómeno o proceso, establecer las relaciones entre las variables que definen el modelo y analizar los efectos de esas relaciones, plantear hipótesis y generar distintas alternativas de modelo para un fenómeno o proceso.
- **Capacidad de Resolver Problemas** - Resolver problemas mediante la aplicación de las ciencias naturales y las matemáticas, utilizando un lenguaje lógico y simbólico que lo habilitan para los siguientes desempeños: Identificar los elementos y variables que definen un problema, establecer y analizar las relaciones entre las variables implicadas en un problema y dar su solución, plantear hipótesis y generar distintas alternativas de solución a un problema determinado.
- **Capacidad para Diseñar, Gestionar y Evaluar** – Se le debe capacitar al estudiante de ingeniería eléctrica para diseñar, gestionar y evaluar sistemas y procesos de ingeniería, lo cual se evidencia con los siguientes desempeños: Identificar y comprender los procesos y sistemas que conforman un proyecto determinado, analizar y establecer relaciones entre los elementos que conforman los procesos o sistemas de un proyecto en concreto, plantear hipótesis y proponer alternativas de solución a problemas relacionados con proyectos ya establecidos o en nuevos proyectos.
- **Competencias Específicas** – De acuerdo con las funciones del Ingeniero Electricista y a las Áreas de Desempeño, el egresado de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Tecnológica de Pereira, está en capacidad de:
 - Diseñar, operar y mantener los equipos de potencia, protección y control de las centrales de generación de energía eléctrica. Realizar estudios comparativos de fuentes alternas de energía.
 - Diseñar, planear y construir redes de media y alta tensión, mediante el modelamiento del sistema eléctrico, considerando estudios de proyección de demanda, flujos de carga y optimización.
 - Modelar sistemas eléctricos inscritos en un marco de calidad y continuidad del servicio considerando la normalización nacional (CREG) y las normas internacionales.
 - Diseñar, construir y mantener instalaciones eléctricas industriales, comerciales, residenciales y oficiales dentro de un concepto de edificio inteligente.
 - Diseñar, construir y mantener sistemas de alumbrado público, industrial, comercial, residencial optimizando el consumo de energía.

- Planificar el mantenimiento, conservando en óptimas condiciones de producción y servicio los equipos de fuerza, control y protección de energía, involucrados en los procesos industriales.
- Diseñar e implementar software y hardware mediante las nuevas tecnologías, para el mejoramiento de la competitividad y eficiencia de los procesos industriales.
- Utilizar técnicas modernas de adquisición y procesamiento de señales, diseñar y construir sistemas de medición y control para el monitoreo y automatización de procesos industriales.
- Desarrollar actividad de planeación, organización, administración y control de proyectos eléctricos o de empresas del sector eléctrico.

PERFIL PROFESIONAL – Producto del proceso de formación, que se ha diseñado con base en un diagnóstico del quehacer del ingeniero electricista en un mundo globalizado y con un desarrollo tecnológico que evoluciona exponencialmente, las competencias profesionales del egresado le permiten ubicarse en diferentes sectores económicos y ocuparse en diferentes actividades o roles en las diferentes empresas relacionadas con la energía eléctrica.

Sectores de desempeño del Ingeniero Electricista:

- Empresas de servicios del sector eléctrico: Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.
- Empresas industriales: Alimentos, Automotriz, Azucarera, Eléctrica, Electrónica, Metalmecánica, Papelera, Siderúrgica, Textil, etc.
- Empresas de Asesoría y Consultoría: A empresas del sector eléctrico, Industrial, Comercial, Oficial, Construcción, etc.
- Empresas Proveedoras: Ventas y Mercadeo
- Empresario Independiente.
- Instituciones de Educación Superior.

Roles que desempeña el Ingeniero Electricista:

- Gerencia de empresas del sector eléctrico.
- Jefe del departamento técnico y/o comercial en empresas del sector eléctrico.
- Ingeniero de servicio en empresas del sector eléctrico o industrial,
- Contratista de obras del sector.

- Ingeniero de Mantenimiento.
- Representante comercial de proveedores eléctricos.
- Ingeniero Consultor.
- Fabricante de transformadores, subestaciones, sistemas de automatización, etc.
- Docente y/o investigador en instituciones de Educación Superior o Centros de Investigación.

