



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA  
DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Laura Rosmery Briones Zelada**

Asesorado por el Ingeniero Byron Gerardo Chocooj Barrientos

Guatemala, junio de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA  
DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA  
ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LAURA ROSMERY BRIONES ZELADA**

ASESORADO POR EL ING. BYRON GERARDO CHOCOOJ BARRIENTOS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jimenez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Miriam Guadalupe Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos
EXAMINADOR	Ing. Leonel Estuardo Godínez Alquijay
SECRETARIO	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 09 de febrero de 2010.

**Laura Rosmery Briones Zelada**

Guatemala, 26 de enero de 2011.

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director Escuela Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería

Estimado Ingeniero Urquizú:

Hago de su conocimiento la aprobación del trabajo de graduación "ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA".

Este ha sido desarrollado por la alumna Laura Rosmery Briones Zelada, carné 200412989, de la carrera de Ingeniería Industrial.

Esperando su visto bueno de tal asunto y seguimiento del presente trabajo de graduación.

Atentamente,



Byron Gerardo Chocooj Barrientos  
Ingeniero Industrial  
Colegiado 4509

*Byron Gerardo Chocooj*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 4.509

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.050.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Laura Rosmery Briones Zelada**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

*Nora Leonor Elizabeth García Tobar  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No. 8121*

Inga. Nora Leonor Elizabeth García Tobar  
Catedrática Revisora de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2011.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.064.011

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Laura Rosmery Briones Zelada**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
DIRÉCTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2011.

/mgp

Universidad de San Carlos  
de Guatemala



Facultad de Ingeniería  
Decanato

DTG. 173.2011

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ELABORACIÓN DE UN CATÁLOGO DE ESTUDIOS PARA EL PROGRAMA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA, DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,** presentado por la estudiante universitaria **Laura Rosmery Briones Zelada,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 3 de junio de 2011.



/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Por ser dador de vida, regalarme unos padres maravillosos, una hermosa familia, amigos incondicionales, pero sobre todo por darme tantas alegrías durante todos estos años y darme fuerzas para superar los obstáculos que se me han presentado.

### **La Virgen de Guadalupe**

Por cuidar de mí, protegerme en todo momento de los peligros y brindarme fuerzas para ser mejor mujer cada día.

### **Mis padres**

Jorge Luis Briones Tello y Lorena Rosmery Zelada de Briones, gracias por todo el esfuerzo, cariño, amor, dedicación y aun regaños, todo eso ha contribuido a hacer de mi la persona que hoy soy; este triunfo es de ustedes, son lo mejor en mi vida, los quiero mucho.

**Mis abuelos**

Dora Griselda Argueta Quiñones (q.e.p.d.), Laura Zelada de Barahona, Emilio Zelada Aguilar, Vilma Santiago de Zelada, Emilia Teresa Tello Salazar y en especial a Rogelio Carlos Briones, gracias por todas sus enseñanzas y consejos.

**Mis tíos y tías**

Rafael Carlos Briones Anzueto, José Mario Briones Tello (q.e.p.d.), Alexander Zelada Santiago, Edgar Danilo Zelada Santiago, Sandra Patricia Briones Tello y Miriam Guadalupe Briones Anzueto, por todo su apoyo.

**Mi familia**

Primos y demás familia, por ser parte fundamental en mi vida.

**Mis amigos**

Por compartir conmigo todos esos inolvidables momentos juntos, por estar a mi lado cuando más los he necesitado.

**Mi novio**

Roberto Fabio Díaz Solares por su incondicional apoyo.

**Las familias**

Magaña Pivaral, Juárez Tello, Tello Contreras, Ispache Borrayo, González Montoya, Orozco Escobar, Escobar Valdez, Sicán Morales, por su amistad y las muestras de cariño hacia mi persona.

## **Los ingenieros**

Ing. Murphy Paiz, Ing. Santiago Méndez,  
Ing. Hugo Rivera, Inga. Dilma Mejicanos,  
Inga. Nora García, Inga. María Martha  
Wolford, por la orientación que me  
brindaron a lo largo de mi carrera.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
GLOSARIO.....	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Reseña histórica de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.....	1
1.2. Plan estratégico de la escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.....	3
1.2.1. Misión.....	3
1.2.2. Visión.....	3
1.2.3. Objetivos.....	4
1.2.4. Valores.....	4
1.2.5. Política de calidad.....	5
1.2.6. Descripción de la carrera de Ingeniería Eléctrica.....	5
1.2.7. Objetivos de la carrera de Ingeniería Eléctrica.....	6
1.2.8. Campo de acción del ingeniero electricista.....	7
1.2.9. Perfil de egreso del ingeniero electricista.....	7
2. ORGANIZACIÓN.....	11
2.1. Análisis FODA.....	11
2.2. Descripción de las áreas que conforman la escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.....	13

2.2.1.	Área de electrotecnia.....	13
2.2.2.	Área de potencia y control .....	13
2.2.3.	Área de electrónica.....	13
2.3.	Estructura organizacional de la Escuela de Ingeniería	
	Mecánica Eléctrica .....	14
2.3.1.	Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica	
	Eléctrica .....	14
2.3.2.	Organigrama del área de Potencia y Control.....	15
2.3.3.	Organigrama del área de Electrotecnia .....	16
3.	REGLAMENTO Y NORMATIVOS .....	17
3.1.	Reglamento de la Universidad de San Carlos de Guatemala. ....	17
3.2.	Normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de	
	pregrado de la Facultad de Ingeniería.....	33
3.3.	Normativo del programa de prácticas de la Facultad de	
	Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala .....	58
3.4.	Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado de	
	graduación (EPS final), de la Facultad de Ingeniería de la	
	Universidad de San Carlos de Guatemala.....	71
4.	CATÁLOGO DE ESTUDIOS .....	97
4.1.	Descripción general del plan de estudios.....	97
4.1.1.	Clasificación de los cursos .....	98
4.1.1.1.	Grupo 1: ciencias básicas .....	98
4.1.1.2.	Grupo 2: ciencias de Ingeniería .....	99
4.1.1.3.	Grupo 3: cursos profesionales .....	99
4.1.1.4.	Grupo 4: cursos complementarios .....	99
4.1.2.	Requisitos y carga académica.....	100
4.1.3.	Código o nomenclatura de cursos .....	101

4.1.4.	Identificación del área a la que pertenecen los cursos....	102
4.2.	Red curricular actualizada .....	103
4.3.	Descripción de las áreas curriculares .....	106
4.4.	Descripción de cursos por semestre por área curricular.....	107
4.4.1.	Primer semestre.....	107
4.4.1.1.	Área de ciencias básicas y complementarias..	107
a.	006 CO 42 Idioma Técnico 1.....	107
b.	017 CO 44 Social Humanística 1 .....	107
c.	039 CO 41 Deportes 1 .....	108
d.	069 CO 43 Técnica Complementaria 1 ....	108
e.	003 PL 41 Orientación y Liderazgo .....	108
f.	348 QU 17 Química General 1.....	109
g.	101 MA 17 Matemática Básica 1.....	110
4.4.2.	Segundo semestre .....	111
4.4.2.1.	Área de ciencias básicas y complementarias..	111
a.	008 CO 42 Idioma Técnico 2.....	111
b.	019 CO 44 Social Humanística 2 .....	112
c.	040 CO 41 Deportes 2 .....	112
d.	071 CO 43 Técnica Complementaria 2 ....	112
e.	005 PL 43 Técnicas de Estudio y de Investigación .....	113
f.	769 SO 24 Introducción a la Programación de Computadoras 1 .....	113
g.	103 MA 17 Matemática Básica 2.....	114
h.	147 FI 15 Física Básica.....	115
4.4.3.	Tercer semestre .....	116
4.4.3.1.	Área de ciencias básicas y complementarias..	116
a.	009 CO 42 Idioma Técnico 3.....	116
b.	018 CO 43 Filosofía de la Ciencia.....	117

c.	028 CO 43 Ecología .....	117
d.	022 AD 33 Psicología Industrial.....	118
e.	650 AD 33 Contabilidad 1 .....	119
f.	662 AD 33 Legislación 1 .....	119
g.	991 SO 23 Lenguajes de Programación Aplicados la Ingeniería Eléctrica.....	120
h.	352 QU 14 Química 2 .....	121
i.	107 MA 110 Matemática Intermedia 1 .....	122
j.	150 FI 15 Física 1 .....	123
4.4.3.2.	Área de EPS .....	124
a.	2025 EP 4 Practicas Iniciales .....	124
4.4.4.	Cuarto semestre .....	125
4.4.4.1.	Área de ciencias básicas y complementarias...	125
a.	011 CO 42 Idioma Técnico 4 .....	125
b.	073 CO 43 Dibujo Técnico Mecánico .....	126
c.	010 CO 42 Lógica.....	126
d.	080 TO 36 Topografía 1 .....	127
e.	732 PL 35 Estadística 1 .....	128
f.	112 MA 15 Matemática Intermedia 2 .....	130
g.	114 MA 15 Matemática Intermedia 3 .....	130
h.	152 FI 16 Física 2 .....	131
4.4.5.	Quinto semestre .....	132
4.4.5.1.	Área de electrotecnia .....	132
a.	204 EL 35 Circuitos eléctricos 1 .....	132
4.4.5.2.	Área de ciencias básicas y complementarias...	134
a.	368 QU 43 Principios de Metrología .....	134
b.	601 MC 35 Investigación de Operaciones 1 .....	135
c.	736 PL 35 Análisis Probabilístico.....	136

	d.	123 MA 14 Matemática Aplicada 5.....	137
	e.	118 MA 16 Matemática Aplicada 1.....	138
	f.	154 FI 16 Física 3 .....	139
4.4.6.		Sexto semestre .....	140
4.4.6.1.		Área de electrotecnia.....	140
	a.	210 EL 26 Teoría Electromagnética 1.....	140
	b.	462 ML 35 Electricidad y electrónica básica.....	140
	c.	206 EL 26 Circuitos Eléctricos 2 .....	141
4.4.6.2.		Área de ciencias básicas y complementarias .....	144
	a.	122 MA 14 Matemática Aplicada 4.....	144
	b.	120 MA 16 Matemática Aplicada 2.....	145
	c.	156 FI 16 Física 4 .....	146
4.4.6.3.		Área de diplomado en administración .....	147
	a.	022 AD 3- Psicología Industrial (Diplomado).....	147
	b.	662 AD 3- Legislación 1 (Diplomado).....	147
4.4.7.		Séptimo semestre .....	148
4.4.7.1.		Área de potencia y control.....	148
	a.	218 EL 25 Líneas de Transmisión.....	148
	b.	212 EL 25 Conversión de Energía, Electromecánica 1.....	150
4.4.7.2.		Área de electrotecnia.....	152
	a.	230 EL 36 Instrumentación Eléctrica.....	152
	b.	211 EL 25 Teoría Electromagnética 2.....	153
	c.	232 EL 36 Electrónica 1 .....	153
4.4.7.3.		Área de ciencias básicas y complementarias..	154
	a.	170 FI 25 Mecánica Analítica 1 .....	154



	b.	658 AD 33 Administración de Personal ....	155
	c.	116 MA 15 Matemática Aplicada 3 .....	156
4.4.7.4.		Área de EPS .....	157
	a.	2036 EP 4 Prácticas Intermedias.....	157
4.4.7.5.		Área de diplomado en administración .....	157
	a.	658 AD 5 Administración de personal (Diplomado) .....	157
	b.	664 AD 5 Legislación 2 (Diplomado) .....	158
4.4.8.		Octavo semestre.....	159
4.4.8.1.		Área de potencia y control .....	159
	a.	219 EL 25 Transmisión y Distribución .....	159
	b.	236 EL 36 Sistemas de Control 1 .....	160
	c.	213 EL 35 Conversión de Energía, Electromecánica 2 .....	160
	d.	214 EL 36 Máquinas Eléctricas .....	161
4.4.8.2.		Área de electrotecnia .....	162
	a.	240 EL 36 Electrónica 2.....	162
4.4.8.3.		Área de ciencias básicas y complementarias... 163	
	a.	250 HI 26 Mecánica de Fluidos .....	163
	b.	700 PL 35 Ingeniería Económica 1.....	164
	c.	630 PR 35 Ingeniería de la Producción ....	164
4.4.8.4.		Área de diplomado en Administración.....	165
	a.	656 AD 3- Administración de Empresas 1 (Diplomado) .....	165
4.4.9.		Noveno semestre.....	167
4.4.9.1.		Área de potencia y control .....	167
	a.	220 EL 35 Análisis de Sistemas de Potencia 1.....	167
	b.	224 EL 35 Alta Tensión .....	168

4.4.9.2.	Área de Electrotecnia .....	168
a.	799. PL 44 Seminario de Investigación....	168
b.	208 EL 36 Instalaciones Eléctricas .....	169
c.	246 EL 36 Electrónica 3 .....	169
4.4.9.3.	Área de ciencias básicas y complementarias..	170
a.	390 TE 35 Termodinámica 1 .....	170
b.	001 CO 44 Ética Profesional.....	171
c.	656 AD 35 Administración de Empresas 1 .....	173
d.	242 EL 36 Comunicaciones 1 .....	175
e.	241 EL 35 Radiocomunicaciones Terrestres.....	175
f.	335 CO Gestión de Desastres .....	176
g.	288 PL Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental .....	177
4.4.9.4.	Área de Diplomado en Administración .....	177
a.	657 AD 3- Administración de Empresas 2 (Diplomado).....	177
b.	001 CO 4- Ética Profesional (Diplomado).....	178
4.4.10.	Décimo semestre .....	180
4.4.10.1.	Área de Potencia y Control.....	180
a.	221 EL 35 Sistemas de Generación.....	180
b.	238 EL 36 Automatización Industrial.....	180
c.	216 EL 35 Subestaciones .....	181
d.	222 EL 36 Protección de Sistemas de Potencia .....	181
4.4.10.2.	Área de Electrotecnia .....	183
a.	248 EL 36 Electrónica 5 .....	183

4.4.10.3.	Área de ciencias básicas y complementarias...	183
a.	706 PL 34 Preparación y Evaluación del Proyecto 1 .....	183
4.5.	Plan de estudios de cada curso .....	185
4.5.1.	Primer semestre .....	185
4.5.8.1.	Área de ciencias básicas y complementarias...	185
4.5.2.	Segundo semestre.....	208
4.5.2.1.	Área de ciencias básicas y complementarias...	208
4.5.3.	Tercer semestre.....	236
4.5.3.1.	Área de ciencias básicas y complementarias...	236
4.5.4.	Cuarto semestre .....	271
4.5.4.1.	Área de ciencias básicas y complementarias.....	271
4.5.5.	Quinto semestre .....	297
4.5.5.1.	Área de electrotecnia .....	297
4.5.5.2.	Área de ciencias básicas y complementarias.....	300
4.5.6.	Sexto Semestre .....	320
4.5.6.1.	Área de Electrotecnia.....	320
4.5.6.2.	Área de Ciencias Básicas y Complementarias .....	330
4.5.6.3.	Área de Diplomado en Administración .....	340
4.5.7.	Séptimo Semestre .....	346
4.5.7.1.	Área de Potencia y Control. ....	346
4.5.7.2.	Área de Electrotecnia.....	353
4.5.7.3.	Área de Ciencias Básicas y Complementarias .....	362
4.5.7.4.	Área de EPS .....	370
4.5.7.5.	Área de Diplomado en Administración .....	373

4.5.8.	Octavo Semestre .....	379
4.5.8.1.	Área de Potencia y Control.....	379
4.5.8.2.	Área de Electrotecnia .....	390
4.5.8.3.	Área de Ciencias Básicas y Complementarias .....	393
4.5.8.4.	Área de Diplomado en Administración .....	405
4.5.9.	Noveno Semestre .....	410
4.5.9.1.	Área de Potencia y Control.....	410
4.5.9.2.	Área de Electrotecnia .....	414
4.5.9.3.	Área de Ciencias Básicas y Complementarias .....	423
4.5.9.5.	Área de Diplomado en Administración .....	447
4.5.10.	Decimo Semestre.....	454
4.5.10.1.	Área de Potencia y Control.....	454
4.5.10.2.	Área de Electrotecnia .....	466
4.5.10.3.	Área de Ciencias Básicas y Complementarias .....	468
5.	SOSTENIMIENTO Y MEJORA.....	473
5.1.	Cumplimiento de contenidos .....	473
5.2.	Diseño curricular.....	474
5.2.1.	Fundamentación académica de un proyecto de creación o modificación de un plan de estudios.....	475
5.2.2.	Objetivo de un plan de estudios.....	476
5.2.3.	Perfiles de un plan de estudios .....	476
5.2.4.	Estructura y organización de un plan de estudios.....	477
5.2.4.1.	Estructura basada en asignaturas.....	478
5.2.4.2.	Estructura basada en módulos.....	479
5.3.	Revisión curricular .....	481

5.3.1. Periodicidad y actualización .....	482
5.3.2. Lineamientos de participación .....	482
5.4. Formato para cambios en el plan de estudios de un curso.....	487
CONCLUSIONES.....	489
RECOMENDACIONES.....	491
BIBLIOGRAFÍA.....	493
ANEXOS.....	495

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica .....	14
2.	Organigrama del área de potencia y control.....	15
3.	Organigrama del área de electrotecnia .....	16
4.	Nomenclatura utilizada en la red curricular.....	103
5.	Red curricular semestres del 1 al 5 .....	104
6.	Red curricular semestres del 6 al 10 .....	105

### TABLAS

I.	Promedios y créditos .....	37
II.	Plan de estudios de Idioma Técnico 1 .....	185
III.	Plan de estudios de Social Humanística I.....	189
IV.	Plan de estudios de Deportes 1.....	192
V.	Plan de estudios de Técnica Complementaria 1.....	195
VI.	Plan de estudios de Orientación y Liderazgo.....	198
VII.	Plan de estudios de Química General 1 .....	201
VIII.	Plan de estudios de Matemática Básica 1 .....	204
IX.	Plan de estudios de Idioma Técnico 2 .....	208
X.	Plan de estudios de Social Humanística II.....	213
XI.	Plan de estudios de Deportes 2.....	216
XII.	Plan de estudios de Técnica Complementaria 2.....	219
XIII.	Plan de estudios de Técnicas de Estudio e Investigación .....	222

XIV.	Plan de estudios de Introducción a la programación de computadoras 1.....	226
XV.	Plan de estudios de Matemática Básica 2.....	229
XVI.	Plan de estudios de Física Básica.....	232
XVII.	Plan de estudios de Idioma Técnico 3.....	236
XVIII.	Plan de estudios de Filosofía de la Ciencia.....	240
XIX.	Plan de estudios de Ecología.....	242
XX.	Plan de estudios de Psicología Industrial.....	246
XXI.	Plan de estudios de Contabilidad I.....	249
XXII.	Plan de Estudios de Legislación 1.....	252
XXIII.	Plan de estudios de Lenguajes de Programación Aplicados a Ingeniería Eléctrica.....	255
XXIV.	Plan de estudios de Química II.....	258
XXV.	Plan de estudios de Matemática Intermedia 1.....	261
XXVI.	Plan de estudios de Física 1.....	265
XXVII.	Plan de estudios de Prácticas Iniciales.....	268
XXVIII.	Plan de estudios de Idioma Técnico 4.....	271
XXIX.	Plan de estudios de Dibujo Técnico Mecánico.....	275
XXX.	Plan de estudios de Lógica.....	278
XXXI.	Plan de estudios de Topografía 1.....	280
XXXII.	Plan de estudios de Estadística 1.....	284
XXXIII.	Plan de estudios de Matemática Intermedia 2.....	288
XXXIV.	Plan de estudios de Matemática Intermedia 3.....	291
XXXV.	Plan de estudios de Física 2.....	294
XXXVI.	Plan de estudios de Circuitos Eléctricos 1.....	297
XXXVII.	Plan de estudios de Principios de Metrología.....	300
XXXVIII.	Plan de estudios de Investigación de Operaciones 1.....	303
XXXIX.	Plan de estudios de Análisis Probabilístico.....	307
XL.	Plan de estudios de Matemática Aplicada 5.....	311

XLI.	Plan de estudios de Matemática Aplicada 1 .....	314
XLII.	Plan de estudios de Física 3.....	317
XLIII.	Plan de estudios de Teoría Electromagnética 1 .....	320
XLIV.	Plan de estudios de Electricidad y Electrónica Básica.....	323
XLV.	Plan de estudios Circuitos 2 .....	326
XLVI.	Plan de estudios de Matemática Aplicada 4 .....	330
XLVII.	Plan de estudios de Matemática Aplicada 2 .....	333
XLVIII.	Plan de estudios de Física 4.....	337
XLIX.	Plan de estudios de Psicología Industrial (Diplomado).....	340
L.	Plan de estudios de Legislación 1 (Diplomado).....	343
LI.	Plan de estudios de Líneas de Transmisión .....	346
LII.	Plan de estudios de Conversión de Energía Electromecánica 1 .....	349
LIII.	Plan de estudios de Instrumentación Eléctrica .....	353
LIV.	Plan de estudios de Teoría Electromagnética 2 .....	356
LV.	Plan de estudios de Electrónica 1.....	359
LVI.	Plan de estudios de Mecánica Analítica 1 .....	362
LVII.	Plan de estudios de Administración de Personal.....	365
LVIII.	Plan de estudios de Matemática Aplicada 3 .....	367
LIX.	Plan de estudios de Prácticas Intermedias.....	370
LX.	Plan de estudios de Administración de Personal (Diplomado) .....	373
LXI.	Plan de estudios de Legislación 2 (Diplomado).....	375
LXII.	Plan de estudios de Transmisión y Distribución .....	379
LXIII.	Plan de estudios de Sistemas de Control 1 .....	382
LXIV.	Plan de estudios de Conversión de Energía Electromecánica 2 .....	384
LXV.	Plan de estudios de Máquinas Eléctricas .....	387
LXVI.	Plan de estudios de Electrónica 2.....	390



LXVII.	Plan de estudios de Mecánica de Fluidos .....	393
LXVIII.	Plan de estudios de Ingeniería Económica 1 .....	396
LXIX.	Plan de estudios de Ingeniería de la Producción .....	400
LXX.	Plan de estudios de Administración de Empresas (Diplomado).....	405
LXXI.	Plan de estudios de Análisis de Sistemas de Potencia 1 .....	410
LXXII.	Plan de estudios de Alta Tensión .....	412
LXXIII.	Plan de estudios de Seminario de Investigación .....	414
LXXIV.	Plan de estudios de Instalaciones Eléctricas.....	418
LXXV.	Plan de estudios de Electrónica 3 .....	420
LXXVI.	Plan de estudios de Termodinámica 1 .....	423
LXXVII.	Plan de estudios de Ética Profesional.....	426
LXXVIII.	Plan de estudios de Administración de Empresas 1 .....	430
LXXIX.	Plan de estudios de Comunicaciones 1.....	435
LXXX.	Plan de estudios de Radiocomunicaciones Terrestres.....	438
LXXXI.	Plan de estudios de Gestión en Desastres.....	441
LXXXII.	Plan de estudios de Introducción al Estudio de Impacto Ambiental .....	444
LXXXIII.	Plan de estudios de Administración de Empresas 2 (Diplomado).....	447
LXXXIV.	Plan de estudios de Ética Profesional (Diplomado).....	450
LXXXV.	Plan de estudios de Potencia y Control.....	454
LXXXVI.	Plan de estudio de Automatización Industrial.....	456
LXXXVII.	Plan de estudios de Subestaciones Eléctricas .....	459
LXXXVIII.	Plan de estudios de Protección de Sistemas de Potencia.....	462
LXXXIX.	Plan de estudios de Electrónica 5 .....	466
XC.	Plan de estudios de Preparación y Evaluación de Proyectos 1 .....	468

## **GLOSARIO**

<b>Acreditación</b>	Es cumplir un modelo, ser revisado por una organización que verifica el cumplimiento del modelo, estar conforme en la implantación del mismo y el logro de los objetivos planteados.
<b>Estrategia</b>	Conjunto de acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado fin.
<b>FODA</b>	Metodología de estudio de la situación competitiva de una institución en su mercado y de las características internas de la misma, a efectos de determinar sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas.
<b>Metodología</b>	Conjunto de procedimientos basados en principios lógicos, utilizados para alcanzar una gama de objetivos que rigen una exposición doctrinal.
<b>Plan de estudios</b>	Para fines de acreditación, se llama plan de estudios al programa de curso, siendo éste donde se detallan las

características propias de cada asignatura.

**Plan estratégico**

Documento en el que los responsables de una organización reflejan cuál será la estrategia a seguir por su institución en el medio plazo.

**Portafolio de asignatura**

Herramienta de evaluación que permita la planificación conjunta y la sistematización de la práctica educativa.

**Programa**

Para fines de acreditación, se llama programa a la carrera, entendiéndose como Programa de Ingeniería Electrónica, a la carrera de Ingeniería Electrónica.

**Red curricular**

Para fines de acreditación, se llama así al pensum de estudios o red de estudios, propio de cada carrera.

## **RESUMEN**

Todo estudiante de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica debe tener conocimiento del Plan Estratégico de la Escuela, debido a que con base en éste, pueden conocerse las metas que ésta se ha trazado, para que el perfil de egreso del Ingeniero Eléctrico sea acorde a la demanda que actualmente existe en el mercado laboral.

Es relevante tener conocimiento de la estructura organizacional de la escuela, ya que mediante la misma se pueden comprender las funciones y los canales de mando que existen.

Es de suma importancia que el estudiante tenga conocimiento de los reglamentos y normativos que regirán su tiempo de estudio a lo largo de la carrera, debido a que, esto le ayudará a saber cuáles son sus derechos y obligaciones durante los años de estudio.

La existencia de una red curricular y planes de estudio estandarizados, sirven como guía a estudiantes y docentes, comprendiendo mediante éste el contenido y desarrollo de los cursos a lo largo de la carrera, facilitando de esta manera el trazarse metas y lograrlas en un tiempo adecuado.

Los estudiantes y profesionales que tienen relación con la Ingeniería Eléctrica, al implementar las características que se rigen en este catálogo, podrán contribuir notablemente al mejoramiento de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica. Cumpliendo a cabalidad el contenido de los cursos durante

el desarrollo de la carrera, logrando así aportar un avance significativo a la mejora de la Facultad de Ingeniería.

Al dar seguimiento y mejora a la red curricular estandarizada en este catálogo, debe tomarse en cuenta los cambios en el mercado laboral y en la tecnología.

## **OBJETIVOS**

### **General**

Elaborar un catálogo de estudios para el programa de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Mecánica eléctrica, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Específicos**

1. Estandarizar la red curricular de Ingeniería Eléctrica.
2. Estandarizar el plan de estudios de cada curso de Ingeniería Eléctrica y presentarlo en un formato preestablecido.
3. Crear un catálogo electrónico que pueda servir de referencia sobre el desarrollo, funcionamiento y contenido de cada curso.
4. Dar a conocer el Plan Estratégico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
5. Elaborar conjuntamente con los catedráticos titulares, una breve descripción de cada curso de la red curricular.
6. Plantear un ciclo de mejora continua para el sostenimiento y actualización de este catálogo de estudios.

7. Contribuir a la Facultad de Ingeniería preparando el catálogo de estudios previo a la acreditación de Ingeniería Eléctrica.

## INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual, debido a las exigencias de la globalización, ha tomado gran relevancia los procesos de acreditación, los cuales son herramientas de evaluación que se utilizan para asegurar un nivel de calidad aceptable a nivel internacional. La acreditación en las instituciones educativas indica un reconocimiento público a aquellas instituciones que reúnen con determinados estándares de calidad.

La Universidad de San Carlos de Guatemala y en especial la Facultad de Ingeniería en los últimos años, ha fijado esfuerzos en someter sus distintas carreras a los procesos de acreditación.

Actualmente, la carrera de Ingeniería Eléctrica está por someterse a la evaluación del proceso de acreditación, motivo por el cual es de suma importancia la estandarización de la red curricular y los planes de estudio de dicha carrera. Este es el objetivo primordial de la elaboración de este catálogo de estudios, el poder crear un documento en el cual se expongan y regulen todas las características que influyen en la carrera, principalmente en el diseño curricular y en el desarrollo de los cursos y sus contenidos.

Tanto estudiantes como docentes de la carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica, debe tener conocimiento del Plan Estratégico de la Escuela, la estructura organizacional de la misma, los reglamentos y normativos que regirán a los estudiantes su tiempo de estudio a lo largo de la carrera; la red curricular y planes de estudio de la carrera que se describen en este



catalogo para poder desarrollar el proceso enseñanza-aprendizaje con satisfacción.

# **1. ANTECEDENTES**

## **1.1. Reseña histórica de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica**

Entre los años 1965 y 1966 que se decidió iniciar la creación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, como consecuencia de la creciente demanda de ingenieros formados en esas áreas, que planteaba el desarrollo de la industria de la electrificación y de las telecomunicaciones, así como también por los avances tecnológicos en esas áreas y las necesidades del sector comercial principalmente por el auge de la electrónica y de la electrotecnia.

En ese entonces, se envió a México a un grupo de estudiantes de Ingeniería, que hasta ese momento estaban inscritos en Civil, a estudiar al Tecnológico de Monterrey, con el propósito de que al regresar fueran los catedráticos de la Escuela. La Escuela fue fundada por el Ing. Rodolfo Koenigsberger Badrian, quien también fue primer director y primer profesor de la misma, empezando a funcionar en enero de 1968.

Los primeros profesores fueron: Ing. Rodolfo Koenigsberger Badrian, Ing. César Osorio, Ing. Roberto Balsells Figueroa, Ing. René Woc García, Ing. Efraín Enrique de la Vega Molina, Ing. Carlos Enrique Zaparolli Portilla (q.e.p.d.), Inga. Olga Heminia Jiménez Muñoz e Ing. Julio Colón.

Los directores de la Escuela después del Ing. Koenigsberger han sido: Ing. René Woc García, Ing. Federico Eduardo Mirón Soto, Ing. Carlos Enrique Zaparolli Portilla (q.e.p.d.), Ing. René Amílcar Roca Ceballos, Ing. Jorge Luis

Cabrera Morales, Ing. Julio Roberto Urdiales Contreras, ocupó el cargo dos veces, el Ing. Rodolfo Koenigsberger.

Ocupó nuevamente el cargo de director en forma ad-honorem, Ing. Edgar Florencio Montufar Urizar, quien también fue dos veces director, Ing. José Luis Herrera Gálvez, Ing. Miguel Ángel Sánchez Guerra, Ing. Enrique Edmundo Ruiz Carballo y el actual director, quien está promoviendo esta actividad, el Ing. Mario Renato Escobedo Martínez.

La Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, creada en 1968, tenía a su cargo las carreras de Ingeniería Eléctrica y la combinada de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

Debido al avance tecnológico en la rama de la Ingeniería Eléctrica, en 1989 se creó la carrera de Ingeniería Electrónica, bajo la dirección del Ing. Edgar Montufar. Esta carrera se encuentra bajo la dirección de la escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

La Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica tiene en su organización interna tres áreas: Electrotecnia, Potencia y Electrónica; ésta última coordina la carrera de Ingeniería Electrónica.

Los primeros coordinadores de área, fueron: Ing. Edwin Alberto Solares Martínez, coordinador del Área de Electrónica, Comunicaciones y Control; el Ing. Miguel Ángel Sánchez Guerra, Coordinador del Área de Potencia; Ing. Julio Roberto Urdiales Contreras, coordinador del Área General y de Electrotecnia; Ing. Otto Armando Girón Estrada, coordinador de los Laboratorios de Electrotecnia; Ing. Mario Estuardo Vásquez Cáceres, coordinador de

Laboratorios de Electrónica; Ing. Jorge Luís Cabrera Morales, catedrático investigador.

Los primeros egresados fueron en 1970: Ing. Hugo Cabrera Cienfuegos, en 1971: Ing. Alfonso Rodríguez Anker, Ing. Carlos Enrique Quintana Arévalo, en 1972: Ing. Héctor Moris Polanco Mazariegos, Ing. Luis Alberto Pereira Herrera, Ing. Ignacio González Lam e Ing. Karl Keydel García, en 1973: Ing. René Amílcar Roca Ceballos, Ing. Ricardo Guillermo Godoy González, Ing. José Luís Contreras González, Ing. Juan Bartolo Túnchez Villagrán, Ing. Mario René Pinelo Rosado, Ing. Luís Antonio Valenzuela Morales, Ing. Rafael Alberto Lemus Mazariegos, Ing. Luis Adalberto Reyes Barillas, Ing. Willie Lam Chang, Ing. Juan Carlos García Martínez, Ing. Luís Alfonso Muralles Calderón, Ing. José Luis Herrera Gálvez, Ing. Edgar René Mena Mansilla, Ing. Gustavo Adolfo Orozco, Ing. Adolfo Dosel Bojórquez e Ing. Edgar Renato Forno Putzeys.

## **1.2. Plan Estratégico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica**

### **1.2.1. Misión**

Ser la institución académica líder a nivel nacional y regional, en la formación de profesionales de calidad, en los campos de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Eléctrica y Electrónica, orientados hacia la excelencia, reconocidos internacionalmente y comprometidos con el desarrollo sostenible de Guatemala y de la región”.

### **1.2.2. Visión**

Formar profesionales competentes, con principios éticos y conciencia social, en los campos de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Eléctrica y Electrónica,

mediante técnicas de enseñanza actualizadas y fundamentados en la investigación, a fin de contribuir al bien común y al desarrollo sostenible del país y de la región”.

### **1.2.3. Objetivos**

- Mejora continua del nivel académico de nuestra institución académica.
- Promover la formación de los estudiantes en áreas complementarias a la ingeniería, así como la práctica de valores y principios éticos y morales.
- Promover la formación en la investigación e impulsar su práctica en docentes y estudiantes.
- Promover la extensión de la ingeniería a través de su práctica con proyección social.
- Lograr la acreditación a nivel regional.

### **1.2.4. Valores**

- **Liderazgo:** formar profesionales con capacidad de tomar decisiones, con iniciativa, innovación y evaluación objetiva de todas las necesidades.
- **Excelencia:** orientar a los estudiantes a la búsqueda de una calidad superior académica y profesional.
- **Compromiso:** estar dispuestos a realizar lo necesario para cumplir con la misión y alcanzar la visión.
- **Integridad:** fomentar en los futuros profesionales, un comportamiento que sea en todo justo, ético, honesto y con respeto hacia las personas, leyes y normas.
- **Innovación:** formar profesionales con imaginación, ingenio y capacidad creadora, para que sean capaces de generar soluciones a las necesidades y problemas en los respectivos campos de aplicación.

- **Disciplina:** formar profesionales que se esfuerzan y perseveran por alcanzar sus metas de manera eficiente, con observancia de las normas y reglamentos de la institución.

#### **1.2.5. Política de calidad**

El compromiso es promover la mejora continua de la calidad del nivel académico de los docentes, de los estudiantes, del plan de estudio y brindar la formación profesional competente que contribuya al bien común de la sociedad.

#### **1.2.6. Descripción de la carrera de Ingeniería Eléctrica**

La carrera de Ingeniería Eléctrica brinda al estudiante universitario la formación profesional necesaria para que éste pueda desenvolverse con éxito en la solución de problemas de ingeniería relacionados con la generación, transformación, distribución y uso adecuado de la energía eléctrica. Entre sus muchas aplicaciones se tiene: iluminación, fuerza motriz, control, protección, etc.

Los cursos de la carrera se dividen en obligatorios y optativos; los primeros son los que contribuyen en la formación esencial del ingeniero electricista, por lo que se exige al estudiante la aprobación de los mismos; los optativos, que refuerzan la formación en el área que le interese al estudiante de ingeniería eléctrica.

El pensum se basa en el sistema de créditos, se requieren 250 créditos mínimos para cerrar currículo; el crédito está concebido como una medida que indica el esfuerzo o dedicación necesaria para aprobar el curso, en condiciones normales se toma un total de 5 años, divididos en semestres, para cubrirlos.

Los cursos están agrupados de tal forma que, existe un primer grupo llamado de ciencias básicas que comprende los cursos de matemáticas y física, en menor grado química. el objetivo de este grupo, es sustentar en el estudiante, la base científica para su formación en tecnología eléctrica.

El segundo grupo, es el de ciencias de ingeniería cuyos cursos brindan al estudiante la metodología para resolver problemas de ingeniería afines a la electricidad o al que hacer del ingeniero electricista.

En el tercer grupo, denominado grupo de cursos profesionales, se encuentran los cursos que brindan al estudiante criterios y metodologías para resolver problemas de ingeniería eléctrica y áreas afines. Y finalmente, el cuarto grupo es el de los cursos complementarios, los cuales brindan al estudiante conocimientos y conciencia de la sociedad en la cual vive y donde ejercerá como profesional de la Ingeniería Eléctrica.

#### **1.2.7. Objetivos de la carrera de Ingeniería Eléctrica**

- Proporcionar al estudiante conocimientos de matemática, física, electromagnetismo, etc., con la finalidad de capacitarlo para resolver, profesionalmente, los problemas que implica la producción, transporte, distribución y uso adecuado de la energía eléctrica en nuestro medio, como elemento básico de bienestar y desarrollo.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad de identificar, formular y analizar problemas de Ingeniería Eléctrica utilizando las metodologías y actitudes apropiadas, a efecto de que pueda introducir mejoras pertinentes, acordes con los avances de la ciencia y la tecnología, para satisfacer las necesidades del país.

- |Fomentar en el estudiante la creatividad, el espíritu de investigación y servicio, así como la capacidad de autoformarse y de mantenerse actualizado en el desarrollo tecnológico y cultural prevaleciente, para que pueda ejercer su profesión con suficiente éxito y satisfacción.

#### **1.2.8. Campo de acción del ingeniero electricista**

El ingeniero electricista puede desempeñarse como docente, investigador o prestando servicios profesionales en su rama. En este último caso, puede realizar funciones de planificación, diseño, construcción, supervisión, operación y mantenimiento o brindando asesoría en instalaciones, equipos y sistemas eléctricos.

Los campos de acción profesional en Guatemala lo constituyen principalmente, los subsectores eléctricos nacional y regional; el sector de telecomunicaciones, en cuanto a suministros e instalaciones de energía eléctrica; el sector industrial, el sector de construcción, el sector comercial, y donde la asesoría profesional sea requerida para la venta y comercialización de la energía eléctrica, o se requiera la planificación, el diseño, la construcción, la operación o el mantenimiento de instalaciones eléctricas considerables.

#### **1.2.9. Perfil de egreso del ingeniero electricista**

El egresado de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, deberá poseer las siguientes características profesionales.

- Conocimiento y dominio de los principios, conceptos y metodologías de las ciencias física y matemática, que le permita comprender la tecnología de



la electricidad y su desarrollo futuro, así como obtener la capacidad de utilizarlos en el análisis y resolución de problemas inherentes a su profesión.

- Capacidad de interpretar y elaborar diagramas de sistemas eléctricos diversos.
- Habilidad para identificar, formular, analizar y resolver problemas relacionados con la Ingeniería Eléctrica.
- Habilidad para crear circuitos y sistemas eléctricos para ser empleados en diversos campos o áreas.
- Capacidad de diseño de instalaciones eléctricas de baja y mediana tensión, para distribución y uso de la energía eléctrica, de acuerdo a las normas vigentes en Guatemala y en la región.
- Capacidad para operar, reparar y dar mantenimiento de instalaciones y/o sistemas eléctricos.
- Habilidad para planificar, formular, evaluar y ejecutar proyectos de uso de la energía eléctrica, tales como instalaciones eléctricas, alumbrado eléctrico, suministro y uso de energía en la industria, adaptándose a las condiciones socioeconómicas del país.
- Conocimiento y dominio de los principios fundamentales de la tecnología que se utiliza en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica.
- Capacidad técnica y científica para realizar, dirigir, coordinar y participar en actividades de investigación en las áreas donde la electricidad sea necesaria.
- Capacidad de comunicar, a diferentes niveles: técnico, profesional y político, sus inquietudes profesionales, los resultados y conclusiones de sus trabajos o conocimientos tecnológicos.

- Habilidad de dirección, coordinación de grupos de trabajo interdisciplinarios en el desarrollo de proyectos diversos, en cuanto a la producción, transmisión, distribución y uso de la energía eléctrica.
- Formación técnica y científica suficiente para continuar estudios de postgrado en Ingeniería Eléctrica, Sistemas de Potencia o cualquier otra disciplina afín.
- Poseer conocimientos y principios éticos y morales que le permitan comprender y comprometerse con el rendimiento de cuentas de costos y beneficios de proyectos bajo su responsabilidad.
- Habilidades y conocimientos en disciplinas complementarias, tales como la Administración de Empresas, Investigación de Operaciones, Ingeniería Económica, Inglés, etc., que le permitan un mejor desenvolvimiento profesional.
- Capacidad de reconocer la necesidad de educarse y actualizarse continuamente durante toda la vida.



## **2. ORGANIZACIÓN**

### **2.1. Análisis FODA**

#### **Fortalezas**

- Docentes altamente capacitados en cada una de las áreas
- Atención, apoyo y seguimiento a los estudiantes
- Proceso enseñanza-aprendizaje apoyado con nuevas tecnologías y orientado a un mercado laboral competitivo

#### **Oportunidades**

- Fuerza laboral en base a la experiencia de los catedráticos
- Cantidad de estudiantes acorde a las capacidad física y docente; atención más personalizada
- Desarrollo proyectos de campo y de investigación

#### **Debilidades**

- Capacidad reducida de equipos tecnológicos
- No existe seguimiento y evaluación de resultados de los diferentes proyectos realizados en la escuela
- Escases de cursos de capacitación a estudiantes y docentes en nuevas tecnologías

## **Amenazas**

- Cambio continuo de la tecnología
- Falta de actualización de métodos de enseñanza
- Presupuesto no acorde a la demanda tecnológica actual

## **Conclusión del análisis FODA**

La mayor amenaza a la que se enfrenta la EIME es el continuo cambio tecnológico, por lo que se recomienda realizar cada 3 años un análisis del Plan Estratégico de la Escuela, teniendo como base el perfil de egreso del ingeniero electricista en comparación con las exigencias del mercado laboral.

De igual manera se debe solicitar a la administración de la facultad el apoyo para buscar los recursos económicos necesarios, que sufraguen los gastos en infraestructura y tecnología que emerjan de los planes correctivos a seguir según las necesidades de la escuela.

Se deben de plantear por parte de la dirección de escuela cursos de actualización docente, en cuanto a los métodos de enseñanza y a las nuevas tecnologías emergentes en el mercado.

Es importante crear los mecanismos necesarios para incentivar a los catedráticos y estudiantes de la escuela a que innoven e inventen proyectos que generen el beneficio para la sociedad.

Una de las mayores ventajas de la EIME es la experiencia que poseen los docentes, con la cual colaboran a la formación de los futuros profesionales de la Ingeniería Eléctrica.

## **2.2. Descripción de las áreas que conforman la escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica**

### **2.2.1. Área de electrotecnia**

Se encarga del estudio de conocimientos generales de electricidad y electrónica, como instalaciones eléctricas domiciliarias, circuitos eléctricos, electromagnetismo, electricidad y electrónica básica.

### **2.2.2. Área de potencia y control**

Le corresponde el estudio de máquinas eléctricas, sistemas de generación y distribución de energía, líneas de transmisión eléctrica y sistemas de potencia.

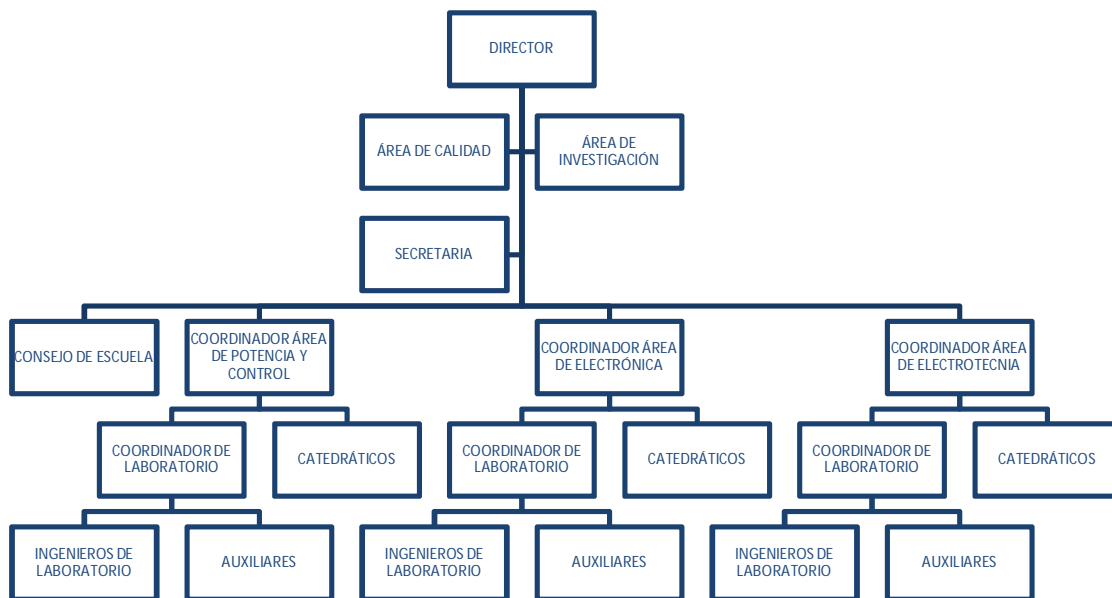
### **2.2.3. Área de electrónica**

Es responsable del estudio de electrónica analógica y digital, robótica, microprocesadores, comunicaciones electrónicas, señales eléctricas de baja frecuencia, automatización industrial, telecomunicaciones y electrónica médica.

## 2.3. Estructura organizacional de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

### 2.3.1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica

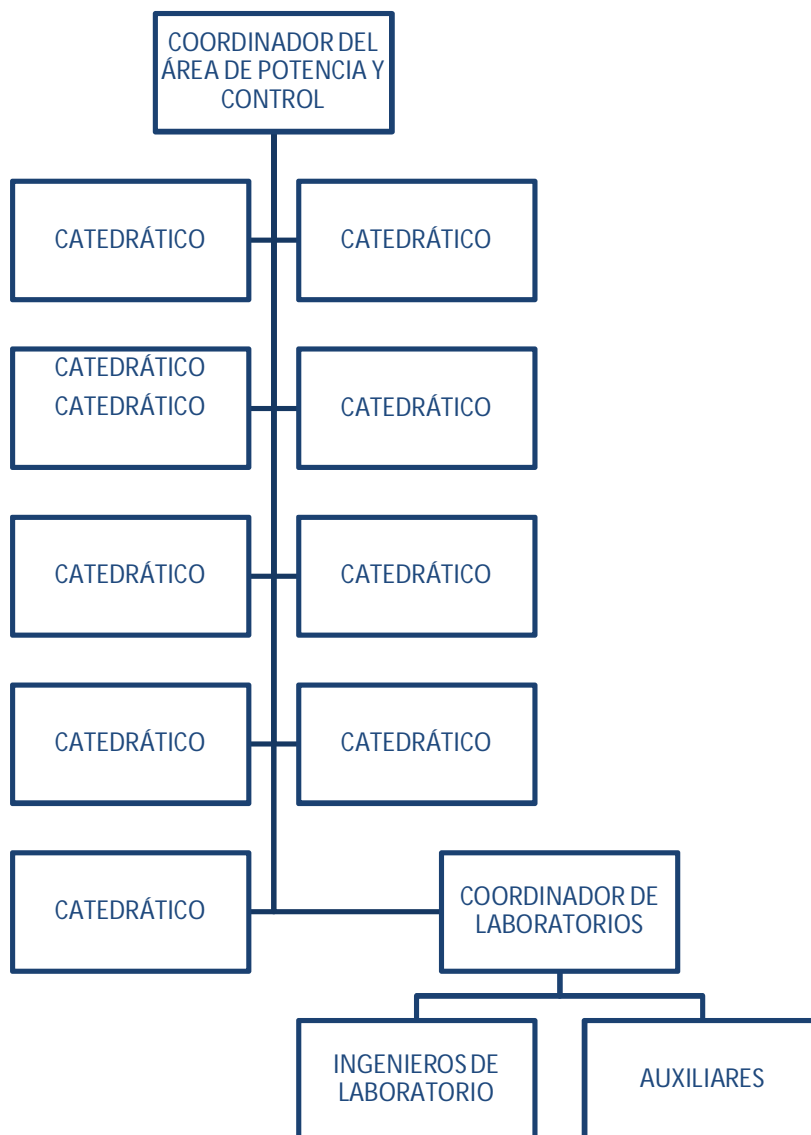
Figura 1. Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica



Fuente: Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

### 2.3.2. Organigrama del área de Potencia y Control

Figura 2. Organigrama del área de potencia y control

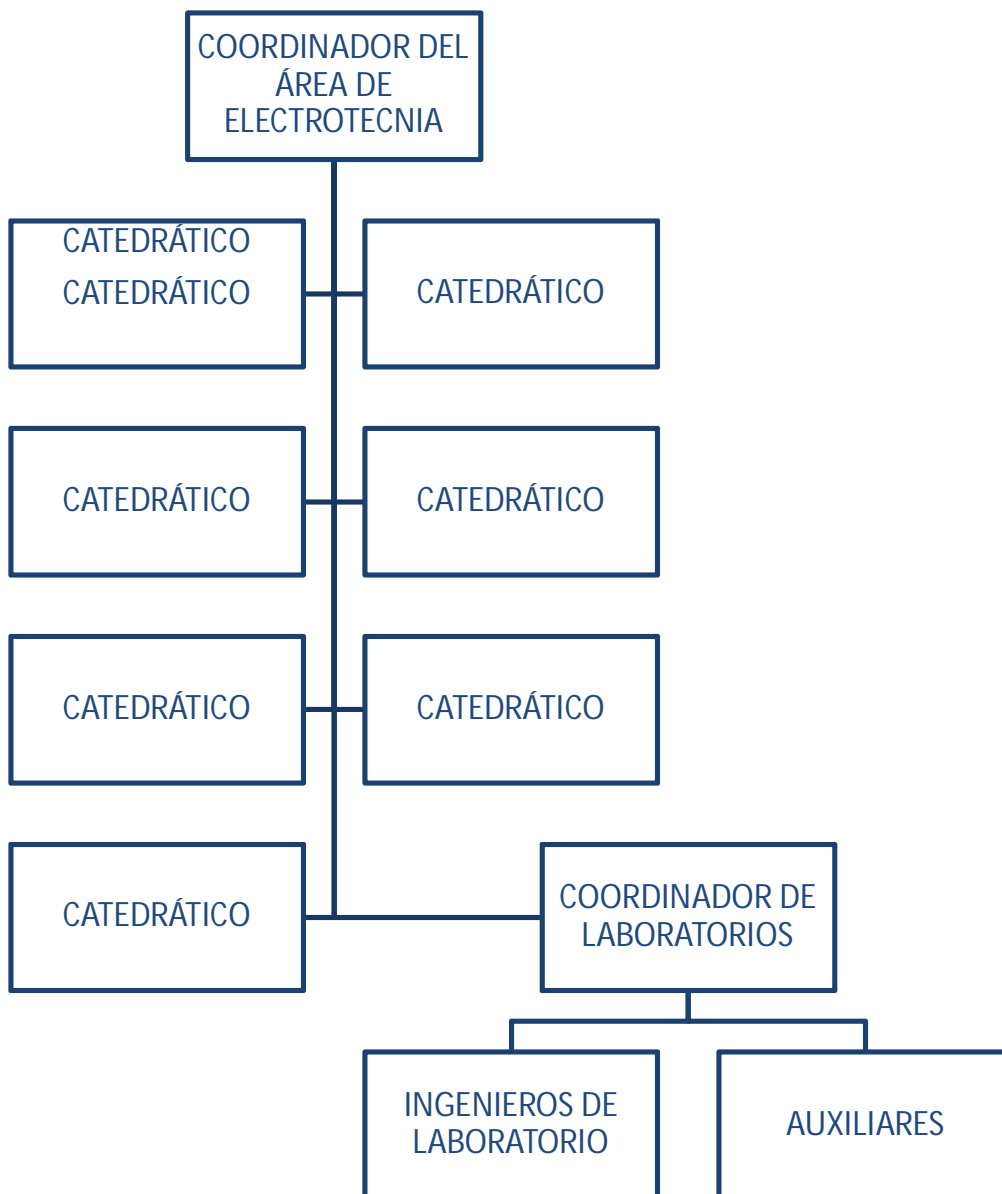


Fuente: Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.



### 2.3.3. Organigrama del área de Electrotecnia

Figura 3. Organigrama del área de electrotecnia



Fuente: Dirección de Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

### **3. REGLAMENTO Y NORMATIVOS**

#### **3.1. Reglamento de la Universidad de San Carlos de Guatemala.**

##### **“El Consejo Superior Universitario**

###### **Considerando**

Que le corresponde la dirección y administración de la Universidad la elaboración y aprobación de los diferentes reglamentos que sirven para el cumplimiento de la Ley Orgánica y de los Estatutos de esta casa de estudios y la orientación pedagógica.

###### **Considerando**

Que se hace necesario establecer directrices generales dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala que orienten la evaluación, promoción y repitencia de los estudiantes, para lograr un alto nivel de calidad, eficiencia y eficacia del sistema educativo universitario.

###### **Considerando**

Que la evaluación académica es un proceso sistemático cuyo propósito es obtener información de los diferentes componentes curriculares para la toma de decisiones apropiadas y sustentadas en criterios válidos y confiables, así como una adecuada evaluación del proceso de formación del estudiante que contribuye a elevar la calidad profesional universitaria.

### **Por Tanto**

Con fundamento en las atribuciones que le confieren los Artículos 2, 24, literales a), b), c), de la Ley Orgánica; Artículo 11, literales m) y q) de los Estatutos, ambos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

### **Acuerda**

Aprobar el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la manera siguiente:

## **TÍTULO I**

### **FINES, PRINCIPIOS, OBJETIVOS Y DEFINICIONES**

#### **CAPÍTULO I**

##### **FINES**

#### **Artículo 1.**

Fines de la evaluación educativa:

- a) Orientar las metodologías y estrategias que se utilizan en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- b) Proporcionar al estudiante parte de la responsabilidad de los juicios que se emitan en función de sus ejecuciones en la asignatura a través de la autoevaluación y coevaluación.
- c) Verificar el grado en que se logran los objetivos educativos y proporcionar los medios de retroalimentación que permitan al docente y al estudiante mejorar el proceso enseñanza- aprendizaje, generando conjuntamente información para la toma de decisiones.
- d) Tener elementos objetivos que permitan la promoción estudiantil al curso o unidad inmediata superior.

## **CAPÍTULO II PRINCIPIOS**

### **Artículo 2.**

**De la evaluación.** La evaluación del proceso de enseñanza aprendizaje es de carácter técnico, integral, gradual, sistemático, continuo, flexible, participativo, permanente y perfectible.

### **Artículo 3.**

**De la integridad de la evaluación.** Para efectos de la evaluación del rendimiento educativo, deberá tomarse en cuenta las actividades y experiencias de aprendizaje que ha llevado a cabo el estudiante durante el desarrollo del programa de estudios.

### **Artículo 4.**

**Derecho de revisión.** Los estudiantes tienen derecho a solicitar por escrito y de manera justificada, la revisión de su evaluación.

## **CAPÍTULO III OBJETIVOS**

### **Artículo 5.**

**Objetivos.** Son objetivos de este reglamento:

- a) Establecer directrices generales que regulen los procesos de evaluación, promoción, repitencia y graduación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- b) Contribuir a elevar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje y aumentar el rendimiento académico de los estudiantes.
- c) Regular las distintas formas y procedimientos de evaluación y promoción académica en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## CAPÍTULO IV DEFINICIONES

### Artículo 6.

Para los efectos de este reglamento se utilizará las siguientes definiciones:

- a) **Actividades curriculares.** Acciones teórico-prácticas establecidas en el currículum universitario mediante las cuales se fortalece, asegura y enriquece el desarrollo de competencias y el conocimiento que el estudiante debe adquirir para garantizar su calidad profesional, en términos del compromiso que la unidad académica plantea en filosofía, fines y objetivos.
- b) **Actividades extracurriculares.** Acciones teórico-prácticas que se realizan en forma paralelo o fuera de la estructura del pensum de estudios y que contribuye al logro del perfil de egreso.
- c) **Evaluación.** Proceso técnico, integral, gradual, sistemático, continuo, flexible, participativo, permanente y perfectible que permite, a través de diversos procedimientos e instrumentos, establecer el grado de eficiencia con que el sistema educativo universitario logra los objetivos de aprendizaje con relación a conocimientos, habilidades, destrezas, competencias, actitudes y valores, permitiendo la interpretación y valoración de los resultados obtenidos para la emisión de juicios de valor.
- d) **Exámenes como sinónimo de pruebas de aprendizaje.** Instrumentos de evaluación: escritos, orales, de ejecución práctica u otros que la tecnología permita, cuyo fin primordial es evaluar de forma concreta y objetiva el logro de los objetivos del aprendizaje.

- e) **Prácticas supervisadas.** Conjunto de actividades que contemple el programa de estudios y que el estudiante realiza como práctica integral de su profesión, bajo la supervisión de un profesional docente de la unidad académica o externo, entre las que se incluye: experiencias docentes con la comunidad, ejercicio profesional supervisado, ejercicio profesional supervisado multidisciplinario y otras que se creen en el futuro.
- f) **Asignatura o curso.** Término que se refiere a la organización temática de contenidos académicos en unidades que integran el pensum.
- g) **Estudiante.** Persona que cumple con las prescripciones reglamentarias acordadas por la unidad académica respectiva para su inscripción y que satisfagan sus obligaciones mínimas de trabajo, conforme a los reglamentos del caso.
- h) **Estudiante aprobado.** Estudiante que, siendo sujeto de evaluación, alcanza como mínimo la nota de promoción establecida en este reglamento para ser promovido.
- i) **Estudiante reprobado.** Estudiante que, siendo sujeto de evaluación, no alcance la nota de promoción mínima establecida en éste reglamento para aprobar la asignatura u otra actividad académica.
- j) **Estudiante repitente.** Estudiante que se asigna más de una vez una misma asignatura o actividad académica, producto de no haberla aprobado.
- k) **Promoción.** Se refiere al ascenso del estudiante de un nivel o curso a otro superior en su proceso de formación profesional, al haber aprobado la (s) asignatura (s) u otra (s) actividad (es) académica (s).

- l) **Autoevaluación.** Juicio que el estudiante emite sobre sí mismo respecto de lo aprendido o su ejecución en la asignatura u otra actividad académica, a través de instrumentos definidos por el docente o la unidad académica respectiva.
- m) **Coevaluación.** Juicio que los compañeros de asignatura o actividad académica del estudiante emiten sobre él o ella respecto de su ejecución en determinadas actividades, a través de instrumentos definidos por el docente o la unidad académica respectiva.
- n) **Zona.** Punteo que se acumula en el desarrollo de la asignatura previo al examen final de ésta.
- o) **Zona mínima.** Punteo que, sumado al valor del examen final permite la aprobación de la asignatura con la nota mínima de promoción establecida en este reglamento.
- p) **Requisito.** Condición que el estudiante debe completar para cumplir con un trámite establecido en la norma correspondiente.

## TÍTULO II DE LA EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

### CAPÍTULO I DE LA EVALUACIÓN

#### **Artículo 7.**

**Formas de evaluar.** Son actividades para determinar en qué medida el estudiante ha alcanzado los objetivos propuestos de la asignatura o actividad académica:

- a. Trabajos de investigación.
- b. Prácticas de laboratorio.
- c. Trabajo de campo.
- d. Exámenes.
- e. Autoevaluación.
- f. Coevaluación.
- g. Otras actividades de evaluación que se establezcan en el programa de estudio.

#### **Artículo 8.**

##### **Tipos de exámenes que se practican.**

- a. Parciales.
- b. Final.
- c. De recuperación.
- d. Extraordinarios.
- e. De suficiencia.
- f. Técnico profesional.
- g. De tesis.
- h. Otros exámenes de graduación.

#### **Artículo 9.**

**Exámenes parciales.** Son los que se efectúan durante el período lectivo con el propósito de evaluar en forma sistemática y continua el proceso de formación académica del estudiante. Debe realizarse como mínimo dos por semestre o cuatro en el caso de que el curso sea anual. Estos forman parte de la zona de la asignatura.



#### **Artículo 10.**

**Examen final.** Es el que se práctica al estudiante que alcanza la zona mínima y que se efectúa al concluir el programa de la asignatura correspondiente. Se práctica con el fin de evaluar el logro de los objetivos propuestos. Pueden cubrir todo o parte del contenido de la asignatura, a criterio del docente. Tendrá valor complementario de la zona aprobada por la instancia correspondiente, para integrar la nota total de la asignatura.

#### **Artículo 11.**

**Exámenes de recuperación.** Contempla dos oportunidades y son los que se practican a estudiantes que tienen zona mínima y que no aprobaron la asignatura, teniendo las características del examen final. Para los exámenes de recuperación aplica la misma zona obtenida en el curso regular, zona que tendrá vigencia únicamente hasta la segunda oportunidad de recuperación. Los cursos de vacaciones no tienen examen de recuperación y se rigen por un reglamento específico.

#### **Artículo 12.**

**Examen extraordinario.** Es el que se práctica fuera del calendario establecido, el cual es autorizado por el órgano de dirección respectivo, con base en las justificaciones presentadas y documentadas por parte del estudiante. Cada unidad académica normará este tipo de examen.

#### **Artículo 13.**

**Examen de suficiencia.** Es el que se realiza a solicitud del estudiante cuando considere que por razones de experiencia laboral o de estudios previos, ha logrado la formación en ese campo y está en condiciones de demostrar los conocimientos necesarios para aprobar una asignatura. Podrán someterse a este examen estudiantes que no se hayan asignado o cursado la materia que

solicitan aprobar. Cada unidad académica normará este tipo de exámenes. La nota mínima para aprobar este examen es de 80 puntos.

**Artículo 14.**

**Otros tipos de examen.** Los exámenes técnico profesionales, de tesis y otros exámenes de graduación se rigen por reglamentos específicos de las unidades académicas correspondientes.

**Artículo 15.**

**Formas de practicar los exámenes.** Según la naturaleza del programa y criterio del docente pueden ser:

- a. Escritos.
- b. Prácticos.
- c. Teórico-prácticos.
- d. Orales.

**Artículo 16.**

**Período de exámenes.** La unidad académica normará respecto de los momentos en que se llevará a cabo las actividades de evaluación, de conformidad con lo establecido en este reglamento.

**Artículo 17.**

**Instrumentos de evaluación.** Los instrumentos de evaluación para todos los exámenes establecidos en el Artículo 8 de este reglamento, serán elaborados técnicamente por los profesores de la asignatura o por los departamentos de evaluación según acuerdos de la unidad académica.

**Artículo 18.**

**Conformación de la zona.** La zona se integra con los punteos obtenidos en la evaluación de las actividades de enseñanza - aprendizaje programado. La zona tendrá un valor mínimo de 70 puntos y un máximo de 85 puntos, según lo aprobado por el órgano de dirección de cada unidad académica.

**Artículo 19.**

**Nota total.** Se integra con la suma de la zona y el punteo obtenido en el examen final, o el de recuperación, según el caso.

**CAPÍTULO II  
DE LA PROMOCIÓN, GRADUACIÓN Y DISTINCIONES**

**Artículo 20.**

La nota mínima de promoción para aprobar una asignatura o actividad académica que se imparta en cualquier unidad académica es de 61 puntos, en una escala de cero a cien. Aquellas asignaturas o actividades académicas, que a criterio de las unidades académicas, no se les asigna una calificación numérica, serán calificadas con aprobado o reprobado únicamente y deberá ser autorizado por el órgano de dirección respectivo.

**Artículo 21.**

El Ejercicio Profesional Supervisado, será de carácter obligatorio, se regirá por un reglamento específico de cada Unidad Académica y podrá ser requisito de cierre de pensum o de graduación, según su duración complejidad.

**Artículo 22.**

Cuando un estudiante ha completado todos los requisitos correspondientes para el cierre de pensum, podrá, de acuerdo al plan de estudios de cada unidad académica, graduarse mediante la aprobación de lo siguiente.

- a) Un examen técnico profesional o ejercicio profesional supervisado.
- b) Un trabajo de graduación.

Ambos normados por la unidad académica.