EL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS REPRESENTADO EN CRÉDITOS ACADÉMICOS.

Atendiendo los lineamientos de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería – ACOFI para la estructura curricular de los planes de estudio para la formación de ingenieros, se plantean cuatro áreas de formación en la organización del plan de estudios:

Área de Ciencias Básicas.

Parte fundamental del ingeniero es su fundamentación físico – matemática que sustenta el desarrollo de los modelos de los fenómenos naturales.

Área Básica de Ingeniería Eléctrica.

Fundamentos epistemológicos que sustentan dicha disciplina.

Área de Competencias profesionales o Ingeniería Aplicada.

Área especializada con un importante componente de profundización e investigación científica, que forma para el desarrollo de competencias para el desempeño profesional del ingeniero. La interdisciplinariedad es una de las características que se van incorporando en las competencias profesionales, dada la naturaleza de los problemas cada vez mas complejos que se deben resolver.

Área Complementaria.

Formación genérica que todo profesional requiere para su ejercicio profesional, se subdivide en: Área Socio - Humanística y Área Económico – Administrativa.

Las áreas antes mencionadas contienen las siguientes subáreas:

Área de ciencias básicas

Subáreas:

- ✓ Matemáticas
- ✓ Física
- ✓ Química
- ✓ Procesamiento de información

Área básica de ingeniería eléctrica

Subáreas:

- ✓ Circuitos eléctricos
- ✓ Campos electromagnéticos
- ✓ Conversión de energía electromecánica
- ✓ Electrónica
- ✓ Interdisciplinaria

Área de ingeniería eléctrica aplicada

Subáreas:

- ✓ Sistemas de potencia
- ✓ Líneas y redes
- ✓ Control
- ✓ Instalaciones eléctricas e iluminación
- ✓ Automatización de procesos
- ✓ Mantenimiento

Área de formación complementaria

Subáreas:

Socio - Humanística

Subárea económico – administrativa

Teniendo como referente las competencias demandadas al ingeniero electricista, los contenidos básicos anteriormente mencionados y las fortalezas investigativas y del desarrollo del conocimiento en dos grandes líneas como son: Sistemas Eléctricos y Automatización y Control, se estructura el plan de estudios que se anexa.

PLAN DE ESTUDIOS EN CRÉDITOS ACADÉMICOS.

ACUERDO

No. 15

(21 de julio de 2011)

Por medio del cual se aprueba la modificación al plan de estudios programa de Ingeniería Eléctrica.

EL CONSEJO ACADÉMICO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA, en uso de sus atribuciones legales, y

CONSIDERANDO

Que el Director de Centro de Registro y Control Académico mediante memorando 02 125 258 solicita la modificación al Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Eléctrica.

Que el Consejo Académico en sesión del 21 de julio de 2011, aprueba la solicitud.

Que se hace necesario expedir el acto administrativo que contenga dicha decisión.

ACUERDA:

ARTÍCULO PRIMERO: Aprobar modificación al plan de estudios del programa de Ingeniería Eléctrica, así:

SEMESTRE I																
Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompaña / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
BA122	Metodología de la Investigación	2	2	1	1	1	3	16	6	32	16	48		Teórica	Ciencias sociales y humanas	Literatura, Lingüística y afines
BA172	Humanidades I	2	3	0	1	0	3	16	6	48	0	48		Teórica	Ciencias sociales y humanas	Sociología
BU101	Deportes I	1	0	2	0	1	2	16	4	0	32	32		Práctica	Ciencias sociales y humanas	Deportes, Educación Física y Recreación.
CB115	Matemáticas I	5	4	3	1	1	7	16	14	64	48	112		Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB152	Dibujo I	2	2	2	1	1	2	16	6	32	32	64		Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras Ingenierías
TQ133	Química General	3	3	2	1	1	5	16	10	48	32	80		Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Química y afines
TOTALES		15	14	10			22		46	224	160	384			No. Asignaturas	6