**Artículo 23.**

El estudiante de cualquier unidad académica que al completar todos los requisitos de cierre de pensum haya alcanzado un promedio general de 85 puntos, se le otorgará la distinción académica de CUM LAUDE; de 90 puntos, el MAGNA CUM LAUDE y de 95 puntos, el SUMMA CUM LAUDE. Para el efecto deberá haber concluido las asignaturas del pensum en el tiempo establecido y graduarse no más de dos años después del cierre de pensum.

**TÍTULO III****DE LA ASIGNACIÓN, REPITENCIA Y REQUISITOS****CAPÍTULO I****DE LA ASIGNACIÓN DE UN MISMO CURSO****Artículo 24.**

**Asignación.** Se otorga al estudiante hasta tres oportunidades para asignarse y cursar una misma asignatura. Cada una de ellas con dos oportunidades para exámenes de recuperación. Ningún estudiante podrá cursar más de tres veces

una misma asignatura, con excepción de los casos contemplados en el artículo 29.

**Artículo 25.**

**Escuela de vacaciones.** Las escuelas de vacaciones o cualquier otra modalidad para que el estudiante regular pueda solventar o adelantar cursos que el pensum de estudios de la unidad académica tenga instituido, no podrán ser mayores de tres oportunidades por curso asignado en el ciclo lectivo correspondiente. La misma no se incluye dentro del artículo 24.

**Artículo 26.**

**Sobre asignar y cursar una asignatura.** Se considera que un estudiante se asignó una asignatura cuando éste se ha inscrito oficialmente en ella y por lo tanto la puede cursar. El estudiante puede presentar su carta de retiro de una asignatura antes del segundo examen parcial programado para que no le cuente como cursada.

En las asignaturas que no contemplen exámenes parciales, deberá presentar su carta de retiro antes de la mitad del ciclo académico, cuya fecha definirá desde el principio el órgano de dirección respectivo. El estudiante podrá presentar carta de retiro para una misma asignatura una sola vez.

## **CAPÍTULO II DE LA REPITENCIA**

**Artículo 27.**

El estudiante que haya cursado tres veces una asignatura y las haya reprobado, podrá inscribirse una sola vez en otra carrera de la misma Facultad, otra Facultad, Escuela No Facultativa o Centro Regional como estudiante de primer

ingreso y ésta decidirá las equivalencias que considere apropiadas, siempre y cuando no se trate del mismo curso del área común. Si el estudiante aprobara la asignatura que en la anterior Facultad, Escuela No Facultativa o Centro Regional hubiera reprobado, no podrá regresar a ésta para que le hagan las equivalencias del caso.

**Artículo 28.**

Si un estudiante cursa los dos últimos años o su equivalente en créditos de una carrera de licenciatura y reprueba una asignatura las tres veces permitidas, el órgano de dirección de la unidad académica podrá considerar el caso para permitirle cursar la asignatura una vez más. Para resolver, el órgano de dirección deberá tomar en consideración el historial académico del estudiante.

**Artículo 29.**

En caso de problemas de fuerza mayor debidamente certificados por órgano competente y comprobado por las instancias universitarias respectivas, el estudiante podrá solicitar al órgano de dirección respectivo que las asignaturas no le sean consideradas como cursadas.

**Artículo 30.**

Al estudiante inscrito que no se asigne ningún curso o actividad académica, la oficina de control académico de la unidad correspondiente notificará al Departamento de Registro y Estadística para que de oficio le congele la matrícula estudiantil durante el ciclo lectivo que corresponda.

**Artículo 31.**

El responsable de controlar e informar al órgano de dirección sobre el número de veces que un estudiante cursa una asignatura, es la oficina de control académico o la que haga sus veces en cada unidad académica.

### **CAPÍTULO III DE LOS REQUISITOS**

#### **Artículo 32.**

Un estudiante podrá asignarse y cursar una asignatura si ha aprobado el requisito establecido para el efecto por la unidad académica respectiva.

### **TÍTULO IV DE LA REVISIÓN Y CONDICIONES DE EXÁMENES**

#### **CAPÍTULO I DE LA REVISIÓN DE EVALUACIONES Y EXÁMENES**

#### **Artículo 33.**

Para ejercer el derecho de revisión el estudiante deberá solicitarlo por escrito al profesor, dentro de los tres días hábiles a partir de la fecha en que se publicaron los resultados, éste a su vez deberá practicarlo dentro de los tres días hábiles siguientes.

#### **Artículo 34.**

En caso que la revisión no satisfaga al estudiante, éste podrá acudir al jefe del departamento o su equivalente a manifestar los motivos de su inconformidad. El jefe del departamento o su equivalente, solicitará al docente el examen y los criterios utilizados para calificar, dentro de los dos días hábiles a partir de la fecha de recepción de la solicitud.

**Artículo 35.**

El Jefe del departamento o su equivalente designará a por lo menos un docente para llevar a cabo la revisión, quien (es) deberá (n) dar su dictamen en un máximo de dos días hábiles a partir de recibida la comunicación.

**Artículo 36.**

El Jefe del departamento o su equivalente, notificará al estudiante el resultado de la revisión en un plazo no mayor de dos días hábiles posteriores a la fecha de resolución.

**CAPÍTULO II  
DE LAS CONDICIONES PARA EL EXAMEN**

**Artículo 37.**

El estudiante debe presentarse a sus exámenes debidamente identificados y solventes. El docente podrá solicitar a cualquier estudiante y en el momento que lo considere apropiado, la debida identificación. Se reconoce como documento de identificación el carné universitario, la cédula de vecindad, la licencia de conducir o el pasaporte.

**Artículo 38.**

El estudiante que se presente a un examen bajo efectos de alcohol o de alguna droga ilícita automáticamente se le anulará el examen, independientemente del proceso disciplinario correspondiente.

**Artículo 39.**

Al estudiante que se le sorprenda actuando de forma fraudulenta durante la realización de un examen o trabajos prácticos y que sea demostrado, se le



anulará dicho examen o trabajos prácticos, sin perjuicio de iniciarle el procedimiento disciplinario correspondiente.

## **TÍTULO V**

### **CAPÍTULO ÚNICO**

#### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y DEROGATORIAS**

**Artículo 40.**

**Aplicación del Reglamento.** El campo de aplicación del presente Reglamento es en todas las áreas del conocimiento de los programas de grado y pregrado de las distintas unidades académicas.

**Artículo 41.**

**Administración.** Los órganos de dirección de las distintas unidades académicas serán los responsables de la aplicación del presente Reglamento.

**Artículo 42.**

**Aspectos no previstos.** Aquellos aspectos no considerados en el presente reglamento deberán ser resueltos por el Consejo Superior Universitario.

**Artículo 43.**

Las Unidades Académicas tendrán un plazo de 6 meses contados a partir de la entrada en vigencia del presente reglamento, para adecuar las reglamentaciones o normativas específicas a éste, en aquellos aspectos que no contravengan el presente reglamento.

**Artículo 44.**

**Vigencia.** El presente reglamento entrará en vigencia el 1 de julio de 2005 y deberá ser publicado en el Diario Oficial.

**Artículo 45.**

**Derogatoria.** Se derogan todas las disposiciones que se opongan al presente reglamento.”

**3.2. Normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería**

**“TÍTULO I  
DE LOS FINES DE LA EVALUACIÓN**

**Artículo 1.**

Los fines de la evaluación educativa son:

- a. Orientar las metodologías y estrategias utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- b. Verificar el cumplimiento de los objetivos educativos y proporcionar los medios de retroalimentación que permitan al docente y al estudiante mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, para generar información para la toma de decisiones.
- c. Respalda objetivamente la promoción estudiantil a la unidad docente inmediata superior.

## **TÍTULO II DE LOS PRINCIPIOS DE LA EVALUACIÓN**

### **Artículo 2.**

**De la Evaluación.** La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje es de carácter técnico, integral, gradual, continuo, flexible, participativo, permanente, sistemático y perfectible.

### **Artículo 3.**

**De la integridad de la evaluación.** Para la evaluación del rendimiento educativo deberán tomarse en cuenta las actividades y experiencia de aprendizaje llevadas a cabo por el estudiante durante el desarrollo del programa del curso o asignatura.

### **Artículo 4.**

**Derecho de revisión.** Los estudiantes tienen derecho a solicitar por escrito y de manera justificada, la revisión de su evaluación.

## **TÍTULO III DE LOS OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN**

### **Artículo 5.**

La evaluación del rendimiento de los estudiantes de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pretende alcanzar los objetivos siguientes.

- a. Verificar los cambios operados en el estudiante según los objetivos generales de la Facultad de Ingeniería, los específicos de las diferentes carreras de Ingeniería y los propios de cada curso o asignatura.

- b. Valorar el rendimiento académico, la adquisición de conocimientos, la formación de hábitos y destrezas profesionales y el desarrollo de actitudes e ideales congruentes con la futura actividad profesional.
- c. Valorar y estimular en los estudiantes las concepciones y actitudes creadoras, críticas de transformación e investigación.
- d. Obtener la información necesaria que permita ayudar a los estudiantes en su actividad de aprendizaje y a los profesores a mejorar sus formas docentes y verificar su rendimiento pedagógico.

#### **TÍTULO IV**

#### **DE LOS MEDIOS Y ALCANCES DE LA EVALUACIÓN**

##### **Artículo 6.**

Para los efectos de la evaluación serán tomados en cuenta:

- a. Los exámenes.
- b. Las actividades curriculares.
- c. Las actividades extracurriculares.
- d. El Ejercicio Profesional Supervisado.

##### **Artículo 7.**

Los exámenes son pruebas específicas dentro del sistema de evaluación, cuyo objetivo principal es la determinación del nivel de rendimiento y aprovechamiento del estudiante en relación al contenido, técnica y actividad curricular prefijada. Su aplicación y evaluación se hará en la forma que determina este normativo.

##### **Artículo 8.**

Las actividades curriculares de cada curso o asignatura comprenden ejercicios, comprobaciones de lectura, trabajos de investigación, proyectos, análisis de

casos y prácticas de laboratorio o de campo y otros afines con la naturaleza de esta descripción.

La evaluación de estas actividades será realizada por los profesores de los cursos o asignaturas, quienes realizarán la evaluación de acuerdo con los lineamientos generales de este normativo.

**Artículo 9.**

Las actividades extracurriculares no se consideran como propias de cada curso o asignatura, pero son importantes para la formación del estudiante, conforme a los objetivos de la Facultad. Serán evaluadas de acuerdo con un normativo específico aprobado por Junta Directiva.

**Artículo 10.**

El Ejercicio Profesional Supervisado, es el conjunto de actividades que el estudiante realiza como una práctica a su profesión; éste es obligatorio y está sujeto a un normativo específico aprobado por Junta Directiva y podrá ser requisito de cierre de pensum o de graduación, según su duración y complejidad.

**TÍTULO V  
DE LA ASIGNACIÓN DE CURSOS O ASIGNATURAS**

**Artículo 11.**

Se entiende por asignación, el procedimiento administrativo que el estudiante realiza para oficializar los cursos o asignaturas que cursa en cada ciclo lectivo, cursos intensivos o como curso de vacaciones. El estudiante tiene hasta tres oportunidades para asignarse y cursar un mismo curso o asignatura. Cada una de ellas con dos oportunidades de exámenes de recuperación, salvo los cursos

intensivos o cursos de vacaciones. Ningún estudiante puede cursar más de tres veces una misma asignatura, con excepción de los casos contemplados en el artículo 17 de este normativo.

**Artículo 12.**

Para cada ciclo lectivo el estudiante tiene derecho a asignarse un máximo de créditos, dependiendo de la siguiente tabla.

Tabla I. **Promedios y créditos**

PROMEDIO	CRÉDITOS (MÁXIMOS)
$61 \leq \text{Promedio} < 70$	36
$70 \leq \text{Promedio} < 75$	40
$75 \leq \text{Promedio} < 85$	44
$85 \leq \text{Promedio} \gg 100$	48

Fuente: Normativo de evaluación y promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería, USAC.

En los casos de estudiantes que cursen carreras simultáneas podrán asignarse 10 créditos adicionales en la tabla indicada.

**Artículo 13.**

La asignación de cursos o asignaturas en la Escuela de Vacaciones no puede ser mayor de tres oportunidades por curso, las que son independientes de las oportunidades correspondientes al ciclo lectivo. Debiendo la Facultad garantizar la apertura de los cursos o asignaturas necesarias para no perjudicar el avance académico del estudiante.

**Artículo 14.**

El período de asignación será único y el mismo debe fijarlo Junta Directiva de la Facultad y se llevará a cabo 15 (quince) días después de la última fecha para el primer parcial del calendario de labores, aprobado por la Junta Directiva al inicio de cada ciclo lectivo.

**Artículo 15.**

Dentro de los 15 (quince) días siguientes de efectuada la asignación, el estudiante, que así lo desee, puede solicitar por escrito a la Oficina de Control Académico que un curso no le cuente como asignado, situación que, únicamente, para un mismo curso o asignatura, puede efectuarse una sola vez.

**Artículo 16.**

El estudiante que haya reprobado las veces permitidas en un curso o asignatura, podrá inscribirse una única vez en otra carrera de la Facultad.

**Artículo 17.**

Si un estudiante cuenta con el equivalente, en créditos, a las tres quintas partes de la carrera y reprueba un curso o asignatura las veces permitidas, Junta Directiva, previa solicitud escrita del estudiante, podrá considerar el caso para permitirle cursar la asignatura una vez más, si lo considera pertinente al analizar el historial académico del estudiante.

**Artículo 18.**

En casos de problema de fuerza mayor, debidamente certificados por un órgano competente y comprobado por las instancias universitarias respectivas, el estudiante podrá solicitar a Junta Directiva de la Facultad que todos los cursos o asignaturas en el ciclo lectivo, cursos intensivos o en Escuela de Vacaciones, no le sean registrados como cursadas.

**Artículo 19.**

Al estudiante inscrito que no se asigne ningún curso o asignatura, le será congelada la matrícula estudiantil durante el ciclo lectivo que corresponda.

**Artículo 20.**

El responsable de controlar e informar a Junta Directiva sobre el número de veces que un estudiante cursa una asignatura, es la oficina de Control Académico de la Facultad.

**TÍTULO VI  
DE LOS EXÁMENES**

**Artículo 21.**

Los exámenes que se practican en la Facultad de Ingeniería, son los siguientes.

- a. Parciales.
- b. De fin de curso.
- c. De recuperación.
- d. De suficiencia.
- e. Globalizadores por grupos de cursos, áreas docentes, profesionales y de graduación.

**Artículo 22.**

Los exámenes podrán ser teóricos, prácticos o teórico prácticos; escritos u orales; según los requiera la unidad docente respectiva. La modalidad de evaluación debe ser uniforme para todos los estudiantes en un examen dado.

**Artículo 23.**

Los exámenes se realizarán en los períodos determinados según el calendario de labores aprobado por Junta Directiva de la facultad para cada ciclo lectivo.



**Artículo 24.**

Pueden aplicar exámenes extemporáneos para los estudiantes que no se presenten en la fecha y hora establecida para el mismo, por causas como traslapes con otro examen, enfermedad, accidentes, o causas que justifiquen su ausencia a satisfacción de la Jefatura o Coordinación del Área del curso o asignatura respectiva, dentro de un plazo no mayor de tres días hábiles contados a partir de la fecha de realización del respectivo examen, resolviendo sobre la misma en un tiempo no mayor a tres días hábiles contados a partir de la recepción de la solicitud respectiva.

Cualquier resolución en la que el estudiante considere violados sus derechos podrá apelarla, ante Junta Directiva, en el término de tres días de recibida la notificación por parte de la Jefatura o Coordinación del Área.

**Artículo 25.**

Los instrumentos de evaluación (temarios), para los exámenes, deberán ser elaborados por los profesores de los cursos o asignaturas, su resolución deberá ser considerada para establecer el tipo y duración de los mismos, ajustándose a la naturaleza de los mismos, el número de examinados y el tiempo disponible, y los que finalmente, deben ser aprobados por el Jefe de Coordinación del Área.

**Artículo 26.**

En vista de que el propósito fundamental del examen es el de evaluar el grado en que, por parte del estudiante, se han alcanzado los objetivos propuestos, deben tener las características siguientes.

- a. Medir el conocimiento adquirido, la comprensión, la capacidad de generalizar principios y la destreza y habilidad de aplicar los conocimientos a realidades concretas.

- b. Permitir la exploración de los diferentes aspectos tratados en los cursos o asignaturas.
- c. Favorecer una evaluación inmediata, objetiva e integral.
- d. Tener la claridad en instrumentos de trabajo necesarios, para que durante su realización reduzcan las consultas al mínimo.
- e. Disponer del tiempo necesario para la realización, tomando en consideración los principios de higiene mental y las normas pedagógicas adecuadas.
- f. El tiempo asignado al examen deberá aparecer indicado. Si terminado el tiempo fijado un número igual o mayor a 50% de los estudiantes examinados, se encuentra realizando el examen, el profesor debe conceder una prórroga razonable de tiempo, o proponer una solución alternativa que no perjudique al estudiante.
- g. Incluir en el instructivo del examen, las indicaciones necesarias para que el estudiante lleve a cabo su trabajo sin dificultades. El valor asignado a cada pregunta, caso o problema propuesto, deberá aparecer indicado.
- h. Si por la naturaleza de los cursos se hace necesario, deberá indicarse con claridad la extensión mínima y máxima que el estudiante debe dar a su trabajo.
- i. Estar redactado en forma clara e impresión nítida, para evitar dudas en su interpretación.

### **Artículo 27.**

Los exámenes globalizadores por grupos de cursos o asignaturas, áreas profesionales y de graduación, se regirán por normas específicas, respetando el sentir de este normativo.

## **TÍTULO VII**

### **DEL DESARROLLO DE LOS EXÁMENES**

#### **Artículo 28.**

Los exámenes deberán practicarse en los locales que para el efecto señale la Secretaría Académica de la Facultad, la que velará porque los mismos tengan las condiciones indispensables de luz y amplitud. Cuidará, asimismo, que dispongan del mobiliario e implementos necesarios para la realización de las pruebas.

#### **Artículo 29.**

Durante el desarrollo de los exámenes no será permitido el uso de ningún aparato de telecomunicaciones y de tipo auditivo.

#### **Artículo 30.**

Cualquier fraude faculta al profesor examinador a anular el examen del estudiante o de los estudiantes involucrados. En este caso, el profesor procederá a recoger el o los trabajos y con el conocimiento del Jefe o Coordinador de Área, informará a la Junta Directiva de la Facultad dentro de un plazo máximo de ocho días hábiles para que estudie el caso y se tomen las medidas disciplinarias pertinentes.

#### **Artículo 31.**

En caso de tener evidencias de que el contenido de un examen ha sido conocido por los estudiantes antes de realizarse el mismo, el profesor lo suspenderá o lo anulará de inmediato, según el caso, comunicando el hecho a Junta Directiva, la que determinará la fecha en la que deberá efectuarse el nuevo examen.

**Artículo 32.**

Ante el conocimiento de un hecho como el señalado en el Artículo anterior, la Junta Directiva deberá ordenar la investigación de la anomalía para aplicar a los responsables las sanciones del caso.

**Artículo 33.**

Si por motivo de fuerza mayor se interrumpe un examen; este deberá ser repetido en su totalidad como una nueva prueba.

**Artículo 34.**

Al estudiante que se presente a un examen bajo efectos de alcohol o de alguna droga ilícita, automáticamente se le anulará el examen, independientemente del proceso disciplinario correspondiente.

**TÍTULO VIII  
DE LOS EXÁMENES PARCIALES**

**Artículo 35.**

Los exámenes parciales se efectúan dentro del período lectivo, con el propósito de conocer el grado en que se están alcanzando, por parte de los estudiantes, los objetivos de los cursos o asignaturas. Los exámenes parciales constituirán parte de la zona, el resto será completado por la calificación de las actividades curriculares, tales como: ejercicios, trabajos de investigación, prácticas, etc.

**Artículo 36.**

La fecha y hora de los exámenes parciales será realizada respetando el calendario de labores del ciclo lectivo, y la misma será fijada por el profesor y comunicada a los estudiantes al momento de entregar el programa respectivo del curso o asignatura, de existir algún cambio o modificación al respecto, el mismo deberá ser conocido por los estudiantes en un tiempo mínimo de diez

días calendario de anticipación a su realización. En el caso de existir varias secciones del mismo curso, la fecha será fijada por la Jefatura o Coordinación del Área en consenso con los catedráticos, para que el examen se practique en forma simultánea.

**Artículo 37.**

El número mínimo de exámenes parciales será de dos por ciclo lectivo.

**Artículo 38.**

La calificación de los exámenes parciales forma parte de la zona con un valor máximo de las dos terceras partes (2/3) de la misma (ver título XIII).

## **TÍTULO IX DE LOS EXÁMENES DE FIN DE CURSO**

**Artículo 39.**

Los exámenes de fin de curso se efectuarán al concluir el ciclo lectivo, de acuerdo al calendario aprobado por Junta Directiva. Éstos abarcan todo o parte del contenido fundamental del programa del curso, a criterio del docente. Su propósito es establecer el grado en que se han alcanzado, por parte de los estudiantes, los objetivos cognoscitivos de la unidad docente. Determinarán en unión de la calificación de zona, la nota de promoción del estudiante.

**Artículo 40.**

El horario de los exámenes de fin de curso será elaborado por la Secretaría Académica de la Facultad, con aprobación de Junta Directiva. Se dará a conocer a los profesores, por lo menos, con tres semanas de anticipación; además está sujeto a propuestas de cambio por parte de los docentes, hasta una semana, después de la cual se publicará el horario definitivo.

**Artículo 41.**

La calificación obtenida por los estudiantes en los exámenes de fin de curso tendrá un valor de 25% de la nota máxima de promoción.

**TÍTULO X  
DE LOS EXÁMENES DE RECUPERACIÓN**

**Artículo 42.**

Se denominan exámenes de recuperación aquellos que se practican al estudiante que no ha sido aprobado en el curso o asignatura, o que no se presentó al examen final de la misma.

**Artículo 43.**

Los exámenes de recuperación deberán tener las mismas características cualitativas y cuantitativas de los exámenes de fin de curso.

**Artículo 44.**

Habrán dos períodos de exámenes de recuperación en cada ciclo lectivo y se efectuarán en las fechas acordadas por Junta Directiva a propuesta de la Secretaría Académica de la Facultad.

**TÍTULO XI  
DE LOS EXÁMENES POR SUFICIENCIA**

**Artículo 45.**

Se denominan exámenes de suficiencia aquellos que solicite el estudiante para cursos o asignaturas que, por razones de experiencia laboral o de estudios

previos, considere tener aptitudes en las tres áreas de formación: cognoscitiva, afectiva y psicomotora.

**Artículo 46.**

Los estudiantes podrán someterse a examen de suficiencia:

- a. En los cursos o asignaturas en el área básica de cada carrera, siempre que la suma total de créditos de los mismos no exceda un equivalente de 20 créditos.
- b. En cualquier otro curso o asignatura que no haya sido cursada previamente, pudiendo optar a uno o dos cursos, o asignaturas por año.

También deberá cumplirse, además con las disposiciones vigentes, en cuanto a prerrequisitos y número de créditos aprobados previamente mediante esta modalidad.

**Artículo 47.**

Del procedimiento de asignación: el estudiante interesado, previo pago de los derechos respectivos, acudirá a la Oficina de Información de Control Académico, donde se asigna el curso y se sella la boleta respectiva. El estudiante deberá presentar dicha boleta a la Dirección de Escuela correspondiente, quien será responsable de que dicho examen se practique conforme a las normas establecidas, y la misma debe presentar el resultado a la oficina de Control Académico dentro de los quince días siguientes a la fecha de su realización.

**Artículo 48.**

Los exámenes de suficiencia se realizarán en las fechas señaladas por Junta Directiva de la Facultad en el calendario de labores de cada ciclo lectivo.

**Artículo 49.**

La promoción de un examen de suficiencia se logra con 80 puntos o más.

**Artículo 50.**

Se permite un examen de suficiencia por curso o asignatura. Si este examen no fuera aprobado por el estudiante, éste debe inscribirse y cursar la materia como alumno regular.

**Artículo 51.**

Perderán el derecho de someterse a examen de suficiencia, los estudiantes que hayan sido reprobados en tres exámenes de este tipo.

## **TÍTULO XII**

### **DE LA ZONA Y PROMOCIÓN DE LOS CURSOS O ASIGNATURAS**

**Artículo 52.**

Se denomina «zona» a la calificación obtenida por el estudiante por las actividades curriculares definidas en el Artículo 8. Título IV, también incluye la calificación de los exámenes parciales que sustente en cada curso o asignatura, durante el semestre lectivo. La zona tendrá un valor de 75% del total de la calificación de la asignatura:

- a. Los exámenes tendrán un valor máximo equivalente a las dos terceras (2/3) partes de la zona.
- b. Las actividades curriculares restantes tendrán un valor mínimo de un tercio (1/3) de la zona. Los cursos o asignaturas del área básica que incluyan prácticas de laboratorio tendrán una zona asignada equivalente al 40% de la zona de actividades curriculares, y los cursos o asignaturas del área profesional que incluyan prácticas de laboratorio tendrán una zona asignada



del 80% de la zona de actividades curriculares; los laboratorios serán aprobados por los estudiantes que obtengan como mínimo una nota equivalente al 61% de la zona asignada a los mismos.

### **Artículo 53.**

Para tener derecho al examen de fin de curso o a los exámenes de recuperación, el estudiante debe tener la zona mínima (definida como la que le permita aprobar el curso con la nota mínima de promoción si obtiene la nota máxima en el examen final o de recuperación) de 36 puntos, y en su caso haber aprobado las prácticas o el laboratorio correspondiente.

Ningún curso tendrá validez ni créditos si previamente no se han aprobado los prerrequisitos correspondientes.

### **Artículo 54.**

La zona obtenida por el estudiante durante el ciclo lectivo no puede ser alterada ni modificada con trabajos o exámenes adicionales realizados con posterioridad a los períodos de la actividad curricular y su consecuente evaluación.

La única forma de hacer nueva zona es la de asignarse y asistir nuevamente el curso o asignatura y repetir las actividades curriculares y su evaluación en los casos en que las prácticas de laboratorio se evalúen dentro de la misma asignatura, pero en forma separada a la parte teórica, la nota obtenida en las prácticas será válida pro cuatro semestres lectivos (2 años) consecutivos a partir de su aprobación; al cabo de dicho plazo si no se ha aprobado la asignatura, debe realizar de nuevo las prácticas para obtener una nueva nota.

**Artículo 55.**

La zona obtenida por el estudiante tendrá vigencia durante el período académico que abarque el examen final y los dos exámenes de recuperación.

**Artículo 56.**

La nota final de promoción se obtiene mediante la suma del punteo ponderado obtenido en la zona, más el punteo ponderado obtenido en el examen de fin de curso o de recuperación, expresada en valores enteros, cuyo redondeo se hará conforme a las técnicas matemáticas aplicables. En las actas respectivas y como referencia, en el caso de existir laboratorio, la nota de éste, deberá expresarse en la escala de 0 a 100 puntos.

**Artículo 57.**

Para considerar aprobado un curso o asignatura, es necesario que el estudiante obtenga como mínimo una nota equivalente al 61% de la nota máxima de promoción. Si dicha asignatura no tiene asignada una calificación numérica, será calificada con aprobada o reprobada.

**TÍTULO XIII  
DE LOS CURSOS INTENSIVOS**

**Artículo 58.**

Los cursos intensivos, cursos de vacaciones o cualquier otra modalidad que imparte la Facultad para que el estudiante regular pueda solventar o adelantar cursos o asignaturas que la Unidad Académica tenga instituido, deberán cumplir con los mismos objetivos y programas de las asignaturas regulares.

**Artículo 59.**

La evaluación de los cursos asignaturas intensivas, se hará siguiendo los mismos criterios establecidos para las asignaturas regulares, exceptuando lo siguiente.

- a) Sí los cursos tuvieran prácticas de laboratorio o de campo, será necesario realizarlas simultáneamente con la asignatura intensiva, salvo que hubieran sido previamente aprobadas durante los ciclos lectivos regulares.
- b) La zona total no tendrá ninguna validez ni vigencia durante el semestre lectivo regular en caso de no aprobarse la asignatura intensiva. La zona correspondiente a las prácticas de laboratorio, tendrá validez por cuatro semestres lectivos consecutivos, siempre y cuando se haya aprobado la práctica con la nota mínima del 61% del valor asignado a la práctica de la asignatura intensiva.
- c) Las asignaturas intensivas no tendrán exámenes de recuperación.

**Artículo 60.**

Los cursos intensivos se registrarán por normas específicas aprobadas por Junta Directiva, considerando lo pertinente de este normativo.

## **TÍTULO XIV DE LA GRADUACIÓN Y DISTINCIONES**

**Artículo 61.**

Cuando un estudiante ha completado todos los requisitos correspondientes para el cierre de pensum, y ha efectuado su Ejercicio Profesional Supervisado, podrá graduarse mediante la aprobación de lo siguiente.

- a) Un examen técnico profesional (privado) o ejercicio profesional supervisado final.
- b) Un trabajo de graduación o informe del ejercicio profesional supervisado.

Ambos normados por un normativo específico.

**Artículo 62.**

El estudiante que al completar todos los requisitos de cierre de pensum haya alcanzado un promedio general de 86 puntos, en el título de graduación correspondiente, se le otorgará la distinción académica de CUM LAUDE; de 90 puntos, el MAGNA CUM LAUDE; y de 95 puntos, el SUMA CUM LAUDE. Para el efecto deberá haber concluido las asignaturas de currículo en el tiempo establecido y graduarse no más de dos años después del cierre de pensum.

## **TÍTULO XV**

### **DE LOS REQUISITOS Y ATRIBUCIONES DE LOS PROFESORES**

**Artículo 63.**

Los profesores de la Facultad de Ingeniería deben procurar la superación de los sistemas de evaluación y cumplir con el logro de los objetivos establecidos en este normativo.

**Artículo 64.**

Los profesores de la Facultad deben elaborar el programa de trabajo y de evaluación de las asignaturas que imparten, apegado al calendario de labores del ciclo lectivo y contando con la aprobación de la Jefatura o Coordinación del Área Docente, y hacerlo del conocimiento de los estudiantes durante la primera semana de clases de cada ciclo lectivo.

**Artículo 65.**

Los profesores deben llevar el registro de evaluación de las actividades curriculares y de los exámenes parciales efectuados durante el desarrollo del curso o asignatura, publicar la resolución del examen respectivo y las calificaciones de dichos exámenes en un plazo no mayor de ocho (8) días hábiles después de su realización, entregando al estudiante el cuadernillo respectivo, en caso de ser escrito. En lo correspondiente a exámenes finales y de recuperación se deberá publicar en un plazo no mayor de cinco (5) días hábiles después de su realización.

**Artículo 66.**

Los profesores tienen obligación de elaborar, administrar y controlar y calificar las pruebas de evaluación de los cursos o asignaturas que imparten, dichas obligaciones no son delegables.

**Artículo 67.**

El profesor como responsable del examen parcial, final y de recuperación del curso o asignatura, deberá inicial en el tiempo programado las pruebas de evaluación, bajo condiciones aceptables de espacio e implementos físicos y materiales, aplicando pruebas o instrumentos de evaluación claros y apegados a los objetivos del curso, que evalúen lo cubierto durante el desarrollo del curso o asignatura, dar a conocer los resultados y su resolución, cumplir con el proceso de revisión, y dar el ejemplo de valores y principios éticos durante el desarrollo de las evaluaciones respectivas.

Requisitos y atribuciones que garantizan la validación de las pruebas e instrumentos de evaluación de los cursos o asignaturas, de lo contrario la Junta Directiva, en resguardo de lo normado, podrá ANULAR lo acentuado y realizado por el responsable del examen.

**Artículo 68.**

El profesor deberá resguardar los registros de evaluación del curso o asignatura durante un semestre más al desarrollado, para respaldar lo realizado ante cualquier anomalía del proceso detectada posteriormente.

**Artículo 69.**

Los profesores que hubieren impartido un curso o asignatura durante el semestre regular, tendrán obligación de practicar los exámenes de recuperación. En caso de fuerza mayor, dicha responsabilidad será trasladada a la Jefatura o Coordinación del Área docente correspondiente.

**Artículo 70.**

Si el profesor que haya impartido un curso o asignatura estuviera imposibilitado para realizar un examen o supervisarlo, el Jefe o Coordinador del Departamento o Área Docente al que pertenece lo sustituirá o designará a otro profesor.

**Artículo 71.**

Los profesores tienen la obligación de dar a conocer como mínimo en un tiempo de cinco (5) días hábiles previos a la realización de los exámenes de fin de curso la zona del curso, detallando en forma clara las diferentes actividades que integraron la zona.

**Artículo 72.**

Los profesores responsables del examen de fin de curso o de recuperación, deberán hacer constar los resultados de dichos exámenes en las catas proporcionadas por la Secretaría de la Facultad y elaboradas por Centro de Cálculo, y entregarlas debidamente firmadas, a la oficina de Control Académico, dentro de los diez (10) días calendario siguientes a la fecha en que hubiere realizado el examen.

Estas actas constituyen un documento legal, las correcciones podrán ser realizadas por el profesor titular del curso en un plazo no mayor de dos (2) semestres, para un tiempo mayor de lo estipulado el profesor deberá contar con la autorización de Junta Directiva. En los casos en que el profesor no se encuentre laborando dentro de la Facultad, previa autorización de Junta Directiva, se permitirá al Jefe o Coordinador del Área realizar las correcciones correspondientes.

## **TÍTULO XVI**

### **DE LOS REQUISITOS Y ATRIBUCIONES DE LOS EXAMINANDOS**

#### **Artículo 73.**

Tendrán derecho al examen de fin de curso, los estudiantes que cumplan con los requisitos siguientes.

- a) Estar asignado en el curso o asignatura.
- b) Haber aprobado previamente los prerrequisitos respectivos o tener en trámite las equivalencias correspondientes.
- c) Aprobar las prácticas de laboratorio o de campo, si la asignatura las tuviera.
- d) Presentar documento de identificación, teniendo principal importancia el carné vigente de la Facultad de Ingeniería. Considerando como documentos validos adicionales, la cédula de vecindad, licencia de conducir vehículo automotor y pasaporte.
- e) Haber alcanzado al menos la zona mínima del curso o asignatura.

#### **Artículo 74.**

Los estudiantes que no se presenten el día y hora señalada para el examen final no tendrán calificación en él, y en el acta de examen final se anotará la

inasistencia. En caso de ausencia por traslapes con otro examen, enfermedad, accidente u otra causa justificada y comprobada, el estudiante podrá solicitar la realización de un examen extemporáneo conforme a lo indicado en el Título VI, artículo 24.

**Artículo 75.**

Tendrán derecho al examen de recuperación los estudiantes que cumplan con los mismos requisitos exigidos para presentar el examen final, enunciados en el Artículo 53 y los Artículos del Título IX de este normativo, debiendo además, haberse asignado en las fechas establecidas en el calendario de labores, aprobado por Junta Directiva; y en caso de ser requerido presentar el comprobante de pago del derecho de examen de recuperación debidamente sellado por la Oficina de Control Académico como constancia de asignación del mismo.

**Artículo 76.**

Los estudiantes podrán solicitar que se les certifiquen sus notas de promoción, para lo que deberán presentar la solicitud correspondiente en la oficina de Control Académico de la Facultad.

**Artículo 77.**

Para ejercer el derecho de revisión, el estudiante deberá solicitarlo por escrito al profesor dentro de los tres días hábiles a partir de la fecha cuando se publicaron los resultados, éste a su vez deberá practicarla dentro de los tres días hábiles siguientes.

**Artículo 78.**

En caso que la revisión no satisfaga al estudiante, éste podrá acudir a la jefatura o Coordinación del Área Docente correspondiente a manifestar los



motivos de su inconformidad. Dicha jefatura o coordinación, solicitará al docente el examen y los criterios utilizados para calificar, entro de los dos días hábiles a partir de recibida la comunicación.

**Artículo 79.**

La Jefatura o Coordinación del Área Docente, designara por lo menos un docente para llevar a cabo la revisión, quien (es) deberá (n) dar su dictamen en un máximo de dos días hábiles a partir de recibida la comunicación.

**Artículo 80.**

La Jefatura o Coordinación del Área Docente informará al estudiante el resultado de la revisión en un plazo no mayor de dos días hábiles posteriores a la fecha de la realización de la misma.

**TÍTULO XVII  
DEL CONGELAMIENTO DE LA ZONA**

**Artículo 81.**

Para cada ciclo lectivo, el estudiante tiene derecho a congelar zona únicamente en un curso determinado, si y solamente si el curso prerrequisito fue asignado como segunda recuperación y lo asigna como retrasada única.

**Artículo 82.**

Para congelar zona se necesita obtener, como mínimo, el 60% de la zona del curso o asignatura.

**Artículo 83.**

Para aprobar un curso en el que se tenga una zona congelada se deberá aprobar, previamente el curso prerrequisito.

**Artículo 84.**

La zona congelada en un curso tendrá validez solamente para exámenes de primera y segunda recuperación de dicho curso.

**TÍTULO XVIII  
DE LAS DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 85.**

El presente normativo deberá ser revisado y actualizado por lo menos cada cinco años por Junta Directiva, o a petición de cualquiera de los Consejos de Escuela.

**Artículo 86.**

Los casos no previstos en este normativo serán resueltos por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, conservando los principios enunciados en el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Artículo 87.**

Derogatoria. Se derogan todas las disposiciones emitidas por Junta Directiva que se opongan a este reglamento.

**Artículo 88.**

Vigencia. El presente normativo entrará en vigencia a partir del uno de julio de dos mil cinco.

**Artículo 89.**

Transitorio. El estudiante con promedio en el rango mayor o igual a 51 y menor de 61, tendrá derecho a asignarse un máximo de 36 créditos.”

### **3.3. Normativo del programa de prácticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

#### **“CAPÍTULO I MISIÓN, VISIÓN Y ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

##### **Artículo 1.** Misión del programa de prácticas

El programa de Prácticas, es una serie de actividades prácticas diseñadas en distintas modalidades, que forma parte del pensum de estudios de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que tiene como misión formar estudiantes de Ingeniería con capacidad de aplicar los conocimientos, habilidades (destrezas), y criterios de su especialidad de acuerdo a su nivel académico, de tal forma que pueda confrontar los conocimientos teóricos con el mundo real y comprobar así su veracidad

##### **Artículo 2.** Visión del programa de prácticas

Ser un programa líder de prácticas con niveles de excelencia en las diferentes especialidades de la Ingeniería, formando estudiantes que puedan integrar los conocimientos, habilidades (destrezas), y criterios adquiridos durante su carrera, con el fin de egresar profesionales altamente calificados.

##### **Artículo 3.** Estructura organizativa del programa de prácticas

El programa de prácticas está conformado por la Dirección de EPS, los coordinadores y los asesores - docentes.

El responsable de llevar a cabo el programa de prácticas es la unidad de EPS, estando dirigido por el Director y las Coordinaciones de prácticas iniciales, prácticas intermedias y prácticas finales.

**CAPÍTULO II**  
**DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS**  
**DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Artículo 4.** Definición de las prácticas de Ingeniería

Es la aplicación de los conocimientos, habilidades (destrezas), y criterios por parte del estudiante de Ingeniería, en cualquiera de las especialidades, acorde a su nivel de conocimiento, de tal forma que pueda confrontar los conocimientos teóricos, con el mundo real y comprobar así su veracidad.

Las prácticas de Ingeniería se dividen en:

- 1.) Prácticas Iniciales
- 2.) Prácticas Intermedias
- 3.) Prácticas Finales (práctica laboral o empresarios juveniles)

El Programa de Prácticas de Ingeniería constituye el EPS inicial de la Facultad de Ingeniería y es de carácter obligatorio, previo a optar al examen técnico profesional o realización de EPS final en la carrera de pre-grado.

**Artículo 5.** Prácticas iniciales

Son las prácticas que desarrollarán obligatoriamente los estudiantes de Ingeniería en el tercer semestre del pensum de estudio, la modalidad de ésta será a través de talleres.

**Artículo 6.** Prácticas intermedias

Son las prácticas que desarrollarán obligatoriamente los estudiantes de Ingeniería en la etapa intermedia, la modalidad de ésta, será a través de talleres.

### **Artículo 7. Prácticas finales**

El programa de prácticas de la Facultad de Ingeniería presenta dos opciones, siendo ellas: práctica laboral y empresarios juveniles.

### **Artículo 8. Objetivos del programa de prácticas y aprobación de proyectos**

#### 8.1. Práctica Inicial

- a) Iniciar al estudiante con el que hacer de la Ingeniería según su área, promoviendo las actividades de docencia e investigación.

#### 8.2. Práctica Intermedia

- a) Fortalecer la formación profesional de los estudiantes.
- b) Aplicar los conocimientos de su carrera de la etapa intermedia.
- c) Reafirmar el campo de aplicación de la especialidad que ha elegido.

#### 8.3. Práctica Final

- a) Fortalecer la formación profesional de los estudiantes mediante una práctica supervisada que integre y aplique los conocimientos adquiridos.
- b) Desarrollar la interpretación de los fenómenos de la naturaleza a través de una explicación de los mismos por medio de resultados, que son producto de la aplicación y experimentación del conocimiento.
- c) Participar en las diferentes instituciones asignadas como centro de práctica a través de las prácticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Artículo 9.** Aprobación de proyectos para la práctica laboral.

El estudiante deberá presentar la propuesta del proyecto y la institución donde solicita realizar su práctica, deberá presentar lo siguiente.

- a) Perfil del proyecto, el cual debe contener:
  - i. Descripción general de la institución, sus funciones y actividades.
  - ii. Presentar un análisis sobre la situación actual que justifique la realización de un proyecto.
  - iii. Descripción del proyecto a realizar.
  - iv. Descripción general del contenido a desarrollar en cada una de las fases que integren necesidades técnicas, económicas, administrativas, sociales, etc.
- b) Informar al estudiante en un tiempo máximo de 15 días de la aprobación del perfil.

### **CAPÍTULO III DURACIÓN Y REQUISITOS**

**Artículo 10.** Duración de las prácticas

- La práctica inicial tendrá una duración de un semestre.
- La práctica intermedia tendrá una duración de un semestre.
- La práctica final tendrá una duración:
  - i. La práctica final laboral tendrá una duración de 400 horas efectivas.
  - ii. La práctica de empresarios juveniles tendrá una duración de dos semestres lectivos continuos.

**Artículo 11.** Requisitos para la práctica inicial

- a) Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería.
- b) Asignarse en control académico.
- c) Tener aprobado el curso de Matemática Básica II.
- d) Someterse a un seminario de inducción previo a desarrollar las prácticas; el cual se realizará en la segunda semana de cada semestre, debidamente programado y publicado por la Unidad de EPS.

**Artículo 12.** Requisitos para la práctica intermedia

- a) Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería
- b) Haber aprobado la práctica inicial.
- c) Someterse a un seminario de inducción previo a desarrollar las prácticas; el cual se realizará en la segunda semana de cada semestre, debidamente programado y publicado por la Unidad de EPS.
- d) Tener aprobados 120 créditos.
- e) Asignarse en control académico.

El estudiante deberá aprobar prácticas intermedias como requisito para poder llevar cualquier curso obligatorio del octavo semestre de cualquier carrera.

**Artículo 13.** Requisitos de la práctica final

13.1. Práctica Laboral

- a) Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería
- b) Tener aprobados 200 créditos, presentar certificación de cursos aprobados.
- c) Haber aprobado la práctica intermedia.
- d) Contar con el aval de la empresa donde podría realizar su práctica laboral, tomando en cuenta que si el estudiante labora y su trabajo tiene relación con la carrera que sigue, podría ser una alternativa,

siempre y cuando se compruebe que el proyecto que va a realizar tiene estrecha relación con la carrera que sigue.

- e) Asignarse en Control Académico.

### 13.2. Empresarios Juveniles

- a) Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería.
- b) Tener aprobados 200 créditos, presentar certificación de cursos aprobados.
- c) Haber aprobado la práctica intermedia.
- d) Haber aprobado cursos afines al programa.

## **CAPÍTULO IV**

### **INDICADORES DE RESPONSABILIDAD Y ÉTICA EN CADA PROGRAMA DE LA PRÁCTICA FINAL**

#### **Artículo 14.** Indicadores de responsabilidad y ética.

- a) Planificar adecuadamente y en el tiempo que se le asigne el trabajo a desarrollar en la práctica laboral.
- b) Cumplir con el compromiso que adquiera de asistencia y puntualidad en la empresa en que realizará la práctica laboral.
- c) Tener iniciativa y colaborar en las actividades que pueda hacerlo sin faltar a las cadenas de mando que le hayan indicado en la empresa.
- d) Mantener una comunicación continua con su asesor-docente designado.
- e) Generar buenos hábitos de conducta, de creatividad y oportunidad; con excelente personalidad madura no faltando a los buenos principios éticos, mostrando siempre autenticidad y altruismo.
- f) Cumplir con los códigos de ética y confidencialidad de la comunidad, institución o empresa asignada.



Todo estudiante deberá cumplir con las prácticas iniciales, intermedias y finales para realizar el Examen Técnico Profesional o EPS final.

## **CAPÍTULO V**

### **FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA UNIDAD DE EPS**

#### **Artículo 15.** Atribuciones del director de EPS

El Director, es el profesional nombrado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, a propuesta del Decano, es el responsable de las actividades que oficialmente le han sido asignadas a la Unidad, con relación al programa de prácticas, tiene las siguientes atribuciones.

- a) Coordinar las actividades de los Coordinadores de Área en el desempeño de sus funciones.
- b) Coordinar en conjunto con los Coordinadores de prácticas las actividades de los asesores de las diferentes áreas.
- c) Elaborar, revisar y actualizar el contenido y las guías de las prácticas, tanto iniciales, intermedias como finales.
- d) Evaluar y seleccionar comunidades, instituciones o empresas para la realización de prácticas finales, conjuntamente con el Coordinador del programa, atendiendo criterios como: necesidad, viabilidad, pertinencia y aplicación de las herramientas de la ingeniería en su área respectiva.
- e) Evaluar el programa de prácticas.
- f) Velar por el uso adecuado de los recursos asignados a la Unidad para supervisión de proyectos, reportando oportunamente cualquier anomalía.
- g) Resolver los problemas académicos relacionados con el programa de prácticas.
- h) Supervisar y evaluar el trabajo de los Coordinadores de prácticas y tomar las medidas respectivas en el ámbito de su competencia.

- i) Evaluar la metodología del programa de prácticas periódicamente e informar semestralmente a la Junta Directiva.
- j) Velar por el cumplimiento del normativo del programa de prácticas por parte de los estudiantes y otros profesores que participen; en caso de incumplimiento, ejecutar las acciones y/o mecanismos que determine el presente normativo y otros de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- k) Promocionar constantemente el programa de prácticas de EPS ante las instituciones públicas y privadas.
- l) Gestionar la obtención de los recursos necesarios para la realización de las visitas de supervisión que se programen y velar por el mantenimiento de los vehículos que se asignen a los supervisores por parte de Secretaría Adjunta.
- m) Brindar apoyo necesario a los Coordinadores de prácticas cuando sea requerido.
- n) Convocar periódicamente a reuniones a los Jefes de prácticas para conocer aspectos de trabajo.
- o) Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes durante el desarrollo del programa de prácticas.

**Artículo 16.** Atribuciones de los coordinadores de prácticas.

El Coordinador de prácticas es el profesional que pertenece al Departamento de EPS, nombrado por el Director de la Unidad de EPS, responsable de las actividades que oficialmente le han sido asignadas; con relación al programa de prácticas, tiene las siguientes atribuciones.

- a) Coordinar en conjunto con el Director de EPS, las actividades de los asesores - docentes de las diferentes áreas.

- b) Evaluar y seleccionar opciones, instituciones o empresas para la realización de programas de prácticas, conjuntamente con el Director de EPS y con los asesores de las áreas, atendiendo criterios como: necesidad, viabilidad, pertinencia y aplicación de las herramientas de la Ingeniería en su área respectiva.
- c) Generar listados de las diversas fuentes de práctica según las diferentes áreas de trabajo.
- d) En coordinación con el Director de EPS, elaborar la planificación, ejecución, supervisión y evaluación de cada programa de práctica.
- e) En coordinación con el Director de EPS, supervisar y evaluar el trabajo de los asesores - docentes de cada área y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- f) Promocionar constantemente el programa de prácticas ante las instituciones públicas y privadas.
- g) Brindar el apoyo necesario a los asesores - docentes del programa cuando sea requerido.
- h) Convocar periódicamente a reuniones al grupo de asesores - docentes del programa, para conocer aspectos de trabajo y reportarlo al Director de EPS.
- i) Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del programa de prácticas, para remitirlo al Director de EPS.
- j) Aprobar los informes finales de los estudiantes para su traslado a la Director de EPS y ésta los envíe a la entidad que corresponda.

**Artículo 17.** Atribuciones de los asesores–docentes del programa de prácticas. El asesor - docente del programa de prácticas es el profesional de la Facultad de Ingeniería, perteneciente a la Unidad de EPS y que tiene dentro de sus atribuciones, las siguientes.

- a) Planificar, ejecutar, supervisar y evaluar el programa que le corresponde.
- b) Planificar y ejecutar los seminarios de inducción del programa de prácticas.
- c) Supervisar y evaluar el trabajo de los estudiantes a su cargo y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- d) Programar y organizar la presentación de anteproyectos ante el Jefe de prácticas y del Director de EPS.
- e) Promocionar constantemente el programa de prácticas ante las instituciones públicas y privadas, en conjunto con el coordinador de prácticas y el Director de EPS.
- f) Elaborar un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del programa a su cargo.
- g) Aprobar los informes finales de los estudiantes para su traslado a los Coordinadores de prácticas.
- h) Asistir puntualmente a las reuniones de trabajo convocadas por los coordinadores de prácticas y/o por el Director de EPS.
- i) Elaborar la programación y calendarización semestral de trabajo correspondiente a las actividades del Programa que le correspondan.
- j) Seleccionar estudiantes para desarrollar e implementar el programa de práctica final.
- k) Orientar a los estudiantes en la elaboración de los perfiles de proyectos, así como los anteproyectos de las diferentes opciones que presenta el programa de práctica final, para que luego sean evaluados para su aprobación.
- l) Brindar a los estudiantes la asesoría y orientación necesaria para el adecuado desarrollo de las acciones de trabajo técnico-profesional, investigación y docencia.

- m) Presentar al Director de EPS, con copia al coordinador de prácticas, un informe escrito sobre visitas de supervisión.
- n) Observar e informar acerca de las limitaciones teóricas y técnicas que los estudiantes manifiesten en su desempeño, a efecto de retroalimentar el proceso de formación de recursos humanos dentro de la Facultad de Ingeniería.
- o) Actualizarse constantemente en el área a asesorar.

## **CAPÍTULO VI**

### **RÉGIMEN DISCIPLINARIO DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS**

#### **Artículo 18. Faltas**

Las faltas a las que se pueden incurrir los estudiantes durante el desarrollo de su programa se clasificarán en falta leve y falta grave.

- a.) Falta leve: se considera falta leve del estudiante cuando:

Prácticas Iniciales e Intermedias:

- i. Entregar informes después del tiempo señalado para el efecto.
- ii. Asistir tarde a cualquiera de los talleres, eventos o actividades programadas.

Prácticas Finales:

- i. Entregar un informe parcial después del tiempo señalado para el efecto.
- ii. Ausentarse sin el permiso respectivo de la comunidad, institución o empresa que le fue asignada para la realización de su práctica final.

- iii. Entregar el informe final y resultados de su práctica después del tiempo estipulado.
- iv. Asistir tarde a cualquiera de los eventos o reuniones programadas y que haya sido citado formalmente de manera verbal o por escrito.

b.) Falta grave: se considera falta grave del estudiante cuando:

Prácticas Iniciales e Intermedias:

- i. Acumular dos (02) faltas leves.
- ii. Acumular el 20% de inasistencia a talleres y eventos o actividades programadas.
- iii. Incumplir con las leyes y normas de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Prácticas Finales:

- i. Acumular dos (02) faltas leves.
- ii. No asistir a cualquiera de los eventos y reuniones programadas y que haya sido citado formalmente de manera verbal o por escrito.
- iii. Incumplir con la jornada de tiempo de trabajo programada para su práctica.
- iv. Existir inconformidad por parte de las autoridades de la comunidad, institución o empresa, debido al comportamiento o la calidad de los resultados producto de su práctica.
- v. Incumplir con las leyes y normas de la Facultad y de la Universidad de San Carlos de Guatemala, comunidad, institución, empresa y la sociedad guatemalteca en general.
- vi. Estar ausente en la comunidad, empresa o institución asignada para la práctica en el momento de una supervisión.

## **Artículo 19. Sanciones**

Prácticas Iniciales e Intermedias:

- a. Reprobación de la práctica inicial o intermedia cuando incurra en una falta grave.

Prácticas Finales:

Suspensión de la matrícula por un año, cuando:

- a. Acumulación dos (02) faltas graves.
- b. Se compruebe que hubo falsedad en el informe final.
- c. Abandone en forma definitiva la comunidad, institución o empresa que le haya sido asignada para la realización de su práctica.
- d. Incumpla los códigos de ética y confidencialidad de la comunidad, empresa o institución asignada para la práctica.

## **CAPÍTULO VII**

### **DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y DEROGATORIAS**

## **Artículo 20. Transitorio**

Los estudiantes de Ingeniería que no hayan aprobado los cursos de Prácticas Primarias, Introducción a la Práctica de Ingeniería I e Introducción a la Práctica de Ingeniería II, se les validará por un curso profesional optativo del pensum de su carrera, debiendo realizar los trámites respectivos ante Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería. Este Artículo es aplicable a los estudiantes con carné 2005 o anterior.

**Artículo 21. Vigencia**

El presente normativo es prioritario en la readecuación curricular de la Facultad de Ingeniería, por lo que entrará en vigencia a partir del primer semestre del año dos mil seis y es aplicable a estudiantes con carné a partir del 2006.

**Artículo 22. Derogatoria**

Quedan derogados todas las disposiciones, normas y reglamentos emitidos por Junta Directiva que contravengan el presente normativo.

**Artículo 23. Casos no previstos**

Los casos no previstos en el presente normativo serán resueltos por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.”

**3.4. Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado de graduación (EPS final), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.**

**“CAPÍTULO I  
DEFINICIÓN Y OBJETIVOS DEL  
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO FINAL (EPS)**

**Artículo 1o.**

Definición del Programa de EPS.: el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), es una proyección de la Universidad hacia los distintos sectores del país, realizada mediante programas de prácticas académicas ligadas a los planes de estudio y llegar así a confrontar la teoría con la práctica en un campo real de aplicación.



**Artículo 2o.**

Definición de EPS final: son las actividades académicas de docencia-aprendizaje, actividades de investigación y actividades de servicio técnico-profesional universitario que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para desarrollar proyectos relativos a su profesión.

**Artículo 3o.**

Definición de la Unidad de EPS: la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) depende de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, es la Unidad oficial encargada de administrar y darle seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado de Graduación de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con las diferentes escuelas.

**Artículo 4o.**

Objetivos: son objetivos de los programas de EPS, los siguientes.

- a. Participar en las diferentes comunidades, instituciones y empresas asignadas como centros de práctica a través del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; dándole prioridad a aquellas que realicen actividades no lucrativas o que realicen funciones de interés social.
- b. Sistematizar y enriquecer los conocimientos del estudiante al interpretar objetivamente la realidad nacional, mediante la confrontación cotidiana de la teoría con la práctica.
- c. Generar un proceso de participación y autogestión en las comunidades, instituciones y empresas, a fin de promover o fortalecer su organización como instrumento para el impulso del desarrollo social permanente y sostenible.

- d. Fortalecer la formación profesional de los futuros egresados, mediante un trabajo supervisado que integre y aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- e. Contribuir a que los estudiantes desarrollen la capacidad de análisis e interpretación de la problemática nacional.
- f. Promover las actividades de docencia, investigación y extensión universitaria con participación interinstitucional en el ámbito nacional.

## **CAPÍTULO II**

### **DURACIÓN Y REQUISITOS**

#### **Artículo 5o.**

Duración: la duración del programa de EPS tendrá tres opciones, siendo las siguientes.

- a. De tres meses mínimo (con examen Técnico Profesional o examen privado NO aprobado) “Para el EPS cuyo proyecto tenga una duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del examen Técnico Profesional o examen privado”.
- b. De tres meses mínimos (con examen Técnico Profesional o examen privado Aprobado): “Para el EPS cuyo proyecto tenga una duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del trabajo de graduación del alumno”.
- c. De seis meses mínimos: “Para el EPS cuyo proyecto tenga un trabajo mínimo de seis meses, podrá sustituir el examen técnico profesional y el informe final del trabajo presentado, podrá sustituir al trabajo de graduación del alumno”.

Las tres opciones descritas deben de cubrir un mínimo de 20 horas semanales dentro de la comunidad, institución o empresa en donde se realice el EPS, las cuales deberán ser programadas en su anteproyecto de EPS.

#### **Artículo 6o.**

Requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del examen técnico profesional o examen privado: los requisitos que debe presentar el estudiante son los siguientes.

- a. Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
- b. Presentar un Proyecto que cumpla con fortalecer la misión y visión de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- c. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- d. Constancia de cierre de pensum extendida por control académico de la Facultad de Ingeniería.
- e. Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- f. Tener disponibilidad de tiempo completo en el período de realización del EPS.
- g. Participar en el Seminario de Inducción.

#### **Artículo 7o.**

Requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del trabajo de graduación.

Los requisitos que debe presentar el estudiante son los siguientes.

- a. Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
- b. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.

- c. Constancia de aprobación del examen Técnico Profesional, extendida por la Secretaría Académica de la Facultad de Ingeniería.
- d. Constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación.
- e. Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- f. Participar en el seminario de inducción de EPS.
- g. Participar en el taller de presentación de anteproyectos.
- h. Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.

**Artículo 8o.**

Requisitos para proyectos con duración de seis meses.

Los requisitos que debe presentar el estudiante son los siguientes.

- a. Inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS.
- b. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad.
- c. Constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación.
- d. Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.
- e. Participar en el seminario de inducción de EPS.
- f. Participar en el taller de presentación de anteproyectos.
- g. Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.

**CAPÍTULO III**  
**ESTRUCTURA, FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL**  
**DEPARTAMENTO DE EPS**

**Artículo 9o.**

Estructura de los programas de EPS.: el desarrollo de los programas de EPS, están integrados por fases y éstas por etapas, las que contemplan:

- a. Incorporación.
- b. Diagnóstico.
- c. Anteproyecto.
- d. Docencia.
- e. Servicio Técnico Profesional.
- f. Investigación.
- g. Informe final.
- h. Evaluación final.

**Artículo 10o.**

Responsabilidades: los programas de EPS son administrados por la Unidad de EPS, en coordinación con las escuelas respectivas, dividido en tres áreas:

- a. Industria: que incluye las carreras de Ingeniería: Industrial, Mecánica Industrial, Mecánica, Química;
- b. Infraestructura: que incluye la carrera de Ingeniería Civil;
- c. Tecnología y Energía: que incluye las carreras de Ingeniería: Mecánica Eléctrica, Eléctrica, Electrónica, Ciencias y Sistemas y Licenciaturas en Física y Matemática Aplicada.

**Artículo 11o.**

Atribuciones del director de la unidad de EPS: el Director, es el profesional nombrado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, responsable de las actividades que oficialmente le han sido asignadas a la Unidad, con relación a los programas. Tiene las siguientes atribuciones.

- a. Coordinar las actividades de los Encargados de Área en el desempeño de sus funciones.
- b. Evaluar y seleccionar comunidades, instituciones o empresas para la realización de programas de EPS, conjuntamente con los Encargados de Área y las respectivas Escuelas, atendiendo criterios como: necesidad, viabilidad, pertinencia y aplicación de las herramientas de la Ingeniería en su área respectiva.
- c. Generar listados de las diversas fuentes de práctica, según las diferentes áreas de trabajo.
- d. Coordinar la planificación, ejecución, supervisión y evaluación de cada programa de EPS.
- e. Evaluar el impacto del EPS en las fuentes de práctica.
- f. Velar por el uso adecuado de los recursos asignados al departamento para supervisión de proyectos, reportando oportunamente cualquier anomalía.
- g. Resolver los problemas académicos relacionados con el área de EPS en coordinación con las respectivas escuelas.
- h. Supervisar y evaluar el trabajo de los Encargados de Área y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- i. Evaluar la metodología del EPS periódicamente e informar trimestralmente a la Junta Directiva.
- j. Velar por el cumplimiento de los objetivos y reglamentos del programa de EPS por parte de los estudiantes y otros profesores que participen; en

caso de incumplimiento, ejecutar las acciones y/o mecanismos que determine el presente normativo y otros de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- k. Promocionar constantemente el programa de EPS ante las instituciones públicas y privadas.
- l. Gestionar la obtención de los recursos necesarios para la realización de las visitas de supervisión que se programen y velar por el mantenimiento de los vehículos asignados a la Unidad.
- m. Brindar el apoyo necesario a los Encargados de Área cuando sea requerido.
- n. Convocar periódicamente a reuniones al grupo de Encargados de Área para conocer aspectos de trabajo.
- o. Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del EPS.
- p. Aprobar los informes finales de los estudiantes, para su traslado a la Dirección de Escuela respectiva.
- q. Gestionar cartas de entendimiento y convenios con comunidades, instituciones y empresas las cuales deberán ser firmadas únicamente por el Decano de la Facultad de Ingeniería, previa autorización de la Junta Directiva.
- r. Dar seguimiento al cumplimiento de convenios suscritos entre la Facultad de Ingeniería, notificando periódicamente los avances a la Decanatura.
- s. Reunirse periódicamente con las autoridades de las Escuelas para determinar la viabilidad de los proyectos, su corrección o rechazo de acuerdo a los requerimientos básicos y necesarios preestablecidos para realizar un programa de EPS.

- t. Presentar a la unidad de planificación, semestralmente, un informe estadístico de lo actuado en dicho período con copia a la junta directiva de la facultad de Ingeniería.

**Artículo 12o.**

Atribuciones de los coordinadores de área: el coordinador de área es el profesional nombrado por el director de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería, siendo sus atribuciones las siguientes.

- a. Coordinar las actividades de los asesores–supervisores en el desempeño de sus funciones.
- b. Coordinar la planificación, ejecución, supervisión y evaluación del programa que le corresponde.
- c. Coordinar la planificación y ejecución de los seminarios de Inducción de EPS con un semestre de anticipación a iniciar el EPS por parte del estudiante.
- d. Coordinar la planificación y ejecución de los talleres de presentación de Anteproyectos.
- e. Supervisar y evaluar el trabajo de los asesores–supervisores y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- f. Coordinar, programar y organizar la presentación de anteproyectos ante la Dirección de Escuela respectiva.
- g. Promocionar constantemente el programa de EPS ante las instituciones públicas y privadas, en conjunto con el coordinador de EPS.
- h. Brindar el apoyo necesario a los asesores–supervisores cuando sea requerido.
- i. Convocar periódicamente a reuniones al grupo de asesores–supervisores para conocer aspectos de trabajo.



- j. Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del EPS.
- k. Aprobar los informes finales de los estudiantes, para su traslado a la coordinación del EPS.

**Artículo 13o.**

Atribuciones del asesor-supervisor docente de EPS de graduación: el asesor-supervisor docente de EPS es el profesional nombrado por el Coordinador de la Unidad de EPS, responsable de asesorar, orientar, dar seguimiento y evaluar a los estudiantes del programa de EPS que le sean asignados en su área respectiva, así como de aplicar los reglamentos y sanciones correspondientes cuando sea necesario. Las atribuciones del asesor-supervisor de EPS son las siguientes.

- a. Asistir puntualmente a las reuniones de trabajo convocadas por el encargado de área y/o coordinador de EPS.
- b. Elaborar la programación y calendarización semestral de trabajo correspondiente a las actividades del EPS que le correspondan.
- c. Apoyar al encargado de área en la determinación y selección de los lugares y proyectos de EPS.
- d. Apoyar al encargado de área en la planificación y ejecución de los seminarios de Inducción de EPS y talleres de presentación de anteproyectos.
- e. Seleccionar estudiantes para desarrollar e implementar programas de EPS.
- f. Orientar a los estudiantes en la elaboración de los perfiles de proyectos, así como los anteproyectos de EPS que serán evaluados para su aprobación.