SEMESTRE II

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
BU201	Deportes II	1	0	2	0	1	2	16	4	0	32	32	BU101(Aprob = 5, Nota = 3)	Práctica	Ciencias sociales y humanas	Deportes, Educación Física y Recreación
CB215	Matemáticas II	5	4	3	1	1	7	16	14	64	48	112	CB115(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB223	Álgebra Lineal	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	CB115(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB234	Física I	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB115(Aprob = N, Nota = 0)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB242	Laboratorio de Física I	2	0	2	0	2	4	16	6	0	32	32	CB234-S(Aprob = N, Nota = 0)	Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB253	Dibujo II	3	2	2	1	1	4	16	8	32	32	64	CB152(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras Ingenierías
TOTALES		18	14	10			29		53	224	160	384			No. Asignaturas	6

SEMESTRE III

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
BA372	Humanidades II	2	3	0	1	0	3	16	6	48	0	48	BA172(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórica	Ciencias sociales y humanas	Literatura, Lingüística y afines
CB314	Matemáticas III	4	4	1	2	2	8	16	13	64	16	80	CB215(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB323	Programación de Computadores	3	2	3	1	1	5	16	10	32	48	80	CB223(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería de Sistemas, Telemática y afines
CB334	Física II	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB234(Aprob = 5, Nota = 3) CB215(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB342	Laboratorio de Física II	2	0	2	0	2	3	16	5	0	32	32	CB242(Aprob = 5, Nota = 3) CB334-S(Aprob = N, Nota = 0)	Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
IE003	Opcional de tercer semestre	2	2	2	1	1	2	16	6	32	32	64		Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras Ingenierías
IM303	Mecánica I	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	CB234(Aprob = 5, Nota = 3) CB215(Aprob = 5, Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		20	20	8			33		61	320	128	448			No. Asignaturas	7

SEMESTRE IV

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
CB413	Matemáticas IV	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	CB314(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB423	Métodos Numéricos	3	2	1	2	2	5	16	8	32	16	48	CB323(A prob = S ,Nota = 3) CB413-S(Aprob = N ,Nota = 0)	Teórico - Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Matemáticas, Estadística y afines
CB434	Física III	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB334(A prob = S ,Nota = 3) CB314(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
CB442	Laboratorio de Física III	2	0	2	0	2	3	16	5	0	32	32	CB342(A prob = S ,Nota = 3) CB434-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Práctica	Matemáticas y ciencias naturales	Física
IM403	Mecánica II	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IM303(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		15	14	4			24		42	224	64	288			No. Asignaturas	5

SEMESTRE V

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IE524	Circuitos Eléctricos I	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	CB413(A prob = S ,Nota = 3) CB334(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE534	Electromagnetismo I	4	4	0	2	0	8	16	12	64	0	64	CB413(A prob = S ,Nota = 3) CB334(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
II593	Estadística General	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	CB314(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
IM503	Resistencia de Materiales I	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM303(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
IM533	Termodinámica I	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	TQ133(Aprob = S ,Nota = 3) CB234(A prob = S ,Nota = 3) CB413-S(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		17	20	1			28		49	320	16	336			No. Asignaturas	5

SEMESTRE VI

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompaña / Semanales	Semana s	Horas Semana les Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisit os	Carácter de las Asignatura s	Área de Conocimie nto	Núcleo Básico del Conocimie nto
IE613	Ingeniería Térmica	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IMS33(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE621	Laboratorio de Circuitos Eléctrico I	1	0	3	0	1	1	16	3,5	0	40	40	IE524(A prob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE633	Electromagnetismo II	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE534(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE643	Circuitos Eléctricos II	3	5	0	1	0	5	16	10	80	0	80	IE524(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE650	Electiva de Sexto	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64		Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II903	Fundamentos de la Ingeniería Económica	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	II593(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
IM643	Mecánica de Fluidos	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IM403(A prob = S ,Nota = 3) CB413-S(Aprob = N ,Nota = 0)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
TOTALES		19	22	6			26		54	352	88	440			No. Asignatura s	7

SEMESTRE VII

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompaña / Semanales	Semana s	Horas Semana les Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisit os	Carácter de las Asignatura s	Área de Conocimie nto	Núcleo Básico del Conocimie nto
IE704	Electrónica I	4	4	0	2	0	8	16	12	64	0	64	IE524(A prob = S ,Nota = 3) CB434(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE711	Laboratorio de Circuitos Eléctricos II	1	0	3	0	1	1	16	3,5	0	40	40	IE643(A prob = S ,Nota = 3) IE621(A prob = S ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE723	Circuitos Eléctricos III	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE524(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE744	Maquinas Eléctricas I	4	4	0	2	0	8	16	12	64	0	64	IE633(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE753	Iluminación, Instalaciones y Calefacción	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IE643(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE764	Sistemas de Transmisión de Energía	4	5	0	2	0	8	16	13	80	0	80	IE643(A prob = S ,Nota = 3) IE633(A prob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
TOTALES		19	20	4			33		57	320	56	376			No. Asignatura s	6

SEMESTRE VIII

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IE802	Laboratorio de Electrónica I	2	0	4	0	1	2	16	6	0	64	64	IE704(A prob = 5 ,Nota = 3) IE621(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE813	Electrónica II	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE704(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE821	Laboratorio de Circuitos Eléctricos III	1	0	3	0	1	1	16	4	0	40	40	IE723(A prob = 5 ,Nota = 3) IE621(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE833	Análisis, Transmisión y Filtrado de Señales	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE723(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE842	Laboratorio de Maquinas I	2	0	4	0	1	2	16	6	0	64	64	IE744(A prob = 5 ,Nota = 3) IE711(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE853	Medidas Eléctricas	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE643(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE883	Análisis de Sistemas de Potencia	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE764(A prob = 5 ,Nota = 3) CB423(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE893	Maquinas Eléctricas II	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE744(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
TOTALES		20	20	11			25		56	320	168	488			No. Asignaturas	8

SEMESTRE IX

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IE913	Teoría de Control	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE744(A prob = 5 ,Nota = 3) IE723(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE922	Laboratorio de Electrónica II	1	0	3	0	1	1	16	3,5	0	40	40	IE813(A prob = 5 ,Nota = 3) IE802(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE933	Electrónica III	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE704(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE942	Laboratorio de Maquinas II	2	0	4	0	1	2	16	6	0	64	64	IE842(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE951	Laboratorio de Medidas Eléctricas	1	0	3	0	1	1	16	3,5	0	40	40	IE853(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines

IE973	Sistemas de Distribución de Energía	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	IE883(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE983	Maquinas Eléctricas III	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE643(A prob = 5 ,Nota = 3) IE633(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE992	Mantenimiento Eléctrico	2	4	0	1	0	2	16	6	64	0	64	IE753(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE9A0	Proyecto de grado I	2	4	0	1	0	2	16	6	64	0	64	143 Créditos Académicos Acumulados	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
TOTALES		20	23	10			24		57	368	160	528			No. Asignaturas	9

SEMESTRE X

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompañar / Semanales	Semanas	Horas Semanales Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisitos	Carácter de las Asignaturas	Área de Conocimiento	Núcleo Básico del Conocimiento
IE002	Laboratorio de Electrónica III	1	0	3	0	1	1	16	3,5	0	40	40	IE933(A prob = 5 ,Nota = 3) IE802(A prob = 5 ,Nota = 3)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE02	Electiva Décimo semestre	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64		Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE042	Laboratorio de Relevación Industrial	2	0	4	0	1	2	16	6	0	64	64	IE942(A prob = 5 ,Nota = 3) IE053-S(Aprob = N ,Nota = 0)	Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE053	Relevación Industrial	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE983(A prob = 5 ,Nota = 3) IE893(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE064	Sistemas de Generación de Energía	3	5	0	1	0	5	16	10	80	0	80	IE983(A prob = 5 ,Nota = 3) IE893(A prob = 5 ,Nota = 3) IE883(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE074	Protección de Sistemas de Potencia	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64	IE883(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE089	Proyecto de Grado II	8	0	0	0	3	24	16	24	0	0	0	IE9A0(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE052	Seminario de Legislación, Ética y Contratación	2	4	0	1	0	2	16	6	64	0	64	137 Créditos Académicos Acumulados	Teórica	Ciencias sociales y humanas	Ciencia Política, Relaciones Internacionales
TOTALES		25	17	7			44		68	272	104	376			No. Asignaturas	8