- g. Brindar a los estudiantes la asesoría y orientación necesaria para el adecuado desarrollo de las acciones de trabajo técnico-profesional, investigación y docencia.
- h. Realizar, como mínimo, una supervisión bimestral a los estudiantes de EPS en la opción de seis meses, y mensual en la opción de tres meses, para observar el desempeño de los estudiantes practicantes, de conformidad con el calendario respectivo.
- i. Avalar con su firma los planos, memoria de cálculo y presupuestos de los proyectos.
- j. Programar las visitas de supervisión para evaluar los proyectos en desarrollo de acuerdo al inciso anterior.
- k. Presentar al Coordinador de EPS un informe escrito sobre la visita de supervisión, con copia al Encargado de Área.
- l. Realizar la solicitud y liquidación de viáticos y combustible en forma oportuna, de acuerdo a cada visita de supervisión que realice, apegado a las normativas dictadas por la Secretaria Adjunta y Tesorería de la Facultad de Ingeniería aprobadas por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.
- m. Cumplir con el normativo para el uso de vehículos aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería.
- n. Implementar con la Coordinación o por instrucciones de la misma, las medidas correctivas que se consideren necesarias debido al incumplimiento de las responsabilidades de los estudiantes practicantes.
- o. Evitar que el trabajo técnico-profesional de los estudiantes pueda ser utilizado con fines de lucro o aprovechamiento para intereses particulares que riñen con el Código de Ética Profesional vigente del Colegio de Ingenieros de Guatemala.
- p. Divulgar y velar porque se cumpla el normativo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería.

- q. Observar e informar acerca de las limitaciones teóricas y técnicas, que los estudiantes manifiesten en su desempeño, a efecto de retroalimentar el proceso de formación de recursos humanos dentro de la Facultad de Ingeniería.
- r. Informar periódicamente al Encargado de Área acerca de las actividades de EPS desarrolladas por él y los estudiantes a su cargo.
- s. Actualizarse constantemente en el área a asesorar.

#### **Artículo 14o.**

Atribuciones de las direcciones de escuela: la participación de los Directores de las Escuelas, se enfoca en los aspectos siguientes.

- a) Participar en la evaluación y selección de los lugares e instituciones para la realización de programas de EPS.
- b) Revisar, modificar y aprobar los anteproyectos del EPS final.
- c) Formar parte de la terna de la evaluación final.
- d) Revisar, modificar y aprobar el informe final.
- e) Participar en reuniones para analizar conjuntamente con el Coordinador de EPS los programas de la Unidad.

#### **Artículo 15o.**

Responsabilidades de las instituciones o empresas fuentes de la práctica: son responsabilidades de las comunidades, instituciones o empresas fuentes de la práctica, las siguientes.

- a) Presentar los requerimientos y/o las necesidades que pueden ser desarrolladas por los estudiantes practicantes.
- b) Proveer apoyo logístico, en lo referente a programación, organización, material bibliográfico, información técnica ya desarrollada y en el control

de las actividades propias del proyecto, así como de las supervisiones de campo.

- c) Proporcionar la oportunidad de desarrollar, las propuestas de técnicas y métodos de la ingeniería que sean recomendadas para la solución de los problemas que afecten a la comunidad, institución o empresa.
- d) Proveer los materiales y equipo necesarios en el desarrollo del proyecto.
- e) Proporcionar flexibilidad en el desarrollo del programa, en cuanto a la disponibilidad de tiempo se refiere, para las visitas del estudiante a la Unidad de EPS, así como para la búsqueda de información técnica o bibliográfica.
- f) Proporcionar los controles internos sobre las actividades y participación de los estudiantes, para el mejor cumplimiento de los objetivos del proyecto.
- g) Colaborar con los supervisores docentes en las supervisiones y evaluaciones periódicas de los estudiantes practicantes dentro de la comunidad, institución o empresa.
- h) Considerando que los trabajos realizados por el estudiante participante en el Programa de EPS final, son realizados y supervisados con una alta calidad académica, la empresa podrá otorgar una donación a la Facultad de Ingeniería, consistente en equipo técnico, audiovisual, para laboratorio u otro inherente al área de aplicación de la ingeniería. (Ref. Estatuto de la Universidad, Artículo 30 inciso o).
- i) Proporcionar un estipendio económico a los estudiantes para sufragar los gastos mínimos en que se incurra durante el desarrollo de la práctica, la cual queda a discreción de la comunidad o institución, si los requerimientos y/o necesidades a desarrollar son otorgados para fines de una comunidad o institución pública con proyección social.
- j) Establecer convenio de cooperación con la Facultad de Ingeniería.

### **Artículo 16o.**

Responsabilidades del estudiante de EPS como trabajo de graduación: el estudiante participante en el Programa de EPS Final debe realizar, en el transcurso del mismo, las siguientes actividades.

- a) Participación completa en el seminario de inducción al EPS, en el cual se le amplía la información, así como el desarrollo de un taller práctico sobre la elaboración del anteproyecto.
- b) Desarrollo del perfil de un proyecto, que incluya información sobre una comunidad, institución o empresa donde exista oportunidad de realizar una práctica profesional en la rama académica del estudiante, información del proyecto a realizar, así como una descripción general de las fases que se desarrollarán en el transcurso del proyecto.
- c) Someter dicho perfil a una evaluación realizada por el Encargado de Área, el Coordinador de la EPS y Dirección de Escuela, para determinar en común acuerdo la viabilidad del proyecto propuesto.
- d) Dedicar un tiempo comprendido entre dos y tres semanas, para realizar un diagnóstico en el área del proyecto, que dé a conocer la situación actual del mismo y que sirva de base para definir los planes y técnicas de ingeniería que darán solución a la problemática encontrada.
- e) Elaborar un anteproyecto de EPS, con sus componentes mínimos, después de un tiempo máximo de un mes de estar incorporado a la práctica.
- f) Elaborar informes mensuales del desarrollo de su práctica en las tres fases que lo integran. Dichos informes deben presentarse por escrito y luego expuestos al asesor-supervisor docente a cargo, para su revisión y correcciones, si fueran necesarias.
- g) Revisar periódicamente y al final de la práctica el plan de trabajo aprobado, para que cuando éste sea completado, se clausure oficialmente

la práctica y el estudiante se desligue de su compromiso de asistencia a la comunidad, institución o empresa, y se dedique a la preparación de su informe final.

- h) Presentar al supervisor docente a cargo, el informe final de la práctica, con las características del formato de trabajo de graduación de la Facultad de Ingeniería y con el contenido aprobado en el Anteproyecto de EPS.
- i) Cumplir con el normativo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería.

#### **CAPÍTULO IV**

### **ASIGNACIÓN DE ESTUDIANTES DE EPS DE TRABAJO DE GRADUACIÓN A LAS COMUNIDADES, INSTITUCIONES O EMPRESAS**

#### **Artículo 17o.**

De la asignación del EPS: los criterios a seguir para asignar a los estudiantes son los siguientes.

- a) Se clasificará a los estudiantes según su promedio de notas.
- b) Si el promedio es mayor que 70 puntos, el estudiante podrá elegir del listado de comunidades, instituciones o empresas que tenga la Unidad de EPS, el lugar para realizar su EPS, caso contrario será asignado por la Unidad de EPS, a través del Encargado de Área.
- c) El Encargado de Área verificará en el currículo del estudiante, si tiene experiencia en el área de aplicación del proyecto para confirmar la asignación del estudiante al proyecto elegido (esto aplicará en casos que así lo requieran).

## **CAPÍTULO V**

### **APROBACIÓN DE PROYECTOS DE GRADUACIÓN DE EPS**

#### **Artículo 18o.**

De la aprobación del proyecto: la aprobación de proyectos para EPS podrá hacerse cuando las comunidades, instituciones o empresas manifiestan su interés en aceptar estudiantes para el programa de EPS, debiendo presentar lo siguiente.

- a) Carta de solicitud de estudiantes del EPS.
- b) Listado de posibles proyectos a desarrollar.
- c) Establecer convenio entre ambas instituciones (fuente de la práctica y la Facultad de Ingeniería).

## **CAPÍTULO VI**

### **EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE EPS DE GRADUACIÓN**

#### **Artículo 19o.**

Del protocolo: durante el primer mes de realización del EPS, el estudiante deberá someter su proyecto para la aprobación de la Dirección de Escuela respectiva.

#### **Artículo 20o.**

Del informe parcial: el estudiante debe entregar informes parciales del avance de su proyecto de forma mensual. Dichos informes deben presentarse de forma escrita y verbal, en reunión programada por los asesores-supervisores, y deben contener lo siguiente.

- a) Un documento que contenga el avance mensual del proyecto en sus tres fases, conforme a la planificación que realice el asesor-supervisor conjuntamente con el estudiante.
- b) El contenido debe estar basado en el plan de trabajo propuesto en el anteproyecto, específicamente en las acciones o actividades a realizar, tanto programadas como las no programadas, presentando para cada una de ellas y para cada fase:
  - i. Ejecución de la acción o actividad.
  - ii. Auto-evaluación o grado de avance en que se encuentra la actividad.
  - iii. Resultados obtenidos al realizar la actividad (no debe incluirse aspectos teóricos).
  - iv. Adjuntar las hojas de control de actividades semanales, con las firmas y sellos respectivos, hasta esa fecha.

**Artículo 21o.**

Del informe final: al finalizar el contenido del plan de trabajo propuesto en el anteproyecto de EPS, el estudiante debe realizar lo siguiente.

- a) Se fija como tiempo máximo para la entrega del informe final del EPS treinta (30) días calendario, a partir de la clausura oficial del proyecto.
- b) Se fija como tiempo máximo para la entrega de las Correcciones realizadas al informe final treinta (30) días calendario, a partir de la devolución del mismo al estudiante.
- c) Revisar el plan de trabajo y el contenido propuesto para el informe final y determinar si se cumplió con los objetivos y alcances definidos en el mismo y si se posee la información suficiente para preparar dicho informe. Si por las características del proyecto se hace necesario modificar o ampliar el índice propuesto, deberá justificarse dichos cambios para su aprobación final.



- d) Aprobado el informe final, el supervisor extiende una carta, como asesor del proyecto, dirigida a la Coordinación de EPS, para su revisión, quien emitirá dictamen.
- e) Luego de la aprobación por parte del Coordinador de EPS, este dirige carta al Director de la Escuela respectiva, dando su conformidad del contenido, seguidamente; el Director de la Escuela revisa el contenido del informe final, en un plazo máximo de 10 días, dando o no su aprobación.

#### **Artículo 22o.**

Para la evaluación final del programa de EPS: (como sustituto del examen Técnico Profesional, para proyectos de duración de seis meses). La evaluación final del contenido del proyecto como sustituto del examen Técnico Profesional, para proyectos de duración de seis meses, se seguirá el procedimiento que se describe:

- a) El estudiante traslada el original del informe final a la Dirección de la Escuela respectiva, adjuntando la constancia extendida por la Oficina de Control Académico y la carta de solicitud de evaluación final, que indica la fecha y la terna examinadora del proyecto.
- b) La evaluación final se realiza con la terna nombrada para el efecto, enmarcándose la misma en el contenido en las áreas del conocimiento de la Ingeniería utilizadas para desarrollar el proyecto, para lo cual, deberá realizar una presentación y defensa del mismo.
- c) La Terna deberá ser nombrada por el Director de Escuela y en la misma debe figurar: Director de Escuela o su representante, el asesor-supervisor, y el Director de EPS o su representante.
- d) Si la evaluación es aprobada, se procede con el trámite de graduación.
- e) Si la evaluación no es aprobada, el estudiante solicitará una nueva evaluación después de tres meses.

**CAPÍTULO VII**  
**ASIGNACIÓN DE ESTUDIANTES DE EPS COMO SUSTITUCIÓN DEL**  
**EXAMEN TÉCNICO PROFESIONAL O PRIVADO EN LA FACULTAD DE**  
**INGENIERÍA Y/O EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**Artículo 23o.**

De la asignación del EPS: los criterios a seguir para asignar a los estudiantes son los siguientes.

- a) Se clasificará a los estudiantes según su promedio de notas.
- b) Si el promedio es mayor que 70 puntos, el estudiante podrá elegir del listado de proyectos a ejecutar dentro de la Facultad de Ingeniería y en la Universidad de San Carlos en General, caso contrario será asignado por la Unidad de EPS, a través del Encargado de Área.
- c) El Encargado de Área verificará en el currículum del estudiante, si tiene experiencia en el área de aplicación del proyecto para confirmar la asignación del estudiante al proyecto elegido (esto aplicará en casos que así lo requieran).

**Artículo 24o.**

De la aprobación del proyecto: las Unidades Académicas o dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala deberán manifestar su interés en aceptar estudiantes para el Programa de EPS, debiendo presentar lo siguiente.

- a) Carta de solicitud de estudiantes del EPS dirigido a la Junta Directiva de la Facultad.
- b) Listado de posibles proyectos a desarrollar y nombramiento de los coordinadores o encargados del proyecto.

- c) Establecer convenio entre ambas instituciones o dependencias (fuente de la práctica y la Facultad de Ingeniería) a través de cartas de cooperación con la Decanatura de la Facultad de Ingeniería.

**Artículo 25o.**

Del informe parcial: el estudiante debe entregar un informe parcial después de un mes de haber iniciado el proyecto, detallando el avance de su proyecto. Dicho informe deberá presentarse de forma escrita y verbal, en reunión programada con el Encargado de Área y el Coordinador nombrado por la fuente de la práctica.

El contenido debe estar basado en el plan de trabajo propuesto en el proyecto, específicamente en las acciones o actividades a realizar, tanto programadas como las no programadas, presentando para cada una de ellas y para cada fase: ejecución de la acción o actividad, autoevaluación o grado de avance en que se encuentra la actividad, resultados obtenidos al realizar la actividad (no debe incluirse aspectos teóricos), y adjuntar las hojas de control de actividades semanales, con las firmas y sellos respectivos, hasta esa fecha.

**Artículo 26o.**

Del informe final: al finalizar el contenido del plan de trabajo propuesto en el proyecto de EPS como sustitución del examen Técnico Profesional o Examen Privado, el estudiante debe realizar lo siguiente.

- a) Se fija como tiempo máximo para la entrega del informe final del EPS treinta (30) días calendario, a partir de la clausura oficial del proyecto.
- b) Deberá presentar constancia de la Facultad de Ingeniería, unidades académicas o dependencia de la Universidad de San Carlos donde se manifieste por escrito entera satisfacción del proyecto realizado.

- c) Aprobado el informe final, el Encargado de Área extiende una carta, dirigida a la Dirección de Escuela y Coordinación de EPS, para su revisión y conocimiento final.
- d) El estudiante traslada el original del informe final a la Dirección de la Escuela respectiva, adjuntando la constancia extendida por la oficina de Control Académico y la constancia de la Facultad de Ingeniería, unidad académica o dependencia de la Universidad donde manifiesta por escrito la satisfacción del proyecto realizado.
- e) El acta de examen de Técnico Profesional deberá ser firmado la terna conformada por el Director de Escuela o su representante, el Director de EPS o su representante y el Asesor- Supervisor.

## **CAPÍTULO VIII**

### **RÉGIMEN DISCIPLINARIO PARA EL INCUMPLIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES**

#### **Artículo 27o.**

Permisos o ausencias del estudiante: cuando el estudiante deba ausentarse de la comunidad, institución o empresa para atender asuntos personales urgentes o de tipo académico, en el tiempo programado en el Proyecto de Graduación, debe solicitar el permiso correspondiente a las autoridades de la misma, y notificar por escrito y verbalmente al supervisor responsable de su proyecto. Si por alguna emergencia, el estudiante no puede cumplir con lo indicado, deberá justificar por escrito los motivos, y obtener los avales anteriores.

#### **Artículo 28o.**

Normas generales de los programas de EPS: son normas generales que rigen el desarrollo del programa de EPS y los resultados producto de la práctica, siendo estas: cualquier actividad estudiantil y docente que desvirtúe los

objetivos del programa de EPS contrario a lo establecido en este normativo, en las Leyes y Reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, y de las Leyes de la República de Guatemala para el caso de las comunidades, en las Normas de la Institución o empresa fuente de Práctica, quedará sujeto a las sanciones que se establecen en los Estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Artículo 29o.**

Clasificación de las faltas: las faltas por parte del estudiante se clasifican en falta leve y falta grave.

**Artículo 30o.**

Falta leve: se considera como falta leve:

- a) Entregar los informes parciales después del tiempo establecido.
- b) Ausentarse de la fuente de la práctica (comunidad, institución o empresa) sin haber obtenido el permiso correspondiente.
- c) Cuando el informe final y resultados productos del EPS no se entregue en un máximo de 60 días calendario la penalización será:
  - i. Retiro del Programa.
  - ii. Suspensión de matrícula hasta por 2 años.
  - iii. Asistir tarde a cualquiera de los eventos o reuniones programados, a los que sea citado formalmente (con nota o aviso verbal).

**Artículo 31o.**

Falta grave: se considera falta grave:

- a. Acumulación de tres (3) faltas leves.

- b. No asistir a cualquiera de los eventos y reuniones programados sin presentar justificación, a los que haya sido citado formalmente (con nota o aviso verbal).
- c. Incumplimiento con la jornada de tiempo de trabajo programada en el proyecto de EPS.
- d. Inconformidad o quejas por parte de las autoridades de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa) por el comportamiento de los estudiantes o por la calidad de los productos resultado del EPS.
- e. Irrespeto o no acatamiento de las Leyes y Normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y/o de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa) y de la sociedad guatemalteca.

**Artículo 32o.**

Retiro del programa de EPS: son faltas que ameritan EL RETIRO del estudiante del programa de EPS, calificadas conjuntamente por el supervisor docente y las autoridades de la fuente de práctica (comunidad, institución o empresa), las siguientes.

- a. Cuando acumule tres (3) faltas graves.
- b. Cuando la participación en la ejecución de los trabajos sea marcadamente deficiente.
- c. Cuando la conducta durante el desarrollo de las actividades sea reprobable, ya sea por incapacidad técnica o por falta de ética.
- d. Cuando sea comprobado el abandono definitivo a la fuente de práctica.
- e. A la segunda vez, que no se encuentre al estudiante en la fuente de práctica al realizar la visita de supervisión; sin justificación.
- f. Por hacer representaciones oficiales sin previa autorización del programa o usurpación de calidad.

- g. La Coordinación de EPS trasladará los casos que ameriten la intervención de la Junta Directiva de la Facultad, y será este órgano quien emita la sanción que corresponda.

**Artículo 33o.**

Suspensión del EPS: el EPS será suspendido en los siguientes casos:

- a. Cuando la Facultad de Ingeniería o la fuente de la práctica lo solicite.
- b. A solicitud del estudiante con plena justificación.

En cualquiera de los casos anteriores el estudiante será reubicado en otro proyecto.

**CAPÍTULO IX  
DE LAS DISPOSICIONES FINALES**

**Artículo 34o.**

De la revisión del normativo: el presente normativo deberá ser revisado y actualizado por lo menos cada dos años por una comisión nombrada por Junta Directiva.

**Artículo 35o.**

De los casos no previstos: los casos no previstos en este normativo, serán resueltos por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, conservando los principios enunciados en el Normativo de Evaluación y Promoción de los Estudiantes de Pregrado de la Facultad de Ingeniería.

**Artículo 36º.**

Derogatoria: se derogan todas las disposiciones anteriores a la presente emitidas por Junta Directiva en relación al EPS.

**Artículo 37º.**

Vigencia: el presente normativo entrará en vigencia a partir de enero de 2006.

**Artículo 38º.**

Se establece como tiempo máximo para obtener las cartas de aprobación del informe final de EPS, un año calendario posterior a la finalización oficial del programa de EPS en el que participe el estudiante, de lo contrario se procederá a invalidar dicho programa, y el estudiante tendrá que buscar otra alternativa de graduación y/o someterse a un nuevo programa de EPS.

**Artículo 39º.**

Todos los estudiantes que se incorporaron al programa de EPS antes del 2009 y que:

- a. No tienen aprobado su anteproyecto, tienen hasta el primer semestre de 2010 para solventar dicha situación, de lo contrario se invalidará dicho EPS.
- b. Si tienen aprobado su anteproyecto, deben cumplir con lo establecido en el artículo 38º.

Autorizado en el punto cuarto, inciso 4.2 del acta 01-2006 de sesión celebrada el 17 de enero de 2006.

Modificaciones autorizadas en el punto quinto, inciso 5.4 del acta No. 40-2009 de sesión celebrada el 23 de noviembre de 2009 y punto cuarto, inciso 4.3 del acta No. 05-2010 de sesión celebrada el 21 de enero de 2010.”





## 4. CATÁLOGO DE ESTUDIOS

### 4.1. Descripción general del plan de estudios

El plan de estudios vigente de la Facultad de Ingeniería se encuentra contenido en el Plan de Reestructuración Académica (PLANDEREST), aprobado por el Consejo Superior Universitario, según acta No. 1077, punto cuarto, inciso 4.4.1 de la sesión celebrada el 21 de noviembre de 1970.

El plan se ejecuta por medio de un pénsum flexible y un sistema de créditos académicos. En los primeros dos años de estudios los cursos forman parte de una etapa básica común para cualquier carrera de Ingeniería; posteriormente, el estudiante continúa por la red curricular de la carrera seleccionada y en la etapa final se puede seguir con mayor énfasis una rama especializada de la Ingeniería escogida.

La educación de pregrado está estructurada en las siguientes etapas:

**Básica** (común inicial): orientada a la formación científica básica de todo ingeniero, también puede el estudiante obtener el fundamento de todas las carreras, adquirir un panorama de lo que es la ingeniería en Guatemala, conforme la rama de la profesión que ha seleccionado y adquiera la instrumentación teórica para las etapas siguientes.

**Técnico científica** (intermedia): en esta etapa el estudiante adquiere el conocimiento de las ciencias de la ingeniería en general y de las ciencias propias de la carrera seleccionada e inicia contacto con las diferentes tecnologías.

**Profesional** (final): su objetivo es que el estudiante haga un recopilar de lo aprendido, observe nuevamente la realidad guatemalteca y aplique los conocimientos aprendidos, de acuerdo a criterios profesionales, integrando los campos técnico, científico, económico y social humanístico.

Todo estudiante debe llevar cursos obligatorios y optativos; los primeros definen la formación básica y lo fundamental de la carrera; los segundos, permiten al estudiante la máxima adecuación a sus aptitudes y vocación, mediante una selección de matices de especialización, dentro de una pauta general. Los cursos optativos también se estructuran de acuerdo con las necesidades presentes y futuras del desarrollo del país. En la red y pènsum de cada carrera se indican los cursos obligatorios y optativos.

#### **4.1.1. Clasificación de los cursos**

Por su contenido y proceso de aprendizaje, los cursos se clasifican en los siguientes grupos.

##### **4.1.1.1. Grupo 1: ciencias básicas**

Comprende los cursos de Matemática, Física y Química, siendo éstas las ciencias básicas para cualquier carrera de Ingeniería; ubicándose dentro de la etapa básica. Éstos servirán de columna vertebral para integrar los cursos de la carrera.

#### **4.1.1.2. Grupo 2: ciencias de Ingeniería**

Comprende las ciencias que conciernen especialmente a las carreras de Ingeniería; su ubicación corresponde a la etapa técnica científica (intermedia), de las carreras de Ingeniería. Se orientan dentro de un ambiente científico y tecnológico, a través del aprendizaje de las ciencias propias de la Ingeniería y la experimentación de técnicas con ayuda de los laboratorios. En cada una de las carreras de ingeniería, se determinan los cursos fundamentales que sirven de eje principal para la formación del estudiante en su carrera.

#### **4.1.1.3. Grupo 3: cursos profesionales**

Se ubican en la etapa profesional de las carreras de Ingeniería. Comprende los cursos de aplicación que por su índole, caracterizan plenamente las distintas ramas de la profesión. Estos cursos, apoyados en los que corresponden al área de ciencias de ingeniería, servirán para preparar al estudiante sobre cuestiones prácticas de la profesión y de aplicación al desarrollo del país.

#### **4.1.1.4. Grupo 4: cursos complementarios**

Comprende dos subgrupos: los cursos del área social-humanística y los técnicos; los primeros se concentran en la etapa básica. Su objetivo es proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios del ambiente geográfico, social, económico, antropológico y cultural. Permitiendo la adaptación del estudiante con el medio en que llevará a cabo su ejercicio profesional, se le exige un nivel mínimo de preparación en esa área, conforme lo indican los planes particulares de cada carrera.

Los cursos técnicos su fin es desarrollar en el estudiante, aptitudes y habilidades que le permitan trabajar profesionalmente a nivel técnico. Así mismo, para llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en los cursos básicos.

#### **4.1.2. Requisitos y carga académica**

Para optar al grado de Licenciado se necesita haber obtenido 250 créditos académicos y haber aprobado los exámenes generales privado y público de tesis. Para las carreras combinadas (Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Mecánica Industrial) se necesitan 50 créditos académicos adicionales.

Para fines prácticos, en general, se hace equivaler un crédito académico a un periodo semanal de clase expositiva durante un semestre o a tres periodos, cuando se trata de trabajos prácticos.

Adicionalmente del mínimo de cursos obligatorios, el estudiante debe ganar en cada grupo de cursos, un mínimo de créditos optativos que se indican en el plan de estudios de cada carrera.

La duración de las carreras es de cinco años, excepto para las carreras combinadas, que son de seis años. Debe adicionarse en ambos casos, el tiempo necesario para realizar los exámenes generales privado y público. La carga académica semestral oscila alrededor de 28 créditos semestrales. La promoción del pénsum flexible es por cursos según prerrequisitos y no por ciclos.

El pénsum flexible permite que el estudiante durante su formación defina su vocación y amplíe su conocimiento de acuerdo a sus destrezas y habilidades

según su personalidad, porque puede escoger los cursos que desea llevar dentro de un grupo mayor que le ofrece el plan de estudios, sin más restricciones que las que le imponen los prerrequisitos de los cursos que desee llevar.

#### **4.1.3. Código o nomenclatura de cursos**

Los cursos se identifican con el código siguiente. Los tres primeros dígitos indican el número o código de curso (318), las dos literales siguientes indican el área a la cual pertenece (ES); el dígito posterior identifica el grupo (35), que puede ser Ciencias Básicas (1), Ciencias de Ingeniería (2), Cursos Profesionales (3), Cursos Complementarios (4), y Cursos de Postgrado (6); el siguiente dígito identifica el número de créditos (35) y después aparece el nombre del curso (Cimentaciones 1). Cuando se tienen varios cursos de igual nombre, se identifican en orden ascendente con números arábigos.

Por ejemplo: el curso **318 ES 35 Cimentaciones 1**

#### **Detalle.**

**318:** Número o código del curso

**ES:** Área de estructuras

**3:** Grupo (3) de cursos profesionales

**5:** Valor en créditos

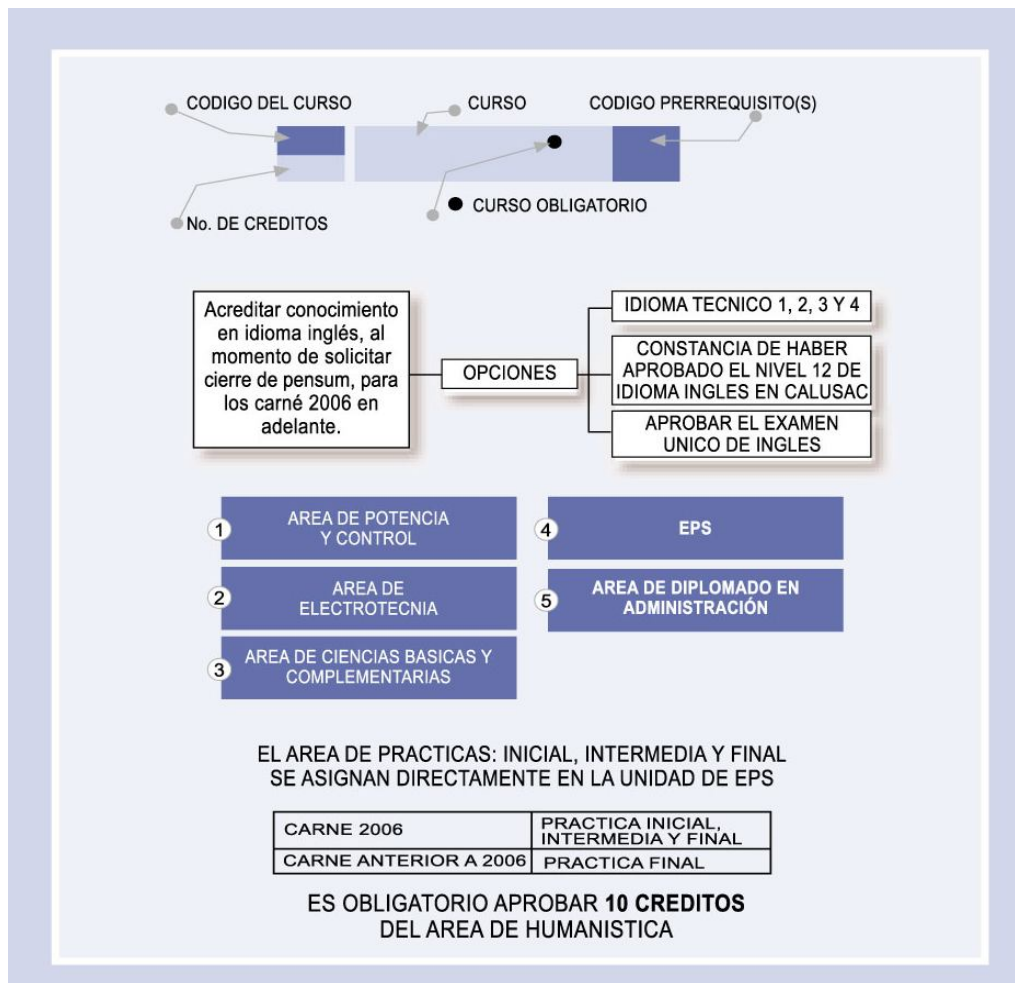
**Cimentaciones 1:** Nombre del curso

#### 4.1.4. Identificación del área a la que pertenecen los cursos

<b>CO:</b>	Complementaria
<b>FI:</b>	Física
<b>HI:</b>	Hidráulica
<b>MA:</b>	Matemática
<b>EL:</b>	Electricidad
<b>ES:</b>	Estructuras
<b>QU:</b>	Química
<b>IQ:</b>	Ingeniería Química
<b>ML:</b>	Materiales
<b>TR:</b>	Transporte
<b>AD:</b>	Administración
<b>IS:</b>	Ingeniería Sanitaria
<b>FQ:</b>	Físico Química
<b>BI:</b>	Bioingeniería
<b>ME:</b>	Mecánica
<b>MC:</b>	Métodos Cuantitativos
<b>PR:</b>	Producción
<b>PL:</b>	Planeamiento
<b>TO:</b>	Topografía
<b>PE:</b>	Petróleo
<b>SO:</b>	<i>Software</i>
<b>CC:</b>	Ciencias de la Computación
<b>SI:</b>	Sistemas
<b>DI:</b>	Diseño de Máquinas
<b>TE:</b>	Termodinámica
<b>PM:</b>	Procesos de Manufactura
<b>CO:</b>	Instrumentación Mecánica

## 4.2. Red curricular actualizada

Figura 4. Nomenclatura utilizada en la red curricular



Fuente: [https://www.ingenieria-usac.edu.gt/pensa/ingenieria\\_electronica.jpg](https://www.ingenieria-usac.edu.gt/pensa/ingenieria_electronica.jpg)



Figura 5. Red curricular semestres del 1 al 5

	1	2	3	4	5
1					
2					204 6 CIRCITOS ELECTRICOS 1 112 114 152
3	006 2 IDIOMA TECNICO 1 017 4 SOCIAL HUMANISTICA 1 039 1 DEPORTES 1 069 3 TECNICA COMPLEMENTARIA 1 003 1 ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO	008 2 IDIOMA TECNICO 2 019 4 SOCIAL HUMANISTICA 2 040 1 DEPORTES 2 071 3 TECNICA COMPLEMENTARIA 2 005 3 TÉCNICAS DE ESTUDIO Y DE INVESTIGACIÓN 769 4 INTRODUCCION A LA PROGRAMACION DE COMPUTADORAS 348 3 QUIMICA GENERAL 1 101 7 MATE BASICA 1	009 2 IDIOMA TECNICO 3 018 3 FILOSOFIA DE LA CIENCIA 028 3 ECOLOGIA 022 3 PSICOLOGIA INDUSTRIAL 650 3 CONTABILIDAD 1 662 3 LEGISLACION 1 991 3 LENGUAJES DE PROGRAMACION APLICADOS A LA ING. ELECTRICA 352 4 QUIMICA 2 107 10 MATE INTERMEDIA 1 150 6 FISICA 1	011 2 IDIOMA TECNICO 4 073 3 DIBUJO TECNICO MECANICO 010 2 LOGICA 080 6 TOPOGRAFIA I 732 5 ESTADISTICA 1 112 5 MATE INTERMEDIA 2 114 5 MATE INTERMEDIA 3 152 6 FISICA 2	009 368 3 PRINCIPIOS DE METROLOGIA 732 152 348 601 5 INVESTIGACION DE OPERACIONES 1 991 736 4 ANALISIS PROBABILISTICO 732 123 4 MATE APLICADA 5 112 114 118 6 MATE APLICADA 1 112 114 154 6 FISICA 3 152
4			2025 103 PRACTICA INICIAL		
5	ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO TECNICAS DE ESTUDIO Y DE INVESTIGACIÓN		OBLIGATORIO CARNE 2008 EN ADELANTE		

Fuente: [https://www.ingenieria-usac.edu.gt/pensa/ingenieria\\_electrica.jpg](https://www.ingenieria-usac.edu.gt/pensa/ingenieria_electrica.jpg)

Figura 6. Red curricular semestres del 6 al 10

	6	7	8	9	10
1			219 5 TRANSMISION Y DISTRIBUCION • 170 212 218 236 6 SISTEMAS DE CONTROL 1 • 212 232 213 5 CONV. DE ENERGIA ELECTROMEC. 2 • 212 214 6 MAQUINAS ELECTRICAS • 206 212		221 5 SISTEMAS DE GENERACION • 220 236 238 6 AUTOMATIZACION INDUSTRIAL • 214 216 5 SUBESTACIONES • 213 214 218 222 6 PROTECCION DE SIST. DE POTENCIA • 220
2	210 6 TEORIA ELECTROMAGNETICA 1 • 118 123 154 462 5 ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA BASICA • 152 206 6 CIRCUITOS ELECTRICOS 2 • 118 123 204	230 6 INSTRUMENTACION ELECTRICA • 206 732 211 5 TEORIA ELECTROMAGNETICA 2 • 210 232 6 ELECTRONICA 1 • 204 462	240 6 ELECTRONICA 2 • 156 206 232	799 4 SEMINARIO DE INVESTIGACION • 200 Cr. • Obligatorio a partir del segundo semestre del 2010 208 6 INSTALACIONES ELECTRICAS • 214 246 6 ELECTRONICA 3 • 232	248 6 ELECTRONICA 5 • 246
3	122 4 MATE APLICADA 4 • 118 120 6 MATE APLICADA 2 • 118 156 6 FISICA 4 • 154	170 5 MECANICA ANALITICA 1 • 107 150 658 3 ADMINISTRACION DE PERSONAL • 022 116 5 MATE APLICADA 3 • 112 114	250 6 MECANICA DE FLUIDOS • 114 170 700 5 ING. ECONOMICA 1 • 732 630 5 ING. DE LA PRODUCCION • 165 Cr.	390 5 TERMODINAMICA 1 • 250 001 4 ETICA PROFESIONAL • 200Cr. 656 5 ADMINISTRACION DE EMPRESAS 1 • 150 Cr. 242 6 COMUNICACIONES 1 • 240 736 241 5 RADIOCOMUNICACIONES TERRESTRES • 211 335 3 GESTION DE DESASTRES • 630 288 4 INTRODUCCION A LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL • 190 Cr.	706 4 PREP. Y EVAL. DE PROYECTOS 1 • 700 190Cr.
4		2036 PRACTICA INTERMEDIA • 2025 20Cr.		2037 PRACTICA FINAL • 2036 200Cr.	
5	022 PSICOLOGIA INDUSTRIAL • 90 Cr. 662 LEGISLACIÓN 1 • 90 Cr.	658 ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL • 022 664 LEGISLACIÓN 2 • 662	656 ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 1 • 150 Cr.	657 ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 2 • 656 001 ÉTICA PROFESIONAL • 200 Cr.	

Vigencia 2009 / INGENIERIA ELECTRICA / CODIGO 4

Fuente: [https://www.ingenieria-usac.edu.gt/pensa/ingenieria\\_electronica.jpg](https://www.ingenieria-usac.edu.gt/pensa/ingenieria_electronica.jpg)

### **4.3. Descripción de las áreas curriculares**

#### **Área de potencia y control**

Se encarga del estudio de máquinas eléctricas, sistemas de generación y distribución de energía, líneas de transmisión eléctrica y sistemas de potencia.

#### **Área de electrotecnia**

Le corresponde el estudio de conocimientos generales de electricidad y electrónica, como instalaciones eléctricas domiciliarias, circuitos eléctricos, electromagnetismo, electricidad y electrónica básica.

#### **Área de ciencias básicas y complementarias**

Es responsable de brindar los conocimientos generales de la ingeniería, que son necesarias para que el estudiante pueda comprender los conocimientos del área de electrotecnia y de potencia, así como los conocimientos complementarios para su formación profesional.

#### **Área de EPS**

Encargada de la aplicación de los conocimientos, habilidades y criterios por parte del estudiante de Ingeniería, acorde a su nivel de conocimiento, de tal forma que pueda confrontar los conocimientos teóricos, con el mundo real y comprobar así su veracidad.

## **Área de diplomado en administración**

Formación complementaria que brinda los conocimientos necesarios en el área de administración, la cual es optativa.

### **4.4. Descripción de cursos por semestre por área curricular**

#### **4.4.1. Primer semestre**

##### **4.4.1.1. Área de ciencias básicas y complementarias**

###### **a. 006 CO 42 Idioma Técnico 1**

*Definition of engineering history of engineering, types of engineering, measurement system, measurement Instrumentation, mathematics, science and technology, chemistry, statistics, physics application, material science, material resistance, electrical science, mechanics, economy, programming and e-business.*

###### **b. 017 CO 44 Social Humanística 1**

Derechos humanos, sociedades prehispánicas, sociedad española, descubrimiento, el proceso de conquista y colonización de Centro América y Guatemala, en la primera mitad del siglo XVI; organización y desarrollo de la sociedad colonial guatemalteca; el proceso de independencia de Centro América, federalismo y régimen conservador; reforma liberal de 1871 y siglo XX.

**c. 039 CO 41 Deportes 1**

- **Conceptos básicos:** salud, salud física, salud mental, estilos de vida saludables, recreación y deporte, prueba de Cooper, planificación, diseño y rutina de ejercicios.
- **Prueba de Cooper:** medición de la capacidad aeróbica, VO2 máximo, intensidad del ejercicio.
- **Planificación:** diseño de una rutina de ejercicios, plan semanal y mensual, estableciendo metas y evaluación de resultados.

**d. 069 CO 43 Técnica Complementaria 1**

Presentación del programa, instrumentos de dibujo y su manejo, materiales y tamaños de los formatos; rotulado, alfabeto de líneas; figuras geométricas y sus trazos; escala; acotación; proyecciones; interpretación de vistas un objeto, proyecciones econométricas, trazo de elipse, práctica y ejercicio de autocad.

**e. 003 PL 41 Orientación y Liderazgo**

- **Inducción del estudiante a la universidad de San Carlos de Guatemala y a la Facultad de Ingeniería:** la misión con explicación del concepto; la visión con explicación del concepto; valores con demostración de su significado; trabajo de excelencia; código de ética del Colegio de Ingenieros de Guatemala, código de ética y valores de la Facultad de Ingeniería, perfil del egresado, organigrama e identificación de autoridades de la Facultad de Ingeniería, localización física de las direcciones de escuela, localización física de los diversos centros de servicio de la Facultad.

Familiarización con los procedimientos de apoyo y orientación que ofrece la Facultad, reglamentos vigentes en la Facultad de Ingeniería y proceso de acreditación de carreras de la Facultad de Ingeniería.

- **Liderazgo y relaciones humanas:** tipos de liderazgo, valores necesarios para un liderazgo efectivo; bien común, participación, solidaridad y servicio, trabajo en equipo, responsabilidad y puntualidad, ley causa-efecto y análisis de personalidad.
- **Historia y actualidad de la ingeniería en Guatemala:** concepto de ingeniería, historia de la ingeniería, eras de la ingeniería, campo de acción de la ingeniería y pasos de la investigación científica.

f. **348 QU 17 Química General 1**

- **Ciencia y medición:** proceso histórico, origen y etapas del desarrollo, método y objetivo de estudio, relación con otras ciencias y con el ser humano, materia, medición de la materia, sistemas de medición y análisis dimensional.
- **Teoría atómica del núcleo:** clasificación de la materia, el átomo, sustancias elementales, compuestos, mezclas, partículas sub-atómicas, protones, electrones y neutrones, localización, masa y carga de las partículas sub-atómicas fundamentales, modelos atómicos, isótopos, número atómico, masa atómica y peso atómico.
- **Teoría atómica electrón:** energía radiante, teoría cuántica y ondulante, energía, longitud de onda y frecuencia, números cuánticos, descripción de los números cuánticos, configuración electrónica, regla de Hund, principio de exclusión de Pauli, distribuciones electrónicas y estructuras isoelectrónicas.
- **Clasificación periódica:** sistema periódico de los elementos, clasificación periódica de los elementos en grupos, períodos,

elementos representativos y tierras raras, y propiedades periódicas.

- **Conceptos fundamentales de enlace químico:** enlace, naturaleza electrónica del enlace, tipos de enlace, determinación teórica y práctica de sustancias iónicas y covalentes.
- **Nomenclatura:** número de oxidación, determinación de los números de oxidación en sustancias elementales, Nomenclatura de compuestos binarios y ternarios.
- **Estequiometría de las reacciones y cálculos con ecuaciones químicas balanceadas:** conceptos fundamentales, el mol y número de Avogadro, peso fórmula gramo, leyes ponderales, ley de la conservación de la masa, ley de las proporciones múltiples, ecuaciones químicas, balanceo de ecuaciones, rendimiento porcentual, reactivo limitante y reactivo en exceso.
- **Gases:** propiedades de los gases, unidades empleadas para expresar la presión, volumen, temperatura y la constante R, leyes de los gases, ley de Boyle, ley de Charles-Gay Lussac, ley combinada, ley de los gases ideales, ley de Dalton y estequiometría de gases.

**g. 101 MA 17 Matemática Básica 1**

- **Ecuaciones y desigualdades:** ecuaciones, modelado mediante ecuaciones, desigualdades, geometría analítica y rectas.
- **Geometría:** elementos de la geometría, ángulos: ángulos complementarios, suplementarios, entre paralelas, el triángulo: triángulos semejantes, teorema de Pitágoras, cuadriláteros, la circunferencia, ángulos y arcos en la circunferencia, polígonos, áreas de figuras planas, áreas y volúmenes de sólidos: prisma, esfera, cilindro, cono, etc.

- **Funciones:** ¿Qué es una función?, gráficas de funciones, funciones crecientes y decrecientes, tasa de cambio promedio, transformación de funciones, funciones cuadráticas, máximos y mínimos, modelado con funciones. Combinación de funciones, funciones uno a uno y sus inversas.
- **Funciones polinomiales y racionales:** funciones polinomiales y sus gráficas, división de polinomios, ceros reales de polinomios, números complejos, ceros complejos y el teorema fundamental del álgebra.
- **Funciones exponenciales y logarítmicas:** funciones exponenciales, funciones logarítmicas, leyes de los logaritmos, ecuaciones exponenciales y logarítmicas, modelación con funciones exponenciales y logarítmicas.
- **Trigonometría:** círculo unitario, funciones trigonométricas de números reales, gráficas trigonométricas, medición de ángulos, trigonometría de ángulos rectos, funciones trigonométricas de ángulos, ley de senos y ley de los cosenos, identidades trigonométricas, funciones trigonométricas inversas y ecuaciones trigonométricas.
- **Geometría analítica:** parábolas, elipses, hipérbolas y traslación de ejes.

#### 4.4.2. Segundo semestre

##### 4.4.2.1. Área de ciencias básicas y complementarias

###### a. 008 CO 42 Idioma Técnico 2

*How much do you know about Guatemala?, economy, investment, trades, telecommunication, transport, agricultura products of Guatemala,*



*investment areas in Guatemala, Guatemala's Constitution, Guatemala's legislation, material science, thermodynamics, manufacture processes, principles of metrology, electronics, programming, control systems and artificial intelligence.*

**b. 019 CO 44 Social Humanística 2**

Revolución de octubre de 1944 y Contrarrevolución, historia inmediata, neoliberalismo y globalización, la pobreza en Guatemala, el problema agrario en Guatemala, la industria en Guatemala y desarrollo urbano en Guatemala.

**c. 040 CO 41 Deportes 2**

- **Planificación del ejercicio:** diseño de una rutina de ejercicios, plan semanal y mensual, estableciendo metas y evaluación del rendimiento físico;
- **Nutrición:** hábitos alimenticios y dieta, ingesta calórica (kilocalorías), nutrición Vrs. alimentación, peso, talla, edad y consumo de energía.

**d. 071 CO 43 Técnica Complementaria 2**

Presentación de programa, juego de planos, plano de localización y ubicación, índices, evolución urbana, trazo de plano matriz, plano de planta amueblada, plano de planta acotada, plano de elevaciones y secciones, plano de acabados, plano de instalación de drenajes (aguas negras y pluviales), plano de instalación de agua potable, plano de instalación eléctrica (iluminación y fuerza), plano de cimentación y columnas, plano de armado de losa tradicional + planta de techos, plano de armado de losa prefabricada, modulo de gradas + detalles, dibujo en computadoras 1 y dibujo en computadoras 2.

e. **005 PL 43 Técnicas de Estudio y de Investigación**

- **Técnicas de estudio:** crear ambiente, formas de preparar un estudio eficaz y el método de estudio;
- **Diseña un plan:** prelectura, lectura comprensiva, notas al margen, el subrayado, el esquema, resumen, autoevaluación, un método a medida y planificación del estudio;
- **Elaboración de resúmenes:** qué es un resumen, para qué sirven los resúmenes y cómo elaborar un resumen;
- **Formación de hábitos:** técnicas sobre los distintos hábitos de estudio, elementos que se deben tomar en cuenta para el estudio, ventajas de la formación de hábitos de estudio, rendimiento académico y condicionantes del rendimiento académico;
- **Consultas bibliográficas:** qué es una consulta bibliográfica, cómo realizar una consulta del catálogo o fichero electrónico, qué se debe hacer para solicitar material bibliográfico, quién es un usuario de biblioteca, deberes de los usuarios de biblioteca y solvencia de biblioteca.

f. **769 SO 24 Introducción a la Programación de Computadoras 1**

Estructura de un programa, variables, funciones, operadores, sentencias, ciclos, declaración de variables, constantes, cadena de caracteres, vectores y matrices, estructuras, punteros, funciones: parámetros por valor y referencia, argumentos de main, funciones inline, punteros a funciones, conversión de tipos, archivos, manipulación de puerto serial y paralelo.

**g. 103 MA 17 Matemática Básica 2**

- **Límites y derivadas:** la tangente y los problemas de la velocidad, límite de una función, cálculo de límites utilizando las leyes de los límites, definición exacta de un límite, continuidad, límites al infinito, asíntotas horizontales, derivadas y razones de cambio, y la derivada como una función.
- **Reglas de derivación:** derivadas de polinomios y de funciones exponenciales, las reglas del producto y del cociente, derivadas de las funciones trigonométricas, la regla de la cadena, derivación implícita, derivadas de funciones logarítmicas, razones de cambio en las ciencias naturales y sociales, crecimiento y decaimiento exponencial, relaciones afines, aproximaciones lineales y diferenciales.
- **Aplicaciones de la derivada:** valores máximos y mínimos, teorema del valor medio, manera en que las derivadas afectan la forma de una gráfica, formas indeterminadas y la regla de L'Hospital, resumen de trazo de curvas, trazado de gráficas con cálculo y calculadoras, problemas de optimización, método de Newton y anti derivadas.
- **Integrales:** áreas y distancias, la integral definida, el teorema fundamental del cálculo, integrales indefinidas, el teorema de cambio total y la regla de la sustitución.
- **Aplicaciones de la integral:** áreas entre curvas, volúmenes, volúmenes mediante cascarones cilíndricos, trabajo y valor promedio de una función.

#### h. 147 FI 15 Física Básica

- **Física y mediciones:** campos de estudio de la física, cantidades fundamentales y derivadas, patrones de longitud, masa y tiempo, análisis dimensional, sistemas de unidades de medida, conversión de unidades, estimaciones, cálculos de órdenes de magnitud y cifras significativas.
- **Vectores:** cantidades escalares y vectoriales, definición y forma gráfica de un vector, propiedades de un vector, suma y resta de vectores en forma gráfica, componentes rectangulares de un vector, vectores unitarios, forma analítica de un vector, suma y resta de vectores en forma analítica y multiplicación de un escalar y un vector.
- **Movimiento en una dimensión:** variables cinemáticas en una dimensión: tiempo, posición, desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, rapidez media, rapidez, aceleración media y aceleración instantánea, aplicaciones, movimiento con velocidad constante, movimiento con aceleración constante, objetos en caída libre y movimiento relativo.
- **Movimiento en dos dimensiones:** variables cinemáticas en dos dimensiones: posición, desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, rapidez media, rapidez, aceleración media y aceleración instantánea, aplicaciones, movimiento bidimensional con aceleración constante, movimiento de proyectiles, movimiento circular uniforme y movimiento relativo.
- **Las leyes del movimiento:** el concepto de fuerza, primera ley de Newton y marcos inerciales, masa, segunda ley de Newton, tercera ley de Newton, fuerzas fundamentales, la fuerza gravitacional y el peso, la fuerza de tensión, la fuerza de fricción estática y cinética y aplicaciones de las leyes de Newton.

- **Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de Newton:** segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme, movimiento en marcos acelerados y movimiento en presencia de fuerzas resistivas.
- **Energía y transferencia de energía:** sistemas y entornos, trabajo realizado por una fuerza constante, producto escalar de dos vectores, trabajo realizado por una fuerza variable, energía cinética y el teorema del trabajo y la energía cinética, conservación de la energía en un sistema no aislado, situaciones que involucran fricción cinética y potencia.
- **Energía potencial:** energía potencial de un sistema, conservación de la energía mecánica en un sistema aislado, fuerzas conservativas y no conservativas, cambios en la energía mecánica para fuerzas no conservativas, relación entre fuerzas conservativas y energía potencial.
- **Cantidad de movimiento lineal y colisiones:** cantidad de movimiento lineal y su conservación, impulso y cantidad de movimiento, colisiones en una dimensión, colisiones en dos dimensiones, el centro de masa y movimiento de un sistema de partículas.

#### 4.4.3. Tercer semestre

##### 4.4.3.1. Área de ciencias básicas y complementarias

###### a. 009 CO 42 Idioma Técnico 3

*Management technology, total quality control management, production technology, planning, mechanical engineering, sub disciplines of mechanical*

*engineering, heat transfer, motors, electric circuits, electromagnetism and telecommunications.*

**b. 018 CO 43 Filosofía de la Ciencia**

- **Mundo clásico:** Grecia: presocráticos – Alethia, Platón - dialéctica, Aristóteles – lógica; Roma: ciencia militar y ciencia jurídica.
- **Mundo medieval:** patrística - iluminación, escolástica - adecuatio.
- **Mundo moderno:** barroco - Galileo y Descartes, ilustración - Newton y Kant, siglo XIX - historicismo y positivismo, idealismo trascendental y fenomenología.

**c. 028 CO 43 Ecología**

- **Introducción a la ecología:** definición de ecología, aspectos históricos, objeto de la ecología, ecología y su relación con otras ciencias, subdivisiones de la ecología, conceptos ecológicos, aspectos generales sobre sistemas y factores bióticos y abióticos.
- **Conceptos de energía:** leyes de la termodinámica, eficiencia de la energía, flujo de la energía y procesos claves de intercambio.
- **Relación entre la alimentación y la productividad:** cadena alimenticia y red alimenticia, niveles trófico y la ley del diezmo.
- **Consumo energético humano:** productividad, productividad primaria bruta, productividad primaria neta y cosecha permanente.
- **Ciclos ecológicos:** clima, ciclos astronómicos, geo sistemas, ciclo del agua y ciclos biogeoquímicos.
- **Poblaciones:** conceptos poblacionales, evolución, selección natural y reproducción diferencial, propiedades de las poblaciones, factores que determinan la magnitud de la población y poblaciones humanas.

- **Ecosistemas:** estructura y función de los ecosistemas y ecosistemas humanos.
- **Contaminación:** el costo de la contaminación, clases de contaminación, riesgo, salud humana y desechos peligrosos.
- **Recursos naturales de Guatemala:** recursos naturales renovables, recursos naturales no renovables, desarrollo sostenible y estudio de impacto ambiental.
- **Energía:** energías renovables y energías no renovables.
- **Calentamiento climático global:** efecto invernadero, cambio climático mundial y cambio climático local.

d. **022 AD 33 Psicología Industrial**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética (código de ética del Colegio de Ingenieros de Guatemala).
- **Estructura de la personalidad:** carácter: concepto, tipos de carácter y su perfil; temperamento: concepto, teoría humoral clásica, tipos de temperamento y sus características; personalidad: concepto, psicología de los colores y tipos de evaluaciones utilizadas en R.R.H.H.
- **Elementos y procesos psicológicos básicos del comportamiento organizacional:** memoria, sistemas de memoria, activación del proceso de memorización, neurotransmisores; sensación: umbrales sensoriales; emoción: emociones primarias y secundarias; percepción: clases de percepción, teoría de gestalt; comunicación efectiva: teoría clásica de la comunicación, problemas más frecuentes y soluciones; cerebro del hombre y cerebro de la mujer:

diferencias genéticas, fisiológicas, neurológicas, sensoriales, salud, comportamiento, aprendizaje y educación.

- **Motivación:** proceso psicológico de la motivación y principales teorías de motivación: Abraham Maslow, Frederick Herzberg y David McClelland.

**e. 650 AD 33 Contabilidad 1**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.
- **Generalidades de la contabilidad:** aspectos legales de la contabilidad y la ecuación contable.
- **Libros de básicos de la contabilidad:** libro de inventario, el balance general, el activo y sus cuentas, el pasivo y sus cuentas, el capital y sus diversas formas de integración y formas de presentación del balance general.
- **Jornalización de la contabilidad:** el libro diario, el libro mayor y balance de comprobación (sumas y saldos).
- **Estados financieros:** estado de pérdidas y ganancias, ingresos (ganancias), gastos (perdidas), formas de presentación y depreciaciones: porcentajes de ley, métodos de depreciación, línea recta, saldos decrecientes, números dígitos y horas de producción.
- **Estados financieros finales del ciclo contable:** estado de pérdidas y ganancias, balance general y partidas de cierre del ciclo contable.

**f. 662 AD 33 Legislación 1**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.



- **Legislación:** definición, derecho vigente, derecho positivo y división.
- **Derechos humanos:** derechos individuales, educación, universidades, deberes y derechos cívicos y políticos y limitación a los derechos constitucionales.
- **El estado:** el estado y su forma de gobierno, nacionalidad y ciudadanía.
- **Poder público:** ejercicio del poder público, organismo legislativo, organismo ejecutivo y organismo judicial.
- **Reformas a la constitución:** aspectos constitucionales e históricos: marco conceptual: el derecho de trabajo, disposiciones generales, contrato individual de de trabajo; suspensión y terminación de los contratos de trabajo: obligaciones y prohibiciones de patrono, obligaciones y prohibiciones de trabajadores, suspensión de los contratos de trabajo; salario, jornada de trabajo y prestaciones: salario, jornadas de trabajo, descansos semanales, días de asueto, vacaciones anuales, aguinaldo, indemnización y bonificación anual, y sindicatos.
- **Pacto colectivo de condiciones de trabajo y reglamento interior de trabajo:** huelga y pros, y prescripción.
- **Ley de creación del timbre de ingeniería.**

**g. 991 SO 23 Lenguajes de Programación Aplicados la Ingeniería Eléctrica**

- **Unidad 1:** introducción a los puertos de I/O, puerto serial, puerto paralelo, tipos de puerto paralelo y puerto USB.
- **Unidad 2:** introducción a visual basic, programación orientada a eventos, entorno de programación en visual Basic, variables,

operadores, sentencias de control, funciones y procedimientos, eventos, propiedades y controles, menús y gráficos de control.

- **Unidad 3:** introducción a librería io.dll y desarrollo de módulo en visual Basic para el manejo de puertos del computador usando la librería io.dll.
- **Unidad 4:** introducción a PERL bajo sistema operativo LINUX, variables, operadores, sentencias de control, arreglos, funciones, introducción al uso de módulos en PERL, introducción al módulo TELNET y módulo SSH, y desarrollo de aplicación en PERL para gestionar dispositivos electrónicos conectados de forma remota en una red TCP/IP.
- **Unidad 5:** introducción a JAVA, programación orientada a objetos.

#### h. 352 QU 14 Química 2

- **Estequiometria de las reacciones REDOX:** balanceo de expresiones químicas por métodos: algebraico, redox, ión – electrón y estequiometria de las reacciones redox.
- **Soluciones:** terminología de las soluciones, unidades de concentración, porcentaje en peso y en volumen, molaridad, normalidad, fracción molar, solubilidad, factores que la afectan, propiedades coligativas: disminución del punto de fusión de una solución, aumento del punto de ebullición, presión osmótica y descenso en la presión de vapor de las soluciones y Coloides.
- **Cinética química:** concepto de la velocidad de reacción, velocidad de reacción como función de la concentración, relación entre la concentración del reactivo y del tiempo, energía de activación, catálisis y dependencia de la velocidad de reacción.

- **Equilibrio químico:** constante de equilibrio, efecto de un cambio de condiciones, constante de equilibrio expresada en términos de presión, reacciones reversibles, principio de Le Chatelier, relación entre la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio y fundamentos de equilibrio iónico:  $\text{pH}$  y  $\text{pOH}$ .
- **Electroquímica:** reacciones redox, celdas electroquímicas, potencial estándar de electrodo y espontaneidad de las reacciones Redox.
- **Termodinámica y termoquímica:** termoquímica, primera ley de la termodinámica, variación de la entalpía y la entropía; segunda ley de la termodinámica, energía libre de Gibbs, equilibrio, electrólisis y corrosión de los metales.

**i. 107 MA 110 Matemática Intermedia 1**

- **Matrices, sistemas de ecuaciones lineales y determinantes:** sistemas de ecuaciones lineales: eliminación de Gauss-Jordán y Gaussiana, sistemas de ecuaciones homogéneas, álgebra matricial, inversa de una matriz cuadrada, traspuesta de una matriz, determinantes y sus propiedades, inversas de una matriz y aplicaciones.
- **Técnicas de integración y aplicaciones:** reglas básicas de integración, integración por partes, integrales trigonométricas, sustituciones trigonométricas, integración de funciones racionales por fracciones parciales, otras técnicas de integración, estrategias para integración, integración aproximada e integrales impropias.
- **Aplicaciones de la integral:** longitud de arco, área de una superficie de revolución y aplicaciones: presión y fuerza hidrostática, momentos y centros de masa.

- **Ecuaciones paramétricas, coordenadas polares y ecuaciones de las cónicas en polares:** curvas definidas por ecuaciones paramétricas, longitud de arco y área de una superficie de ecuaciones paramétricas, coordenadas polares, curvas polares, áreas y longitudes en coordenadas polares y secciones cónicas en coordenadas polares.
- **Sucesiones y series infinitas:** sucesiones, series, la prueba de la integral y estimaciones de sumas, convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz, series de potencias, representación de las funciones como series de potencias y series de Taylor y de Maclaurin.
- **Vectores y geometría analítica en el espacio:** sistemas coordenados tridimensionales, vectores, producto escalar, producto vectorial, ecuaciones de rectas y planos, cilindros y superficies cuadráticas y coordenadas cilíndricas y esféricas.

j. **150 FI 15 Física 1**

- **Rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo:** posición, velocidad y aceleración angulares; cinemática rotacional: movimiento rotacional con velocidad angular constante; cantidades angulares y lineales; energía cinética rotacional; cálculo de momentos de inercia; momento de torsión; relación entre movimiento de torsión y aceleración angular; trabajo, potencia y energía en el movimiento rotacional y movimiento de rotación de un cuerpo rígido.
- **Cantidad de movimiento angular:** el producto vectorial y el par de torsión: cantidad de movimiento angular; cantidad de movimiento angular de un cuerpo rígido en rotación; conservación de la cantidad de movimiento angular, el movimiento de giroscopios y trompos, y

cantidad de movimiento angular como cantidad fundamental.

- **Equilibrio:** condiciones de equilibrio; centro de gravedad y ejemplos de cuerpos rígidos en equilibrio estático.
- **Elasticidad:** propiedades elásticas de sólidos.
- **Gravitación universal:** ley de Newton de gravitación universal; medición de la constante gravitacional; aceleración en caída libre y la fuerza gravitacional; leyes de Kepler y el movimiento de planetas; el campo gravitacional; energía potencial gravitacional; consideraciones de energía para el movimiento planetario de planetas y de satélites.
- **Mecánica de los fluidos - estática:** presión; variación de la presión con la profundidad; mediciones de presión; empujes hidrostáticos o fuerza boyante y el principio de Arquímedes.
- **Mecánica de los fluidos - dinámica:** dinámica de fluidos; ecuación de Bernoulli y otras aplicaciones de la dinámica de fluidos.
- **Movimiento oscilatorio:** movimiento de un cuerpo unido a un resorte: representación matemática del movimiento armónico simple; energía del oscilador armónico simple; comparación del movimiento armónico simple con el movimiento angular; el péndulo; oscilaciones amortiguadas y oscilaciones forzadas.

#### 4.4.3.2. Área de EPS

##### a. 2025 EP 4 Practicas Iniciales

- **Normas de acometida de EEGSA:** introducción, aspectos generales, definiciones y abreviaturas generales, procedimiento de solicitud de servicio, requisitos de construcción para baja tensión, requisitos de construcción para media tensión.

- **Calidad de energía:** definiciones y abreviaturas generales, conceptos básicos, fuentes de distorsión, efectos, modelación y análisis, normas técnicas del servicio de distribución NTSD sobre calidad de energía, soluciones, instrumentación.
- **Protecciones eléctricas y sistemas emergentes de energía:** definiciones y abreviaturas generales, protecciones comunes ante las diversas fallas eléctricas, tipos de protecciones, pararrayos, tierra física, supresor de picos, sistemas eléctricos emergentes de energía, diagrama unifilares que incluye generador y UPS, hoja electrónica en excel simular una instalación real, plantas eléctricas.
- **Seguridad industrial eléctrica:** introducción, daños causables por la electricidad, clasificación de los sistemas y aplicaciones eléctricas según sus características intrínsecas, ingeniería de la seguridad, la reglamentación legal de la seguridad eléctrica, resumen y conclusiones.
- **Práctica de voluntariado.**

#### 4.4.4. Cuarto semestre

##### 4.4.4.1. Área de ciencias básicas y complementarias

###### a. 011 CO 42 Idioma Técnico 4

*How to present a project, business administration, leadership, communication, conflict management, management tools, graphs, benchmarking, outsourcing, six sigma, planning strategies, marketing strategy, health and security program, International standarization system ISO ISO 9001-2000, principles, quality system, ISO 14000, documentation, label, export and import documentation.*

**b. 073 CO 43 Dibujo Técnico Mecánico**

- **Conceptos básicos:** análisis del programa, formatos y normas. Ordenes básicas: conceptos y órdenes básicas (comandos), círculo, equidistancias, línea, polígonos, recortar, referencia, tipos de líneas utilizadas en elementos mecánicos, líneas de contorno, de eje, de referencia, de ashurado y de corte.
- **Escalas y acotaciones:** escalas y acotado, escala de reducción, natural, para aumentar, acotado longitudinal, angular, rectangular. acotado de límites y tolerancias, secciones y vistas: secciones, bloques y capas: de proyecciones, sección completa, media sección, vistas auxiliares. elementos mecánicos: elementos mecánicos de fijación, normas y simbología, elementos fijos, soldadura eléctrica, oxiacetilénica, elementos desmontables y diversos: (roscas), tornillos, pernos, espárragos, pasadores, cuñas, engranes y elementos mecánicos en 3D.