Total Horas Teóricas Semanales	184
Total Horas Prácticas Semanales	69
INTENSIDAD HORARIA SEMANAL TOTAL	253
Total Horas Teóricas Totales	2944
Total Horas Prácticas Totales	1104
INTENSIDAD HORARIA TOTAL	4048

TOTAL CREDITOS PROGRAMA	188
NÚMERO DE ASIGNATURAS	67

SEMESTRE	CREDITOS	ACUMULADO CRÉDITOS ACADÉMICOS	UBICACIÓN SEMESTRAL			
			$S_n = \sum_{i=1}^{n-1} C_i + \frac{C_n}{2}$			
I	15	15	0	7,5	0	7
II	18	33	8,5	24	8	24
III	20	53	25	43	25	43
IV	15	68	44	60,5	44	60
V	17	85	61,5	76,5	61	76
VI	19	104	77,5	94,5	77	94
VII	19	123	95,5	113,5	95	113
VIII	20	143	114,5	133	114	133
IX	20	163	134	153	134	153
X	25	188	154	175,5	154	175
(*) Estudiantes que tengan pendientes asignaturas y trabajo de grado para optar su título			176,5	188	176	188

GAMA: OPCIONALES - ELECTIVAS

Código	Asignatura	CA	Horas Teóricas Semanales	Horas Prácticas Semanales	Factor Horas Teóricas	Factor Horas Prácticas	Horas Sin Acompaña / Semanales	Semana s	Horas Semana les Totales	Horas Teóricas Totales	Horas Prácticas Totales	Horas Totales	Requisit os	Cárcer de las Asignatura s	Área de Conocimie nto	Núcleo Básico del Conocimie nto
ELECTIVA BASE		IE003 Opcional de tercer semestre														
CB352	Dibujo III	2	2	2	1	1	2	16	6	32	32	64	CB253(A prob = 5 ,Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Otras ingenierías
IM422	Taller y Ajuste	2	1	3	1	1	2	16	6	16	48	64		Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Mecánica y afines
ELECTIVA BASE		IE650 Electiva de Sexto														
II103	Historia Económica de Colombia	3	4	0	1	0	4	16	8	64	0	64		Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II513	Legislación Laboral y Comercial	3	3	0	2	0	6	16	9	48	0	48	50 Créditos Académicos Acumulados	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II534	Contabilidad Industrial	4	3	1	2	2	8	16	12	48	16	64	50 Créditos Académicos Acumulados	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines

II872	Organización de la Empresa Industrial (Electiva)	3	3	0	2	0	6	16	9	48	0	48	50 Créditos Académicos Acumulados	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II883	Salud Ocupacional	3	3	1	1	1	4	16	8	48	16	64	50 Créditos Académicos Acumulados	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
II983	Control Total de Calidad (Electiva)	4	3	2	2	2	8	16	13	48	32	80	II593(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórico - Práctica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Industrial y afines
ELECTIVA BASE		IE02 Electiva Décimo semestre														
IE013	Comunicaciones (Electiva)	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IE833(Aprob = N ,Nota = 0)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE063	Tópicos Especiales en Ingeniería de Control y Tel. (Electiva)	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IE913(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE0D3	Electrónica de Potencia (Electiva)	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IE813(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE0F3	Microprocesadores (Electiva)	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IE933-S(Aprob = N ,Nota = 0)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE0G3	Teoría de Control Moderno (Electiva)	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IE913(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines
IE0H3	Control Digital (Electiva)	3	4	0	1	1	4	16	8	64	0	64	IE913(Aprob = S ,Nota = 3)	Teórica	Ingeniería, arquitectura, urbanismo y afines	Ingeniería Eléctrica y afines

ARTÍCULO SEGUNDO: El presente acuerdo rige a partir de su fecha de expedición.

Publíquese y cúmplase

Dado en Pereira a los veintiún (21) días del mes de julio de dos mil once (2011).