**c. 010 CO 42 Lógica**

Lógica del concepto. El concepto y la abstracción. Universalidad del concepto y singularidad de la cosa. Lenguaje, expresión del pensamiento. El concepto y la analogía. Predicable, modo lógico del universal. La lógica del juicio. La proposición en general. Clases de proposición. La lógica del raciocinio. Características generales del raciocinio. Análisis del raciocinio: el silogismo y la inducción. El conocimiento científico. Naturaleza y objeto del conocer científico. Filosofía y ciencias particulares. El método de las ciencias.

d. **080 TO 36 Topografía 1**

- **Principios básicos:** introducción, definición de topografía, importancia y desarrollo de la topografía, hipótesis sobre el plano del horizonte, medidas angulares, plano cartesiano, azimut, rumbo, métodos de medida de ángulos, vectores y algebra vectorial, proyecciones, coordenadas parciales, coordenadas totales, calculo de distancia y ángulos con coordenadas totales.
- **Unidades:** unidades lineales. Unidades de superficie, unidades de volumen, unidades de totales y unidades de temperatura.
- **Instrumentos usados en topografía para recolectar datos:** cintas, brújulas, teodolitos, niveles de precisión, estadales, mira horizontal, barómetros o aneroides, estaciones totales y GPS.
- **Planimetría:** medida de distancia, directa con cinta, procedimiento de medición, errores, indirecta, método taquimétrico, método trigonométrico y otros métodos.
- **Medida de polígonos:** poligonal, métodos de levantamiento de poligonales, levantamiento por ángulos internos, dibujo con transportador a escala del método, cálculo de coordenadas parciales y totales, levantamiento por deflexiones, dibujo con transportador a escala del método, cálculo de coordenadas parciales y totales, levantamiento por conservación del azimut, dibujo con transportador a escala del método y cálculo de coordenadas parciales y totales.
- **Procesamiento de datos:** proyecciones, cálculo del error de y comprobación, compensación de coordenadas se nos halla, cálculo de coordenadas totales, métodos para cálculo de área: por coordenadas totales y por dobles distancias, calculo de distancia y rumbo en función de coordenadas totales, presentación del plano (práctica de dibujo) y conservación del Azimut con radiaciones.



- **Altimetría:** barómetros ó aneroides, nivelación taquimétrica, nivelación trigonométrica, nivelación diferencial, taludes y pendientes.
- **Prácticas de campo:** introducción al uso y conocimiento del teodolito, teodolito, levantamiento por ángulos internos y medición de distancias directas e indirectas, conservación del azimut, nivelación diferencial y nivelación taquimétrica.
- **Prácticas de dibujo:** símbolos topográficos, método de deflexiones, método de coordenadas, planos de registro, curvas de nivel. método de cuadrícula, curvas de nivel por secciones transversales, perfil del terreno y planta–perfil.

**e. 732 PL 35 Estadística 1**

- **Estadística descriptiva:** introducción a la estadística: conceptos básicos, clasificación de la estadística, tipos de variables, niveles de medición, recopilación de datos; presentación de datos de una sola variable: distribución de frecuencias; 2 presentación gráfica de datos: gráfica de barras, gráfica de pastel, histograma, polígono de frecuencias, ojiva, gráficas lineales, gráficas de puntos, gráfica de Pareto; análisis descriptivo de datos de una sola variable: medidas de tendencia central, media aritmética, media ponderada, media geométrica, mediana, moda; medidas de tendencia no central: deciles, cuartiles, percentiles; medidas de dispersión, medidas de distancia, medidas de desviación promedio, medida de dispersión relativa; medidas de forma: sesgo, curtosis; presentación y análisis de datos de dos variables: dos variables cualitativas: tablas de contingencia y dos variables cuantitativas: regresión lineal y correlación.

- **Introducción a la probabilidad:** modelos matemáticos y experimentos aleatorios, espacios muestrales y eventos: suceso y frecuencia relativa, eventos mutuamente excluyentes, métodos de enumeración: diagrama de árbol, técnicas de conteo; nociones básicas de probabilidad: espacios muestrales finitos, resultados equiprobables, leyes de probabilidad: regla de la adición, probabilidad condicional, independencia y regla de la multiplicación, y teorema de Bayes.
- **Variables aleatorias:** definición, variables aleatorias unidimensionales discretas: esperanza y varianza; variables aleatorias unidimensionales continuas: esperanza y varianza; variables aleatorias bidimensionales discretas: esperanza, varianza, covarianza, coeficiente de correlación; variables aleatorias bidimensionales continuas, esperanza, varianza, covarianza, coeficiente de correlación y desigualdad de Tchebyshev.
- **Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas:** distribución binomial, distribución binomial negativa, distribución geométrica, distribución de Poisson, distribución hipergeométrica y distribución multinomial.
- **Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias continuas:** distribución uniforme, distribución gamma, distribución beta, distribución exponencial, distribución normal, distribución weibull, distribución t-student, distribución chi-cuadrada, distribución F-Fisher, teorema del límite central y aproximaciones a la normal.

f. **112 MA 15 Matemática Intermedia 2**

- **Funciones vectoriales:** funciones vectoriales y curvas en el espacio, derivación e integrales de funciones vectoriales, longitud de arco y curva.
- **Derivadas parciales:** funciones de varias variables, límites y continuidad, derivadas parciales, planos tangentes y aproximaciones lineales, regla de la cadena, derivadas direccionales y su vector tangente, valores máximos y mínimos y multiplicadores de LaGrange.
- **Integración múltiple:** integrales dobles sobre rectángulos, integrales iteradas, integrales dobles sobre regiones generales, integrales dobles en coordenadas polares, aplicaciones de las integrales dobles, integrales triples, integrales triples en coordenadas cilíndricas e integrales triples en coordenadas esféricas.
- **Calculo vectorial:** campos vectoriales, integrales de línea, teorema fundamental de las integrales de línea, teorema de Green, rotacional y divergencia, área de una superficie, integrales de superficie, teorema de Stokes y teorema de la divergencia.

g. **114 MA 15 Matemática Intermedia 3**

- **Ecuaciones diferenciales de primer orden:** definiciones y terminología, problemas de valor inicial, curvas solución sin la solución, variables separables, ecuaciones lineales, ecuaciones exactas y soluciones por sustitución.
- **Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden:** modelos lineales, crecimiento y decaimiento, vida media, fechado con carbono, ley de Newton del enfriamiento o calentamiento,

mezclas, circuitos en serie, modelos no lineales, ecuación logística, reacciones químicas y modelos matemáticos diversos (propagación de una enfermedad, drenado de un depósito, caída libre, cables colgantes, caída de los cuerpos y resistencia del aire).

- **Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior:** ecuaciones diferenciales lineales: teoría básica, reducción de orden, ecuaciones lineales homogéneas con coeficientes constantes, coeficientes indeterminados, método de superposición, coeficientes indeterminados, método del anulador y variación de parámetros.
- **Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior:** modelos lineales: problemas de valor inicial, sistemas masa-resorte: movimiento libre no amortiguado, sistemas masa-resorte: movimiento libre amortiguado, sistemas masa-resorte: movimiento forzado y análogos de circuito en serie.
- **Métodos numéricos:** métodos de Euler y análisis de error y métodos de Runge Kutta.

#### h. 152 FI 16 Física 2

- **Ley de Coulomb:** carga y materia, conservación de la carga, cuantización de la carga, carga de inducción, materiales aislantes y conductores, y ley de Coulomb.
- **Campo eléctrico:** para cargas puntuales, para distribución uniforme de carga, movimiento de una carga puntual en un campo uniforme y el dipolo eléctrico.
- **Ley de Gauss:** flujo de campo eléctrico, ley de Gauss y sus aplicaciones.
- **Potencial eléctrico:** para cargas puntuales, para distribución uniforme de carga, energía potencial eléctrica y un conductor aislado.

- **Capacitores y dieléctricos:** el capacitor, la capacitancia, energía almacenada, capacitores con dieléctricos, la ley de Gauss, y los dieléctricos.
- **Corriente y resistencia:** corriente y densidad de corriente, la resistividad y la ley de Ohm, la resistencia y la transferencia de energía en un circuito.
- **Circuitos eléctricos:** la fuerza electromotriz (FEM), y circuitos RC.
- **Fuerza magnética:** la fuerza magnética sobre una carga, sobre un conductor que transporta una corriente y torque sobre una espira.
- **Ley de Ampere:** el campo magnético en la vecindad de un alambre largo, fuerza entre alambres, el campo de un solenoide, flujo de campo magnético y la ley de Gauss en magnetismo.
- **Ley de Faraday, la ley de inducción:** ley de Lenz: un estudio cualitativo de la inducción.
- **Inductancia:** cálculo de la inductancia, circuitos RL, la energía, el campo magnético y el transformador.

#### 4.4.5. Quinto semestre

##### 4.4.5.1. Área de electrotecnia

###### a. 204 EL 35 Circuitos eléctricos 1

- **Leyes fundamentales de circuitos en C.D.:** ley de Ohm, primera y segunda ley de Kirchhoff, conexiones en serie y paralelo de resistencias, conexiones mixtas, fuentes de corriente y de voltaje, y divisor de voltaje y de corriente.
- **Conversión de triángulo-estrella y estrella-triángulo:** conversión triángulo-estrella y conversión estrella-triángulo.

- **Métodos de solución de redes:** topología, método de mallas, método de nodos y aplicaciones con fuentes controladas o dependientes.
- **Teoremas fundamentales de circuitos:** teorema de superposición, Thevenin, Norton, Millman, reciprocidad y máxima transferencia de potencia, y transformación de fuentes.
- **Parámetros L y C:** inductancia, capacitancia, efectos de inductancias y capacitancias en DC, y aplicaciones en DC.
- **Corriente alterna:** la función senoidal, cómo se genera C.A, valor medio y valor eficaz de C.A. y otras formas de onda, respuesta de elementos R, L, C a C.A. en régimen permanente, análisis por fasores, diagramas vectoriales y expresiones de fasores.
- **Generalización de métodos de solución de redes en C.A.:** métodos de mallas y métodos de nodos.
- **Teorema de circuitos:** teorema de Thevenin, teorema de Norton, teorema de máxima transferencia de potencia y teorema de superposición.
- **Potencia:** potencia en C.A., mejoramiento del factor de potencia y teorema de máxima transferencia de potencia.
- **Sistemas trifásicos:** generalidades de los sistemas trifásicos, conexiones de los sistemas trifásicos, circuitos equivalentes monofásicos, sistemas trifásicos desbalanceados y potencia en sistemas polifásicos.

#### 4.4.5.2. Área de ciencias básicas y complementarias

##### a. 368 QU 43 Principios de Metrología

- **Fundamentos de metrología:** mediciones confiables en la práctica de la ingeniería, reseña histórica de la metrología, la metrología y su presencia en la vida diaria, metrología y calidad, importancia de la metrología en el comercio internacional, concepto de metrología, y sus divisiones de acuerdo a su campo de aplicación, y organizaciones internacionales y nacionales de metrología.
- **El sistema internacional de unidades y su importancia:** desarrollo e importancia del SI, conceptos fundamentales, sistema internacional de unidades de medida SI, unidades de medida del SI: unidades básicas, unidades derivadas; múltiplos y submúltiplos del SI, reglas de escritura de las unidades de medida, regla para la utilización de los símbolos, regla para el uso de los nombres de las unidades de medida, regla para la escritura de los valores numéricos, unidades de medida fuera del SI cuyo uso se permite en campos especializados por tiempo indefinido, y conversiones de las unidades de medida.
- **Conceptos generales de metrología:** resolución, precisión, exactitud, patrón metrológico, calibración, verificación, trazabilidad, carta de trazabilidad, certificado de calibración y documento de verificación.
- **Instrumentos de medición:** aspectos generales sobre las mediciones, clasificación de los instrumentos de medición, características metrológicas y errores de los instrumentos de medición.
- **Transductores eléctricos:** definición y elementos que integran y

características generales de los transductores eléctricos, transductores resistivos, transductores capacitivos, transductores inductivos, transductores fotoeléctricos, transductores piezoeléctricos, transductores de efecto Hall, termopares y celdas electrolíticas.

- **Aspectos generales de incertidumbre de medición:** definición de incertidumbre, clasificación de componentes de incertidumbre estándar, evaluación de la incertidumbre tipo A, evaluación de la incertidumbre tipo B, incertidumbre combinada, incertidumbre expandida, procedimiento general para determinar las incertidumbres y ejemplos del cálculo de incertidumbre.
- **Aspectos generales de organización metrológica en la empresa:** sistema de confirmación, selección de mediciones y equipos de medición, identificación y registro; manipulación calibración y mantenimiento; control de la documentación e incertidumbre de las mediciones.

#### b. 601 MC 35 Investigación de Operaciones 1

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.
- **Programación lineal (P.L.):** definiciones, modelo de programación lineal (P.L.), forma canónica y estándar de la PL, formulación o planteo de modelos PL, solución gráfica. el método simplex y sus variantes, del primal con el dual.
- **Modelos de transporte:** método de la esquina noroeste, método del costo mínimo o menor, método de aproximación de vogel (mav), método del banquillo, método de multiplicadores y modelo de asignación.



- **Teoría de redes:** definiciones de proyectos probabilísticos y determinísticos, diagrama de flechas (red) CPM - PERT, cálculo de ruta crítica, CPM- costo y aceleración (compresión).
- **Teoría de juegos:** criterio de Laplace. criterio minimax (maximin), criterio de Savage, criterio de Hurwicz, juegos de dos personas y suma cero, estrategias mixtas, solución gráfica de juegos (2 x n) y (m x 2) y solución de juegos (m x n) por P.L.

### c. 736 PL 35 Análisis Probabilístico

- **Introducción a la inferencia estadística:** distribuciones maestras, teoría de la estimación, estimación puntual, estimación por intervalo de confianza, bondad de un estimador, estimación de la media de una población, estimación de la varianza de una población, estimación de la proporción de una población, pruebas de hipótesis, elementos de una prueba de hipótesis, potencia de la prueba, prueba para la media de una población, prueba para la varianza de una población y prueba para la proporción de una población.
- **Modelos lineales:** regresión lineal simple y múltiple, método de mínimos cuadrados, estimación de mínimos cuadrados, propiedades de los estimadores, inferencia respecto a los parámetros, predicciones de los valores puntuales y medios de y pruebas de hipótesis, correlación y coeficiente de correlación.
- **Procesos estocásticos:** procesos estocásticos, cadenas de Markov, vectores de probabilidad y matrices estocásticas, la propiedad Markoviana, probabilidad de transición estacionaria, distribución inicial de probabilidades, ecuaciones de Chapman Kolmogorov, tiempos de primer paso, clasificación de estados de una cadena de Markov, propiedades a largo plazo, estados de absorción, cadenas

de Markov en parámetro continuo, caminata aleatoria, procesos de nacimiento y muerte, y otros procesos que dependen del tiempo.

- **Aplicaciones de los procesos estocásticos:** el proceso de decisión Markoviano, modelo de etapas infinitas, teoría de colas, modelo M: M: 1, teoría de colas, modelo M: M: S y programación dinámica probabilística.
- **Confiabilidad:** función de confiabilidad, función de falla, medición de la confiabilidad, tasa de fallo, cálculo de la confiabilidad, vida media, tiempo medio entre fallos, índice de fallas, curva característica de la vida de un producto, distribución normal, Weibull, exponencial y gamma, predicción y análisis de la confiabilidad, procedimientos de predicción, diseño de confiabilidad, sistema simple en serie, sistema simple en paralelo, sistema simple en serie paralelo, y sistema con redundancia activa y en alerta.

d. **123 MA 14 Matemática Aplicada 5**

- **Álgebra de números complejos:** definiciones, operaciones algebraicas, formas rectangular, exponencial, trigonométrica y factorial, y radicación.
- **Aplicaciones al análisis de redes eléctricas:** el estado permanente senoidal, la senoide, soluciones utilizando, fasores y diagramas fasoriales.
- **Funciones, límites, continuidad y derivadas:** funciones de variable compleja, funciones elementales, transformaciones elementales, mapeos, límites, continuidad, derivadas, ecuaciones Cauchy-Riemann, funciones analíticas y funciones armónicas.

- **Integración:** integral de línea, teorema de Cauchy-Goursat, fórmula integral de Cauchy, series de Taylor y Laurent, y singularidades, teoría de residuos y evaluación de integrales definidas.
- **Mapeo conforme y aplicaciones:** transformaciones, algunas transformaciones generales, transformación lineal y aplicaciones a graficación de lugares geométricos complejos en electrostática.

e. **118 MA 16 Matemática Aplicada 1**

- **Definición de la transformada de Laplace:** definición, transformadas de algunas funciones básicas y, condiciones suficientes para la existencia de la transformada.
- **Transformadas inversas y transformadas de derivadas:** transformadas inversas, algunas transformadas inversas, transformada de una derivada, y solución de un PVI de segundo orden.
- **Propiedades operacionales I:** traslación en el eje  $S$  (primer teorema de traslación), y traslación en el eje  $t$ , (función escalón, segundo teorema de traslación).
- **Propiedades operacionales II:** derivadas de transformadas, transformada de integrales, teorema de convolución (producto de transformadas), y transformada de una función periódica.
- **Aplicaciones:** problemas de valores iniciales, movimiento oscilatorio y circuitos en serie.

f. **154 FI 16 Física 3**

- **Ondas sonoras:** características y propagación de las ondas sonoras, velocidad del sonido, potencia e intensidad de las ondas sonoras, nivel de sonido, ondas sonoras estacionarias, efecto Doppler y pulsaciones.
- **Ondas electromagnéticas:** las ecuaciones de Maxwell, densidad de energía en el campo eléctrico y magnético, propagación de las ondas electromagnéticas planas, velocidad de la luz, intensidad de las ondas electromagnéticas, presión de radiación, el espectro electromagnético y el efecto Doppler en la luz.
- **Óptica geométrica:** la ley de reflexión, la ley de refracción o ley de Snell, prismas, reflexión interna total, espejos planos y espejos curvos, superficies refractoras y lentes delgadas.
- **Óptica física:** interferencia, experimento de Young de la doble rendija, interferencia en películas delgadas, difracción por una sola rendija, difracción por un orificio circular, poder de resolución, difracción por rendijas múltiples, polarización de la luz, polarización por reflexión y ley de Brewster.
- **Termodinámica:** temperatura y escalas para la medición de la temperatura, la ley cero de la termodinámica, dilatación térmica, calor, capacidad calorífica y calor específico, primera ley de la termodinámica, transferencia de calor, teoría cinética de los gases ideales, distribuciones estadísticas y valores medios, entropía, procesos reversibles e irreversibles, la segunda ley de la termodinámica y ciclo de Carnot.

#### 4.4.6. Sexto semestre

##### 4.4.6.1. Área de electrotecnia

###### a. 210 EL 26 Teoría Electromagnética 1

Análisis vectorial, ley de fuerzas de Coulumb y campo eléctrico, ley de Gauss y divergencia, el potencial eléctrico, el dipolo eléctrico, el gradiente del potencial eléctrico, condiciones de frontera, capacitancia, corriente eléctrica, ecuación de continuidad y tiempo de relajación, ecuaciones de Poisson y Laplace, el campo magnético y las ecuaciones de la ley de Biot-Savart y Amper, el potencial magnético, el capacitor y la resistencia en campos eléctricos, fuerzas eléctricas y magnéticas, circuitos magnéticos, la ley de fuerzas de Lorenz.

El principio de funcionamiento de los motores de corriente continua, fuerzas e inductancias, la inductancia en campos magnéticos, las ecuaciones de Maxwell para el caso electrostático, magnetostático, el espacio vacío, y para campos electromagnéticos variantes en el tiempo y la ecuación de onda.

###### b. 462 ML 35 Electricidad y electrónica básica

- **Unidades, clasificación y propiedades de los materiales:** clasificación de los materiales, propiedades eléctricas de los materiales, materiales conductores, semiconductores y aislantes, efectos eléctricos de conducción, efecto inductivo y capacitivo.
- **Resistividad y resistencia:** cables y conductores eléctricos, resistencias y potenciómetros, y potencia disipada.

- **Capacitores.** capacitores y materiales dieléctricos, respuesta de frecuencia de los capacitores, clases y tipos de capacitores, criterios de selección y régimen transitorio RC.
- **Inductores:** inductancia, respuesta de frecuencia de los inductores, bobinas de núcleos de aire y férricos, materiales magnéticos, régimen transitorio RL y transformadores ideales.
- **Dispositivos semiconductores:** materiales semiconductores, diodos rectificadores, Zener, túnel, led, varactor, Schottky, etc., transistores BJT, UJT y Diodo Shockley.
- **Otros componentes semiconductores:** Diac y Triac, Scr, Scs, Gto, PUT, termistores, varistores, diodos emisores de luz y transistores de efecto de campo.
- **Fuentes de C D Y reguladores de voltaje:** fuentes de CD unipolares, fuentes de CD bipolares y reguladores de voltaje integrados.
- **Amplificadores operacionales:** Op. Amp, Op. Amp comparadores, Op. Amp. y Sumadores.
- **Osciladores:** oscilador Harthley, Collpitts, corrimiento de fase, osciladores de relajación, multivibradores y multivibrador 555.
- **Filtros:** filtros, filtros pasivos y activos, filtros paso-alto y paso-bajo, y filtros rechaza banda, filtros pasa banda.
- **Transductores:** transductores de entrada, transductores de salida y aplicaciones de transductores.

c. **206 EL 26 Circuitos Eléctricos 2**

- **Circuitos de energía única:** almacenamiento de energía en un campo magnético, en un campo eléctrico y análisis de la relación tensión corriente en una inductancia lineal. conmutación, transitorio,

régimen estable y análisis de la relación tensión corriente en una capacitancia lineal.

Conmutación, transitorio y régimen estable, análisis del circuito RL: componentes natural y forzada → la respuesta total → constante de tiempo, análisis del circuito RC: componentes natural y forzada → la respuesta total → constante de tiempo; resolver problemas propuestos del libro de texto, por el método clásico de solución de ecuaciones diferenciales.

- **Condiciones iniciales:** condiciones iniciales en CD; condiciones iniciales en CA; solución de problemas propuestos del libro de texto.
- **Circuitos de doble energía:** el circuito RLC; dualidad de circuitos, análisis del circuito RLC, conexión serie, alimentado con DC: respuestas natural y forzada. método clásico de solución de ecuaciones diferenciales; análisis del circuito RLC, conexión serie, alimentado con AC: respuestas natural y forzada y método clásico de solución de ecuaciones diferenciales.
- **Análisis por medio de Laplace:** parámetros transformados, el circuito transformado, solución de circuitos transformados: corriente directa, corriente alterna y otras excitaciones.
- **Respuesta a otras formas de onda:** funciones básicas: función rampa, función escalón y función impulso; síntesis de formas de onda → cualquier forma de onda periódica no senoidal → formas de onda no recurrentes; transformada de Laplace de formas de onda periódicas y no periódicas; solución de problemas: circuitos alimentados con formas de onda periódicas no senoidales; solución de problemas: circuitos alimentados con formas de onda aperiódicas; función de transferencia, definición; respuesta al impulso, y solución de problemas mediante la integral de convolución.

- **Análisis de estabilidad de redes activas:** funciones de red, funciones de punto impulsor, funciones de transferencia directa, funciones de transferencia inversa, cálculo de funciones de transferencia directa, análisis de una función general de red, respuesta libre en función de los polos y los ceros de una función de red, definiciones de redes estables, estrictamente estables e inestables, análisis de estabilidad de redes activas, análisis de estabilidad mediante el teorema de Kurt-Hurwitz y solución a problemas propuestos.
- **Parámetros de redes de 2 puertos:** definición y análisis general, parámetros de impedancia a circuito abierto, parámetros de admitancia en corto circuito, parámetros híbridos y parámetros de transmisión.
- **Respuesta en frecuencia, ondas periódicas no senoidales:** la serie de Fourier: coeficientes de Fourier, orden armónico, fase, componentes armónicas; espectros discretos de amplitud y de fase, distorsión armónica total, representación de una magnitud eléctrica por su serie de Fourier, valores medio y eficaz,  $THD_V$  y  $THD_I$ . análisis de un circuito RL: para una tensión dada, hallar corrientes; potencia en circuitos con contenido armónico, factor de potencia en redes con contenido armónico, mejoramiento del factor de potencia en una red con contenido armónico.
- **Respuesta de filtros excitados con armónicas:** componentes de secuencia cero, secuencia positiva y secuencia negativa; generador de armónicas en estrella, generador de armónicas conectado en delta, equivalente exponencial de la serie de Fourier, espectros discretos de amplitud y de fase, la serie exponencial de una forma de onda periódica de período (T), formada por pulsos rectangulares de



ancho ( $a$ ), altura ( $V_0$ ), y relación ( $T/a$ ), variable y envolvente de la respuesta en frecuencia.

#### 4.4.6.2. Área de ciencias básicas y complementarias

##### a. 122 MA 14 Matemática Aplicada 4

- **Diferenciación e integración numérica:** diferenciación numérica: algoritmos de diferencias hacia adelante; algoritmos en diferencias centradas; métodos coeficientes indeterminados. Errores en diferenciación numérica. Integración numérica. La regla rectangular, trapezoidal y de Simpson y sus aplicaciones. Integrales. Definidas problemáticas. Otras formas de Newton-Cotes. Extrapolación de Romberg. Método de coeficientes indeterminados.
- **Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales:** ecuaciones diferenciales y en diferencias. Método Euler. Método de Taylor y error de truncamiento. Métodos multipaso. Euler modificado. Métodos predictor-corrector. Métodos de coeficientes indeterminados.
- **Solución de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y tópicos iterativas en el álgebra matricial:** algoritmos Euler; Runge Kutta, 4o. orden Milne y Hamming.
- **Problemas de valor frontera para ecuaciones diferenciales ordinarias:** el método de disparo lineal; el método de disparo para problemas no lineales; métodos de diferencia finita para problemas lineales; métodos de diferencia finita para problemas no lineales; el método de Rayleigh-Ritz.
- **Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales parciales:** problemas físicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales.

Ecuaciones diferenciales parciales: elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Introducción al método de elemento finito. Solución de ecuaciones diferenciales parciales por transformación de Laplace. Ecuaciones diferenciales convertibles a ecuaciones integrales y viceversa. Aplicaciones a las ecuaciones integrales y viceversa.

**b. 120 MA 16 Matemática Aplicada 2**

- **Antecedentes y fundamentos:** planteamiento y descripción de fenómenos o problemas a estudiar. Funciones periódicas y formas de onda, período, frecuencia, frecuencia angular, paridad, valor medio y valor eficaz. Propiedad de ortogonalidad de funciones seno y coseno.
- **Análisis de las formas de onda por el método de Fourier:** series trigonométricas, evaluación de coeficientes de Fourier, relación de simetrías de formas de onda con coeficientes de Fourier, convergencia en series truncadas, forma exponencial, respuesta de estado permanente, y espectro de potencia.
- **Transformada de Fourier y espectro continuo:** envolvente en espectro continuo, la integral y la transformada de Fourier, propiedades, inversión de transformadas de Fourier, aplicaciones en análisis de redes, algunas transformadas útiles, relación entre la transformada de Fourier y la de Laplace.
- **La ecuación de onda:** la ecuación de onda en campos eléctricos. Resolución de la ecuación de onda unidimensional con el método de transformada de Fourier. Aplicación de la fórmula de d'Alembert para el estudio de casos particulares de la ecuación del telegrafista.

c. 156 FI 16 Física 4

- **Teoría especial de la relatividad:** el principio de la relatividad. Experimento de Michelson-Morley. Postulados de la relatividad especial y consecuencias. Transformaciones de Lorentz. Momento y energía relativista.
- **Teoría cuántica de la luz:** radiación de cuerpo negro, efecto fotoeléctrico, efecto Compton, creación y aniquilación de pares.
- **Naturaleza corpuscular de la luz:** el átomo de Bohr, los postulados de Bohr y los espectros de líneas.
- **Propiedades ondulatorias de la materia:** hipótesis de De Broglie, paquetes de onda, principio de incertidumbre de Heisenberg, dualidad onda-partícula.
- **Introducción a la mecánica cuántica:** la función de onda, paquetes de ondas, probabilidad, amplitud de probabilidad, la ecuación de Schrodinger, y aplicaciones sencillas: electrón atrapado en cierta región del espacio debido a una barrera de potencial infinito; el potencial escalón, el oscilador armónico simple, el efecto túnel, el átomo de hidrógeno, números cuánticos, funciones de onda, el espín intrínseco y configuración electrónica.
- **Introducción a la física del estado sólido:** propiedades eléctricas de los sólidos, gas de electrones libres de Fermi, estados cuánticos, densidad de estados, teoría de bandas de energía, conductores, no conductores, concentración de portadores de carga, ley de la unión, semiconductores, la estadística de Fermi Dirac, potencial de contacto, ecuaciones básicas de los semiconductores, la unión p-n, y corriente en un diodo.

#### 4.4.6.3. Área de diplomado en administración

##### a. 022 AD 3- Psicología Industrial (Diplomado)

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética (código de ética del Colegio de Ingenieros de Guatemala).
- **Estructura de la personalidad:** carácter: concepto, tipos de carácter y su perfil; temperamento: concepto, teoría humoral clásica, tipos de temperamento y sus características; personalidad: concepto, psicología de los colores y tipos de evaluaciones utilizadas en recursos humanos.
- **Elementos y procesos psicológicos básicos del comportamiento organizacional:** memoria, sistemas de memoria, activación del proceso de memorización, neurotransmisores; sensación: umbrales sensoriales; emoción: emociones primarias y secundarias; percepción: clases de percepción, teoría de gestalt; comunicación efectiva: teoría clásica de la comunicación, problemas más frecuentes y soluciones; cerebro del hombre y cerebro de la mujer: diferencias genéticas, fisiológicas, neurológicas, sensoriales, salud, comportamiento, aprendizaje y educación.
- **Motivación:** proceso psicológico de la motivación, principales teorías de motivación: Abraham Maslow, Frederick Herzberg y David McClelland.

##### b. 662 AD 3- Legislación 1 (Diplomado)

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.

- **Legislación:** definición, derecho vigente, derecho positivo y división.
- **Derechos humanos:** derechos individuales, educación, universidades, deberes y derechos cívicos y políticos, y limitación a los derechos constitucionales.
- **El estado:** el estado y su forma de gobierno, nacionalidad y ciudadanía.
- **Poder público:** ejercicio del poder público, organismo legislativo, organismo ejecutivo y organismo judicial.
- **Reformas a la constitución. Aspectos constitucionales e históricos:** marco conceptual: el derecho de trabajo, disposiciones generales, contrato individual de de trabajo; suspensión y terminación de los contratos de trabajo: obligaciones y prohibiciones de patrono, obligaciones y prohibiciones de trabajadores, suspensión de los contratos de trabajo; salario, jornada de trabajo y prestaciones: salario, jornadas de trabajo, descansos semanales, días de asueto, vacaciones anuales, aguinaldo, indemnización y bonificación anual, y sindicatos.
- **Pacto colectivo de condiciones de trabajo y reglamento interior de trabajo:** huelga y pros, y prescripción.
- **Ley de creación del timbre de ingeniería.**

#### 4.4.7. Séptimo semestre

##### 4.4.7.1. Área de potencia y control

#### a. 218 EL 25 Líneas de Transmisión.

- **La onda plana uniforme:** movimiento de la onda en el espacio libre, movimiento de la onda en dieléctricos perfectos, ondas planas en

dieléctricos disipativos, el vector de Poynting, propagación en buenos conductores, efecto piel, reflexión de ondas planas, y relación de onda estacionaria.

- **Líneas de transmisión:** ecuaciones de la línea, parámetros de la línea de transmisión, configuraciones de líneas más comunes: línea coaxial, línea de 2 hilos, línea de conductores planos; resolución de problemas de líneas de transmisión y métodos gráficos. Introducción al uso de la carta de Smith.
- **Repaso de conceptos de potencia en corriente alterna:** potencia en circuitos monofásicos, potencia compleja, triángulo de potencias, dirección del flujo de potencia, voltaje y corriente en circuitos trifásicos balanceados, y potencia en circuitos trifásicos balanceados.
- **Impedancia serie de líneas de transmisión:** tipos de conductores utilizados, resistencia y efecto piel, inductancia. definición en función de los enlaces de flujo magnético; inductancia en una línea monofásica, empleo de la tabla del ACSR; inductancia en líneas trifásicas en configuración simétrica y asimétrica y conductores múltiples; distancia equivalente, líneas trifásicas de circuitos paralelos.
- **Capacitancia de las líneas de transmisión:** definición de capacitancia, capacitancia de una línea bifilar, capacitancia de una línea trifásica en configuración simétrica y asimétrica, corriente de carga, efecto del suelo sobre la capacitancia, conductores agrupados y línea trifásica de circuitos paralelos.
- **Relaciones entre el voltaje y la corriente en una línea de transmisión:** clasificación de las líneas por su longitud y modelos de cada tipo: línea corta, línea de longitud media, línea larga; métodos de solución de líneas de longitud larga: solución de ecuaciones diferenciales, forma hiperbólica de las ecuaciones y circuito equivalente.