Original Firmado
Luis Enrique Arango Jiménez

LUIS ENRIQUE ARANGO JIMÉNEZ
Presidente

ORIGINAL FIRMADO
Carlos Alfonso Zuluaga Arango

CARLOS ALFONSO ZULUAGA ARANGO
Secretario.

Los lineamientos pedagógicos y didácticos que regulan los procesos de enseñanza aprendizaje para la formación de los ingenieros en la Universidad Tecnológica de Pereira están mediados por los escritos del profesor Peruano Carlos Barriga, especialmente en su artículo “En torno al concepto de competencia”, desarrolla el tema expresando como, las competencias son comportamientos que resultan como culminación de un proceso. El que alguien logre ser competente para hacer algo de un modo idóneo supone que previamente logre otros tipos de comportamiento, que son condicionantes.

La primera condición para hacer X, es saber qué es X. Este conocimiento es un saber conceptual o proposicional o teórico acerca de X. Cuando se dice saber conceptual lo que se quiere expresar es que se trata del conocimiento acerca del concepto X. Ahora no puede haber confusión entre conceptos y hechos, una cosa es un perro y otra cosa es el concepto perro, mientras que el perro ladra y mueve la cola, el concepto perro no ladra ni mueve la cola.

El saber conceptual es una aprehensión cognitiva por parte del sujeto de un concepto.

Como los conceptos se articulan en proposiciones, puede llamarse también saber proposicional, y como a su vez, las proposiciones se organizan en cuerpos estructurados deductivamente en teorías, es legítimo llamarlos saberes teóricos. En cualquier caso se trata de conocimientos acerca de las cosas o saberes de que son las cosas.

La segunda condición, es que la persona tenga una actitud favorable para hacer X. En el caso educativo el docente debe promover actitudes, valores, motivar, despertar el interés de sus estudiantes. Esto exige una metodología distinta a la metodología para desarrollar conceptos.

En este aspecto hay que llevar al estudiante de la simple curiosidad al apasionamiento en el hacer. Las personas competentes en hacer algo, aquellos que llegan a la excelencia, son generalmente apasionados en lo que hacen.

La tercera condición es que el sujeto conozca y domine las reglas para hacer X. Este saber consiste en un dominio de las reglas de acción para hacer algo de un modo idóneo.

Cuando las reglas conducen inevitablemente al logro del objetivo, siempre y cuando se les aplique correctamente, entonces se llaman algorítmicas, por ejemplo, las reglas para sumar o restar. En cambio, cuando las reglas no conducen inevitablemente al objetivo y requieren de los conocimientos, pericias, habilidades y destrezas de la persona, se llaman heurísticas. Por ejemplo, son reglas heurísticas las reglas de la pedagogía, las reglas de la cirugía.

De acuerdo al fundamento se distinguen, las técnicas empíricas o artesanales y las técnicas científicas o tecnológicas. Las técnicas empíricas se fundamentan en un conocimiento no científico de la realidad sobre la que operan. En cambio las tecnologías se fundamentan en el conocimiento científico.

La cuarta condición es ejercitar al estudiante en la producción de X, siguiendo las reglas o procedimientos. Así se logra un tipo de saber no contenido en el saber teórico ni en el saber procedimental. Es un saber distinto que resulta de la experiencia ganada en la aplicación de las reglas de acción para producir algo.

Este es un saber que denomina experiencial. Es un saber que resulta de la experiencia que cada uno de modo individual y específico adquiere en el ejercicio de una actividad dada. La metodología para estos casos es hacer que la persona vivencie la actividad practicándola, de ahí la importancia de la llamada práctica profesional.

En conclusión, las competencias son capacidades para hacer algo de modo idóneo que resultan de un proceso complejo de asimilación integrativa por parte del estudiante de saberes conceptuales, saberes procedimentales y actitudes que se lleva a cabo en la fase de ejercitación dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Lo anterior es coincidente con los planteamientos de David Clarence McClelland, quien hace interesantes aportes al tema de formación por competencias, él es uno de los primeros que plantea que no basta con poseer conocimientos y habilidades para desempeñarse idóneamente en una actividad, sino que los valores, las actitudes y las creencias, cumplen también un papel fundamental. Inicialmente, los estudios de McClelland estuvieron orientados a la optimización de los procesos de selección de personal, pero éstos se transfirieron al campo de la Educación, pues se empezó a pensar qué tipo de formación debería poseer una persona, para desarrollar con éxito sus actividades profesionales.

McClelland define la competencia como el conjunto de atributos individuales, cuya identificación permite predecir un posible desempeño exitoso en cierta actividad dentro de un contexto específico. Es decir, un conjunto de atributos (conocimientos, habilidades, actitudes y valores) habilitan al estudiante para realizar actividades (diagnóstico, intervención, análisis, diseño, gestión, etc.) que permiten preveer un desempeño idóneo en su vida profesional.

Por último, es importante presentar el pensamiento de Jacques Delors frente al tema de formación por competencias, donde en el análisis de las exigencias y retos de los objetivos y las necesidades de la Educación en el siglo XXI, culmina con un informe titulado “La Educación encierra un tesoro”, donde fundamentalmente plantea una estructura ideal para la educación basada en cuatro pilares o aprendizajes fundamentales:

- Aprender a conocer: Implica aprender a aprender ejercitando la memoria, la atención y el pensamiento. Este proceso puede nutrirse de todo tipo de experiencias y no tiene un punto de conclusión.
- Aprender a hacer: Hace referencia a la adquisición no sólo de una calificación profesional sino de una competencia que capacite al individuo para poner en práctica sus conocimientos y adaptar las enseñanzas para afrontar situaciones de incertidumbre de acuerdo con las condiciones cambiantes del entorno profesional.
- Aprender a ser: Este aprendizaje está orientado hacia la maduración constante de la personalidad, el fortalecimiento del aprendizaje autónomo y crítico, la capacidad de elaborar un juicio propio, la libertad de pensamiento, juicio, sentimientos e imaginación, y sobre todo el conocimiento de sí mismo, que permite la construcción de relaciones sanas con los demás.
- Aprender a vivir juntos: Involucra la capacidad para reconocer tanto la diversidad de la especie humana como la interdependencia entre todos los seres humanos, con el fin de desarrollar proyectos comunes y de combatir los prejuicios que llevan a enfrentamientos.

El enfoque de formación por competencias exige de las siguientes características:

1. El alumno es el agente de su propio desarrollo.
2. Metodología diversa, activa y participativa.
3. Se deben potenciar las competencias profesionales que respondan a contextos cambiantes.
4. Aprender a aprender.
5. Formación integral y permanente.
6. Enfoque centrado en el aprendizaje y gestión del conocimiento.

ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS:

- **CIENCIAS BÁSICAS**

<u>ASIGNATURAS</u>	<u>CRÉDITOS ACADÉMICOS</u>
Matemáticas I	5
Matemáticas II	5
Matemáticas III	4
Matemáticas IV	3
Algebra Lineal	3
Métodos Numéricos	3
Física I	4

Física II	4
Física III	4
Laboratorio de Física I	2
Laboratorio de Física II	2
Laboratorio de Física III	2
Química General	3
TOTAL CRÉDITOS ACADÉMICOS:	44
PORCENTAJE RESPECTO A TOTAL:	23%

• **BÁSICOS DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Circuitos Eléctricos I	4
Circuitos Eléctricos II	3
Circuitos Eléctricos III	3
Laboratorio de Circuitos Eléctricos I	1
Laboratorio de Circuitos Eléctricos II	1
Laboratorio de Circuitos Eléctricos III	1
Electromagnetismo I	4
Electromagnetismo II	3
Máquinas Eléctricas I	4
Maquinas Eléctricas II	3
Laboratorio de Máquinas Eléctricas I	2
Laboratorio de Máquinas Eléctricas II	2
Electrónica I	4
Electrónica II	3
Laboratorio de Electrónica I	2
Laboratorio de Electrónica II	1
Estadística General	3
Análisis, Transmisión y Filtrado de Señales	3
Programación de Computadores	3
Mecánica I	3
Mecánica II	3
Resistencia de Materiales	3
Mecánica de Fluidos	3
Termodinámica	3
Ingeniería Térmica	3
Dibujo I	2
Dibujo II	3
Dibujo III o Taller y Ajuste	2
TOTAL CRÉDITOS ACADÉMICOS:	75
PORCENTAJE RESPECTO A TOTAL:	40%

- **INGENIERÍA APLICADA**

Sistemas de Generación de Energía	3
Sistemas de Transmisión de Energía	4
Análisis de Sistemas de Potencia	3
Sistemas de Distribución de Energía	3
Protección de Sistemas de Potencia	3
Iluminación, Instalaciones y Calefacción	3
Medidas Eléctricas	3
Laboratorio de Medidas Eléctricas	1
Teoría de Control	3
Relevación Industrial	3
Laboratorio de Relevación Industrial	2
Mantenimiento Eléctrico	2
Máquinas Eléctricas III	3
Electrónica III	3
Laboratorio de Electrónica III	1
Electiva Décimo Semestre	3
Proyecto de Grado I	2
Proyecto de Grado II	8
TOTAL CRÉDITOS ACADÉMICOS:	53
PORCENTAJE RESPECTO A TOTAL:	28%

- **AREAS COMPLEMENTARIAS**

Seminario Legislación, Ética y Contratación	2
Metodología de la Investigación	2
Electivas de Sexto Semestre	3
Fundamentos de Ingeniería Económica	3
Humanidades I	2
Humanidades II	2
Deportes I	1
Deportes II	1
TOTAL CRÉDITOS ACADÉMICOS:	16
PORCENTAJE RESPECTO A TOTAL:	9%
TOTAL CRÉDITOS ACADÉMICOS DEL PROGRAMA	188

En la Universidad Tecnológica de Pereira, según el artículo 155 del Reglamento Estudiantil, uno de los requisitos para optar a un título profesional es demostrar suficiencia en una segunda lengua.

Para facilitar el cumplimiento de ese requisito la Universidad a través del Instituto de Lenguas Extranjeras – ILEX le ofrece a los estudiantes dieciséis (16) módulos de cuarenta (40) horas cada módulo, esto está regulado por el Acuerdo 24 del 5 de septiembre de 2006 del Consejo Superior de la Universidad.

4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS

Según el Acuerdo 15 del 22 de julio de 2011 del Consejo Académico de la Universidad Tecnológica de Pereira, que actualiza el Plan de Estudios del Programa de Ingeniería Eléctrica registra la organización de las actividades académicas, según el carácter de las asignaturas clasificándolas en teóricas, prácticas o teórico – prácticas, teniendo los siguientes registros por semestre, expresado en créditos académicos:

SEMESTRE CARÁCTER DE LAS ASIGNATURAS	SEMESTRE										TOTALES	%
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
TEÓRICAS	12	12	15	10	17	18	15	15	13	22	149	79
PRÁCTICAS	1	3	3	2	—	1	1	5	4	3	23	12
TEÓRICO - PRÁCTICAS	2	3	2	3	—	—	3	—	3	—	16	9

Una de las actividades importantes de la formación en ingeniería es el uso pertinente del conocimiento en la práctica, es decir, integrar saberes conceptuales, saberes procedimentales y actitud para resolver problemas en contexto. En la estructura curricular el definir una asignatura como teórica no significa que este exenta de la práctica, pues ese conocimiento es el que da la potencialidad para actuar idóneamente ante un problema determinado. Los procesos de formación actuales utilizan fuera de las clases magistrales, los talleres, las prácticas de laboratorio, otras estrategias como los trabajos de campo, trabajos de fin de curso, solución de problemas de ingeniería, prácticas en empresas, trabajos de grado, tareas de investigación, servicios sociales, etc., donde los estudiantes evidencien su avance en la formación como futuros ingenieros. De esta manera, la perspectiva de evaluar se enriquece con la estrategia de formar para la comprensión y aplicación. Los desempeños exigen una forma de evaluar que vaya mas allá de la mera información, supone que los estudiantes creen, reconfiguren, transfieran, expandan, extrapolen y apliquen lo que ya saben a otros

contextos, cuando un estudiante alcanza estos desempeños puede inferirse que se ha apropiado adecuadamente del conocimiento y que puede orientar su acción de manera idónea, creativa y responsable.