**b. 212 EL 25 Conversión de Energía, Electromecánica 1**

- **Circuitos magnéticos lineales:** magnitudes y unidades de medida, analogía entre sistemas eléctricos y magnéticos, y circuito magnético equivalente.
- **Circuitos magnéticos no lineales:** tipos de materiales magnéticos, curva de magnetización en CD, el lazo de histéresis y curva de magnetización en AC, armónicas en la corriente de magnetización. Ejemplo: solución de un circuito magnético no lineal, y pérdidas en los sistemas mecánico-electromagnéticos.
- **Transformadores:** descripción física del transformador, análisis del transformador ideal, circuito equivalente del transformador real, diagramas vectoriales para diversos factores de potencia, solución de problemas de transformadores monofásicos, transformadores trifásicos, componentes simétricas: armónicas y desbalances. Ejemplo con transformadores trifásicos, desfases de las tensiones de primario y secundario.
- **Generalidades de máquinas eléctricas:** tipos de máquinas reales, constitución física de la máquina sincrónica, constitución física de la máquina de inducción, y constitución física de la máquina de corriente directa.
- **Balance de energía:** principio de conservación de la energía, tensión inducida y potencia eléctrica, fuerza mecánica y energía, función de estado, coenergía, el par en función de la energía del campo, el par en función de la coenergía, sistema de excitación múltiple y análisis de un sistema de excitación simple.

- **Introducción a la máquina sincrónica:** descripción del funcionamiento del generador sincrónico: ecuación que relaciona a los ángulos mecánico y eléctrico, ecuación de la velocidad sincrónica; ecuación de la tensión inducida en la máquina sincrónica, armónicas y factores de paso y de distribución, la máquina sincrónica como motor, flujos de potencia activa y reactiva en la máquina sincrónica.
- **Introducción a la máquina de inducción:** campo giratorio, funcionamiento general como motor, como generador o como convertidor de frecuencia (región de frenado); funcionamiento del motor de inducción, tensiones inducidas en el devanado del estator y en el devanado del rotor, armónicas y factores de paso y de distribución.
- **FMM en el inducido de las máquinas AC:** Fmm en una bobina concentrada de paso diametral, diferencia entre las armónicas espaciales y temporales en la máquina, Fmm en un devanado distribuido de doble capa y paso acortado. Análisis armónico, comparación entre armónicas de los dos casos anteriores, efecto de los devanados distribuidos de paso acortado: factor de paso, factor de distribución y factor de reducción.
- **Ecuación general del par electromagnético:** deducción general de la ecuación del par electromagnético, par de arranque, par de aceleración, par máximo o crítico y par de plena carga; el par en la máquina sincrónica: caso generador y caso motor. efectos del cambio de la corriente de excitación, la tensión inducida o la reactancia de la máquina; el par en la máquina de inducción en función de la velocidad. Efectos del cambio del número de polos, de la frecuencia, de la tensión.



- **Máquinas de corriente continua:** máquinas en conexión derivación, conexión serie y conexión compuesta, máquina de excitación independiente y auto excitada, tensión inducida en una máquina DC, densidad de flujo magnético creado en el devanado del estator y Fmm del devanado inducido, ecuación del par en la máquina DC, funcionamiento como generador: derivación, serie y compuesto. características de salida en cada caso.
- **Funcionamiento como motor:** derivación, serie y compuesto; características de salida, arranque del motor de corriente directa: corriente de arranque y par de arranque para cada tipo de motor; arrancadores, forma real de la onda de Fmm en el inducido, forma de onda de la densidad de flujo, reacción de armadura, tensiones de reactancia y de movimiento, distorsión de la forma de onda de la densidad de flujo resultante, métodos de neutralización de la reacción del inducido, análisis con reacción de armadura y regulación de velocidad de los motores de DC.

#### 4.4.7.2. Área de electrotecnia

##### a. 230 EL 36 Instrumentación Eléctrica

Medición y error. Exactitud y precisión. Tipos de error. Patrones de medición. Masa, longitud, temperatura, patrones eléctricos. Amplificadores operacionales. Conceptos y configuraciones básicas. Aplicaciones en instrumentación. Mediciones con puentes. Puentes en DC, Puentes de AC. Instrumentos indicadores electromecánicos. Galvanómetro. Voltímetro, amperímetro y óhmetro. Vatímetro. Factor de potencia. Instrumentación industrial básica y control de procesos. Mediciones industriales. Control de retroalimentación. Errores en calibración.

**b. 211 EL 25 Teoría Electromagnética 2**

- **Las ecuaciones de Maxwell:** forma Integral y forma diferencial de las ecuaciones. voltajes inducidos por campos magnéticos cambiantes. Ley de Faraday para un campo variable en el tiempo. Continuidad de la carga y corriente de desplazamiento. Las ecuaciones de Maxwell en el caso periódico.
- **Propagación de ondas planas:** ondas planas uniformes en un dieléctrico perfecto. polarización de ondas planas. Ondas en dieléctricos imperfectos y conductores. Reflexión de ondas planas normalmente incidentes en conductores perfectos. líneas de transmisión. Incidencia normal en dieléctricos. problemas de reflexión con varios dieléctricos. Velocidad de fase e impedancia para ondas con incidencia oblicua. Reflexión total.
- **Guías de ondas y resonadores:** ecuaciones básicas y tipos de guías. Guías de ondas rectangulares. Guías de ondas cilíndricas. Cavidades resonantes. Resonadores rectangulares. Resonadores esféricos. Tópicos especializados.

**c. 232 EL 36 Electrónica 1**

- **Dispositivos de unión PN:** se tratan las características de un elemento PN, tanto a nivel físico como la aplicación de sus cualidades en un modelo matemático para fines de ingeniería: Características principales, modelos: descriptivo, gráficos, matemático y de circuito, rectificadores, recortadores, limitadores y compuertas lógicas.
- **Transistores BJT y FET:** se tratan las características de una unión de tres capas PN: descripción física y características principales,

configuraciones, características (i) Vrs. (V), y regiones de operación, polarización en DC y estabilidad de la polarización.

- **El transistor como amplificador:** se expone la generación de un modelo híbrido para el control de señales pequeñas, así como conceptos básicos de un amplificador: modelo Híbrido, ganancia e impedancia, y amplificadores en cascada.
- **Fuentes reguladas:** se trata la construcción de fuentes básicas basadas en transistores con elementos discretos y elementos integrados: fuentes reguladas con transistores y fuentes reguladas con CI's.

#### 4.4.7.3. Área de ciencias básicas y complementarias

##### a. 170 FI 25 Mecánica Analítica 1

- **Introducción:** qué es la mecánica, conceptos y principios fundamentales, sistemas de unidades y conversión de un sistema de unidades a otro.
- **Estática de partículas:** fuerza sobre una partícula; vectores y suma de vectores; componentes de una fuerza; equilibrio de una partícula; componentes rectangulares de una fuerza en el espacio y equilibrio de una partícula en el espacio.
- **Cuerpos rígidos:** sistemas de fuerzas equivalentes. Fuerzas internas y externas. Principio de transmisibilidad. Producto vectorial de dos vectores. Momento de una fuerza alrededor de un punto. Teorema de Varignon. Momento de una fuerza con respecto a un eje. Momento de un par de fuerza. Pares equivalentes. Adición de pares. Descomposición de una fuerza dada en una fuerza y un par. Reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par.

- **Equilibrio cuerpos rígidos:** diagrama de cuerpo libre. Reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura. Equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones. Equilibrio de un cuerpo sujeto a dos fuerzas. Equilibrio de un cuerpo sujeto a tres fuerzas. Reacciones en una estructura tridimensional. Equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones.
- **Análisis de estructuras:** estructuras que contienen elementos de fuerza múltiple. Análisis de armaduras del método de nodos. Análisis de armaduras del método de secciones. Análisis de marcos y bastidores.
- **Fuerzas distribuidas:** centroide y centros de gravedad: determinación de centroides por integración, centro de gravedad de un cuerpo bidimensional, centroides de áreas y líneas, teorema de Pappus Guidinius, y cargas distribuidas en vigas.
- **Momentos de inercia:** momento de inercia de un área. Determinación del momento de inercia por integración. Momento polar de inercia. Radio de giro de un área y teorema de los ejes paralelos.

**b. 658 AD 33 Administración de Personal**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.
- **Introducción a la administración de personal:** conceptos y definiciones.
- **El proceso administrativo:** etapas y características. Motivación: teorías de motivación.
- **Responsabilidades del líder:** conceptos y definiciones.
- **Estilos de liderazgo:** tipos y característica.

- **Proceso de dotación de personal:** etapas del proceso.
- **Administración de sueldos y salarios:** definición y características.
- **Análisis y evaluación de puestos:** definiciones y características.
- **Prestaciones laborales:** conceptos, tipos y características.
- **Condiciones laborales:** características.
- **Movimiento sindical:** historia, características y definición.
- **Movimiento solidarista:** historia, características y definición.
- **Relaciones y convenios obrero patronales:** tipos y definiciones.
- **Productividad y calidad en el recurso humano:** definiciones y características.

c. **116 MA 15 Matemática Aplicada 3**

- **Introducción:** repaso de cálculo. Necesidad de los métodos numéricos. Diferencia entre métodos numéricos directos y recursivos. Error de redondeo y la aritmética de una computadora. Error relativo. Algoritmos y convergencia.
- **Solución de ecuaciones de una variable:** el método de Bisección. Iteración de punto fijo. El método de Newton-Raphson. Método de la Secante. Método de la posición falsa. Análisis de error para los métodos iterativos. Convergencia acelerada. Método de Steffensen. Ceros de polinomios y el método de Müller.
- **Interpolación y aproximación polinomial:** interpolación y polinomios de LaGrange. Interpolación iterada de Neville. Diferencias divididas.
- **Sistemas lineales:** normas de vectores y de matriciales. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales. Método iterativo de Jacobi. Método Iteración Gauss-Siedel.

- **Soluciones numéricas de los sistemas de ecuaciones no-lineales:** introducción a los sistemas no lineales. Puntos fijos para funciones de varias variables. Método de Newton para sistemas no-lineales.

#### 4.4.7.4. Área de EPS

##### a. 2036 EP 4 Prácticas Intermedias

Técnicas de investigación proceso de dotación del personal (currículum), evaluación ambiental inicial, informe industrial, gerencia de desastres.

#### 4.4.7.5. Área de diplomado en administración

##### a. 658 AD 5 Administración de personal (Diplomado)

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.
- **Introducción a la administración de personal:** conceptos y definiciones.
- **El proceso administrativo:** etapas y características. motivación: teorías de motivación.
- **Responsabilidades del líder:** conceptos y definiciones.
- **Estilos de liderazgo:** tipos y característica.
- **Proceso de dotación de personal:** etapas del proceso.
- **Administración de sueldos y salarios:** definición y características.
- **Análisis y evaluación de puestos:** definiciones y características.
- **Prestaciones laborales:** conceptos, tipos y características.
- **Condiciones laborales:** características.

- **Movimiento sindical:** historia, características y definición.
- **Movimiento solidarista:** historia, características y definición.
- **Relaciones y convenios obrero patronales:** tipos y definiciones.
- **Productividad y calidad en el recurso humano:** definiciones y características.

**b. 664 AD 5 Legislación 2 (Diplomado)**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.
- **De las personas y de la familia:** de las personas individuales, de las personas jurídicas y del domicilio.
- **De los bienes de la propiedad y demás derechos reales:** de los bienes, de la propiedad, de la copropiedad, la propiedad horizontal, la propiedad de las aguas, servidumbre, servidumbre acueducto, servidumbre legal de paso, servidumbre voluntaria, hipotecas, prenda, prenda agraria, ganadera e industrial.
- **Del derecho de obligaciones:** del negocio jurídico, de las obligaciones sus modalidades y efectos, transmisión de las obligaciones, extinción de las obligaciones, obligaciones provenientes de los contratos, formas de los contratos e interpretación de los contratos.
- **Contratos en particular:** promesa y opción, mandato, la sociedad, compraventa, compraventa por abonos con o sin reserva de dominio, contrato de obra o empresa, servicios profesionales y fianza.
- **De los comerciantes y sus auxiliares:** disposiciones generales y sociedades mercantiles.
- **De las cosas mercantiles:** de los títulos de crédito, de los títulos nominativos, de los títulos a la orden y de los títulos al portador.

- **Teoría General de los títulos de crédito:** letra de cambio, pagaré, cheque, obligaciones de las sociedades debentures, certificados de depósito y bonos de prenda, carta de porte o conocimiento de embarque, factura cambiaria, cédula hipotecaria, vale, bonos bancarios, certificados fiduciarios, acciones cambiarias, cancelación, reposición y reivindicación de crédito.
- **Ley de contrataciones del estado:** disposiciones generales, órganos competentes, régimen de licitación, régimen de cotización, excepciones, pagos, garantías o seguros y registros.

#### 4.4.8. Octavo semestre

##### 4.4.8.1. Área de potencia y control

#### a. 219 EL 25 Transmisión y Distribución

- **Parámetros de líneas de transmisión:** resistencia, reactancias, admitancia y pérdidas por corona.
- **Parámetros de sistemas de distribución:** curvas de demanda y duración de carga, factores de carga, coincidencia y pérdidas.
- **Diseño mecánico de líneas:** distancias mínimas de seguridad y NESC. Cálculo de flecha. Esfuerzos en postes.
- **Diseño eléctrico de líneas:** configuraciones básicas. Cálculo de caída de tensión, varios métodos. Momento de potencia de líneas. Pérdidas y conductor económico.
- **Planificación de sistemas de potencia:** proyección de la demanda por regresión lineal. Métodos econométricos. Otros métodos.
- **Evaluación económica** de proyectos: métodos de evaluación. El problema del reemplazo.



- **Normativas vigentes:** NTDOID. NTSD.

**b. 236 EL 36 Sistemas de Control 1**

- **Conceptos básicos:** elementos de un sistema de control y tipos de control.
- **Diagramas de secuencia:** como llevar un sistema físico a un diagrama posible de analizar.
- **Diagramas de bloques:** método gráfico para la determinación de la función de transferencia de un sistema.
- **Diagramas de flujo de señal:** método gráfico que permite analizar el comportamiento de variables intermedias de un sistema.
- **Variable de estado:** método analítico para analizar el comportamiento de un sistema en cualquier instante.
- **Elementos de sistemas de mando:** análisis de los distintos elementos de un sistema, utilizando variable de estado.
- **Servomecanismos:** análisis de sistemas de mando que controlan variables mecánicas.
- **Servosistemas en el dominio T:** análisis del comportamiento de sistemas de mando en el dominio temporal.

**c. 213 EL 35 Conversión de Energía, Electromecánica 2**

- **Introducción a los transformadores:** introducción. Tipos y construcción de transformadores. Tipos según utilización de los transformadores.
- **Análisis del funcionamiento de un transformador:** transformador ideal. Transformador real. Circuito equivalente del transformador. Diagrama vectorial del transformador. Regulación de voltaje del

transformador. Eficiencia del transformador. Valores por unidad para un transformador.

- **Grupos de conexión de los transformadores:** conexión estrella – estrella. Conexión estrella – delta. Conexión delta – estrella. Conexión delta – delta. Conexiones de finalizada especial. Grupos trifásicos de transformadores.
- **Autotransformador:** introducción. Aspecto constructivo. Ventajas y desventajas de un autotransformador. Cálculos asociados a un transformador.
- **Proyecto de instalación, puesta en operación y mantenimiento de un transformador:** accesorios. Esquemas de protección. Protocolos de pruebas en un transformador. Puesta en operación de un transformador. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo. El transformador como parte de un sistema de potencia.

#### d. 214 EL 36 Máquinas Eléctricas

- **Transformadores de instrumento:** transformadores de corriente, tipos de transformadores de corriente, aplicación de CT`S. Transformadores de potencial. Tipos de transformadores de potencial. Aplicación de PT`S.
- **Transformadores de distribución:** qué son los transformadores de distribución. Tipos de transformadores de distribución: transformador convencional, transformador auto protegido, transformadores de distribución en paralelo. Tipos de conexiones en bancos de transformadores. Transformadores Pad Mounted. Transformadores tipo seco. Transformadores de potencia.

- Qué es un transformador de potencia. Clasificación de los transformadores. Tipos y características constructivas de núcleos. Tipos de aislamientos. Tipos y características constructivas de sistemas de enfriamiento en transformadores. Accesorios del transformador. Tipos de mantenimiento. Valores por unidad, diagrama unifilar. Diagrama de impedancia y reactancia, cantidades por unidad. Cambio de base para los valores por unidad.

#### **4.4.8.2. Área de electrotecnia**

##### **a. 240 EL 36 Electrónica 2**

Introducción al amplificador operacional, análisis de circuitos con amplificadores operacionales, el amplificador diferencial, respuesta en frecuencia del amplificador diferencial, aplicaciones de los amplificadores operacionales, circuitos electrónicos de comunicaciones: moduladores, demoduladores, osciladores, etc.; revisión de los modelos del transistor: análisis de señal pequeña del BJT y polarización de CD del BJT.

Tipos de amplificadores, concepto de la respuesta en frecuencia de los amplificadores, respuesta en baja frecuencia de los amplificadores, respuesta en alta frecuencia de los amplificadores, curvas de bode y análisis de frecuencia, métodos de análisis, conceptos básicos de realimentación, propiedades y términos de la realimentación, topologías de realimentación, ganancia de lazo, estabilidad y polos y estabilidad.

#### 4.4.8.3. Área de ciencias básicas y complementarias

##### a. 250 HI 26 Mecánica de Fluidos

- **Introducción:** definición de mecánica de fluidos. Relación de la mecánica de fluidos con otras disciplinas de la ingeniería. Dimensiones, unidades y factores de conversión.
- **Definición y propiedades de los fluidos:** definición de fluido. Propiedades de los fluidos. Densidad, peso específico, presión y viscosidad. Módulo de elasticidad, tensión superficial y presión de vapor. El gas perfecto. Fluido ideal. Aplicaciones.
- **Hidrostática:** propiedades de la presión. Ecuación fundamental de la hidrostática. Medida de la presión. Presión absoluta y relativa. Manómetros.
- **Aerostática:** fuerzas sobre superficies planas sumergidas. Fuerzas sobre superficies curvas sumergidas. Fuerzas sobre cuerpos sumergidos. Estabilidad de cuerpos flotantes.
- **Cinemática de fluidos:** concepto de volumen de control. Tipos de flujo: laminar y turbulento. Permanente (estacionario) y no permanente. Uniforme y no uniforme (variado). Uni, Bi y Tri-dimensional. Subcrítico, crítico y supercrítico.
- **Dinámica de fluidos:** líneas y tubos de corriente. Conservación de la masa: ecuación de continuidad. Aplicaciones de la ecuación de continuidad. Conservación de la energía: primera ley de termodinámica. Tipos de energía. Ecuación de Bernoulli. Ecuación general de la energía. Líneas de energía y gradiente hidráulico. Factor de corrección de la energía cinética. Aplicaciones de la ecuación de la energía.

- **Introducción a la ecuación de cantidad de movimiento:** derivación de la ecuación de cantidad de movimiento y aplicaciones.

**b. 700 PL 35 Ingeniería Económica 1**

- **Conceptos básicos:** ingeniería económica, definición y aplicación, análisis de costos, alternativas, valor del dinero en el tiempo, interés y período de capitalización, interés simple y compuesto, símbolos económicos, diagrama de flujo de caja.
- **Tasa de interés nominal y efectivo y capitalización continua:** tasa nominal y efectiva, cálculos de tasa efectiva, cálculos para períodos iguales, mayores y menores que el período de capitalización.
- **Métodos para evaluación de alternativas:** costo anual uniforme equivalente (CAUE), valor presente neto (VPN), tasa interna de retorno (TIR), y relación beneficio/costo.
- **Depreciación:** depreciación y amortización, métodos para el cálculo de la depreciación, objetivos de la depreciación y amortización.
- **La inflación en la ingeniería económica:** qué es y cómo se mide, como se resuelve el problema de inflación en ingeniería económica, flujos netos de efectivo y la inflación.

**c. 630 PR 35 Ingeniería de la Producción**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional. y ética.
- **Diseño de la producción:** conceptos generales, factores a considerar en el diseño, planificación y administración de los proyectos, ciclo de vida de productos y/o servicios.
- **Análisis de la infraestructura para la producción:** localización de

plantas. Principales tipos de edificios industriales, tipos de techos industriales, diseño y distribución de planta de acuerdo al proceso de producción. Equipamiento y mantenimiento de planta. Seguridad industrial.

- **Diseño de sistemas de producción:** diagrama de operaciones del proceso. Diagrama de flujo del proceso. Balanceo de líneas de producción. Relación diagrama-balance en un proceso de producción.
- **Métodos analíticos para la optimización de los recursos de producción:** ingeniería financiera (VPN). Asignación de recursos. Modelos matriciales de transporte (Esquina noreste, costo mínimo, aproximación de Vogel). Punto de equilibrio. Método simplex.
- **Planeación y control de proyectos:** C.P.M. y P.E.R.T.

#### 4.4.8.4. Área de diplomado en Administración

##### a. 656 AD 3- Administración de Empresas 1 (Diplomado)

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional, ética.
- **Panorama de la administración:** conceptos básicos, funciones y niveles de administración, roles y habilidades administrativas, competencias gerenciales.
- **Enseñanzas de la historia del pensamiento administrativo:** enfoque tradicional sobre la administración, enfoque conductual, enfoque de sistemas, enfoque de contingencias, enfoque de la calidad.
- **Ética y responsabilidad social de las empresas:** importancia de la ética y la responsabilidad social de las empresas, conformación de

una conducta ética, juicios éticos y responsabilidad social con los grupos de interés.

- **Evaluación del entorno:** el entorno y fuerzas competitivas en un sector industrial.
- **Administración global:** la economía global, fuerzas culturales, fuerzas político-jurídicas, acuerdos comerciales internacionales y estrategias para los negocios internacionales.
- **El espíritu emprendedor:** significado y alcance, competencias de los emprendedores de éxito, fundamentos de planeación para emprendedores, la planeación y los emprendedores y emprendimiento corporativo.
- **Formulación de planes y estrategias:** tipos de planeación y su importancia, estrategias de diversificación y planeación, niveles estratégicos y planeación, tareas y proceso de la planeación estratégica de negocios y modelo general de estrategias competitivas y modelo de estrategia integrada.
- **Toma de decisiones:** definiciones básicas, condiciones para la toma de decisiones, tipos básicos de decisiones, modelo de toma de decisiones racional y modelos de toma de decisiones de racionalidad limitada y político.
- **Diseño organizacional:** fundamentos de organización, diseño vertical, diseño horizontal, integración de la organización. Motivación de los colaboradores: la motivación y la satisfacción, enfoque gerencial, enfoque del diseño de puestos, enfoque organizacional, enfoque de las diferencias individuales y lineamientos para los administradores.
- **Dinámica del liderazgo:** significado del liderazgo, características personales de los líderes efectivos, conductas de liderazgo,

contingencias de la conducta del liderazgo, liderazgo transformacional y desarrollo del liderazgo.

- **Comunicación efectiva:** proceso de comunicación, barreras a la comunicación efectiva y estimulación a la comunicación efectiva.
- **Manejo de equipos de trabajo:** equipos de trabajo y otros grupos, tipos de equipos de trabajo, marco para la efectividad del equipo, procesos de equipo internos y como diagnosticar las causas del mal desempeño del equipo.
- **Culturas organizacionales y diversidad cultural:** elementos de la cultura, modalidades básicas de culturas organizacionales, subcultura organizacionales y cómo manejar la diversidad cultural.
- **Control organizacional:** fundamentos de control, modelo de control correctivo y principales métodos de control.

#### 4.4.9. Noveno semestre

##### 4.4.9.1. Área de potencia y control

###### a. 220 EL 35 Análisis de Sistemas de Potencia 1

- **El sistema eléctrico nacional:** el sistema nacional interconectado. Elementos del sistema nacional interconectado.
- **Flujo de carga:** generalidades. sistemas por unidad. Método de solución: Gauss-Seidel, Newton-Raphson.
- **Corto circuito:** generalidades. componentes simétricas. Redes de secuencia. Fallas.
- **Estabilidad transitoria:** generalidades. Método de áreas iguales. Estabilidad dinámica. Estabilidad de voltaje.



## b. 224 EL 35 Alta Tensión

- **Subestaciones:** definición, conceptos generales. Tipos de subestaciones. Barra simple. Barra doble. Barra principal y transferencia. Interruptor y medio. Operación y maniobra. Plantas y perfiles.
- **Equipo:** transformadores. Seccionadores. Interruptores. Transformadores de instrumento. Pararrayos. Reactores.
- **Calculo de distancias dieléctricas en subestaciones AIS:** consideraciones climatológicas en las distancias dieléctricas. Distancias de fase a tierra. Distancias entre fases vivas. Primer nivel de barras. Segundo nivel de barras. Altura de remate de líneas. Zonas de mantenimiento. Zonas de circulación de vehículos. Zonas de circulación de personas. Cálculo de libranzas eléctricas en subestaciones.
- **Redes de tierras para subestaciones:** disposiciones básicas de las redes de tierra. Elementos de una red de tierras. Corrientes de falla en subestaciones eléctricas. Factores de diseño de redes de tierra. Métodos de cálculo.
- **Protección contra sobretensiones.** Pararrayos. Blindaje. Selección de pararrayos.

### 4.4.9.2. Área de Electrotecnia

#### a. 799. PL 44 Seminario de Investigación

- **Etapa inicial:** ¿qué es el seminario de investigación? La investigación en la ingeniería. Elementos y componentes de una propuesta, un anteproyecto y un proyecto de investigación. Selección

del tema. Procedimientos experimentales y metodológicos. Secuencia metodológica. Coherencia metodológica. Pertinencia y coherencia metodológica.

- **Herramientas para la presentación del informe técnico:** guía para la presentación de informes científicos y técnicos. Guía para la redacción de trabajos de graduación e informes académicos. Guía para la presentación de trabajos en la modalidad del ejercicio profesional supervisado.
- **Etapas de contextualización: diseño:** selección y definición del tema de investigación. Problema de investigación. Objetivos de la investigación. Justificación de la investigación. Marco de referencia. Hipótesis de trabajo. Aspectos metodológicos. Tabla de contenido. Bibliografía preliminar. Cronograma de trabajo. Presupuesto.
- **Etapas de ejecución: desarrollo:** recolección y ordenamiento de la información. Información: materia prima para la investigación. Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información. Presentación de los resultados. Análisis de los resultados. Presentación de los resultados.

#### **b. 208 EL 36 Instalaciones Eléctricas**

Generalidades. Selección de conductores. Canalización eléctrica. Protecciones eléctricas. Instalaciones residenciales. Iluminación de interiores. Instalación de motores. Instalaciones industriales.

#### **c. 246 EL 36 Electrónica 3**

Sistemas binarios, números binarios y decimales, conversión decimal-binario, números hexadecimales, códigos binarios, lógica binaria, álgebra

booleana, definiciones básicas, propiedades del álgebra booleana, teoremas del álgebra booleana, funciones booleana, formas canónicas y estandar, mapas de Karnough, compuertas lógicas, operación NOT, operación OR, operación AND.

Otras operaciones básicas, hardware digital, familias lógicas, microcircuitos VLSI, lógica combinacional, procedimiento de diseño, sumadores/restadores, conversión de códigos, multiplexores/demultiplexores, arreglo lógico programable PLA, lógica secuencial, flip-flops, procedimiento de diseño, sincronización, contadores, registros, secuencias temporizadas, introducción a los microprocesadores, modelo de von Neumann, componentes de un microprocesador, interoperabilidad de los componentes, y programación.

#### 4.4.9.3. Área de ciencias básicas y complementarias

##### a. 390 TE 35 Termodinámica 1

- **Conceptos básicos de la termodinámica:** sistemas cerrados y abiertos. Propiedades de un sistema. Temperatura y la ley cero de la termodinámica.
- **Energía, transferencia de energía, análisis general:** transferencia de energía por calor y por trabajo. Formas mecánicas de trabajo. Primera ley de la termodinámica.
- **Propiedades de las sustancias puras:** fases de una sustancia pura. Diagramas de propiedades para procesos de cambios de fase. Tablas de propiedades. La ecuación de estado ideal.
- **Análisis de energía de sistemas cerrados:** trabajo de frontera móvil. Balance de energía de sistemas cerrados. Energía interna, entalpía y calores específicos.

- **Análisis de masa y energía de volúmenes de control:** el proceso de flujo estable. Algunos dispositivos de ingeniería de flujo permanente. Procesos de flujo no permanente.
- **La segunda ley de la termodinámica:** equilibrio y la segunda ley. Depósitos de energía térmica. Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor. Los principios de Carnot.
- **Entropía:** principio de incremento de la entropía. Cambio de entropía, sustancias puras, gases ideales. Procesos isentrópicos.
- **Energía: una medida del potencial de trabajo:** Definición de energía. Formas de medición del potencial de trabajo.

**b. 001 CO 44 Ética Profesional**

- **Introducción al estudio de la ética:** La ética en la vida profesional. Los valores y su relación con la ética. Ley moral natural y su relación con la ética. Sindéresis. Las virtudes humanas. Las virtudes intelectuales. La prudencia, memorizar. Sagacidad. Razón. Docilidad. Cautela. Circunspección. La verdad. Las virtudes morales. La justicia. La fortaleza: magnanimidad, paciencia, perseverancia, tolerancia; templanza: vergüenza, honestidad, abstinencia, sobriedad, castidad, pureza, continencia, mansedumbre, humildad, estudiosidad, laboriosidad, buen humor, sencillez, exigencia: esfuerzo y orden; el pudor.
- **Principios éticos para la toma de decisiones:** planteamiento del problema, conceptos fundamentales, el desarrollo humano, conceptos prácticos. Responsabilidad ética en la toma de decisiones: responsabilidad personal, la responsabilidad de las acciones humanas, la responsabilidad moral es mayor cuando hay plena conciencia y entero conocimiento, restricciones de la voluntad, la

voluntad en los actos humanos. Evaluación ética de los actos humanos. El objeto moral de una acción. Circunstancias moralmente relevantes. Consecuencias de las acciones. Fin del sujeto agente o intención de la acción. Principio del doble efecto.

- **Matrimonio, familia y empresa:** algunos agentes externos que actúan sobre la integración de la familia, la imagen que tiene la persona de sí mismo y como lo ve su familia; factores de la empresa que afectan a la familia; el acoso sexual; el campo de control de los padres de familia; llevar un nivel de vida adecuado al ingreso familiar; ecología humana; el perdón para la convivencia en la familia y en una sociedad multicultural; el trabajo de la mujer y su repercusión en la familia; el negocio de la mujer por cuenta propia; el valor de los hijos; la escala de valores del ser humano y ética social.
- **El trabajo:** el sentido del trabajo. La obra bien hecha. La actividad económica y la productividad. Los derechos de los trabajadores. La primacía de la persona humana. Los bienes del hombre. La promoción del bien común. La solidaridad. La subsidiariedad. La participación. La propiedad privada. Los grupos intermedios. Responsabilidad social empresarial. Stakeholders o los grupos implicados. Indicadores de la RSE.
- **Trabajo final de RSE.** Responsabilidad social empresarial. Presentaciones de los trabajos finales. Ecología y población. Estudio de estadísticas de población, alimentación, producción de cereales y salud. La importancia del crecimiento de población y su desarrollo. Balance entre crecimiento de población y el deterioro ecológico.

c. **656 AD 35 Administración de Empresas 1**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional, y ética.
- **Panorama de la administración:** conceptos básicos, funciones y niveles de administración, roles y habilidades administrativas y competencias gerenciales.
- **Enseñanzas de la historia del pensamiento administrativo:** enfoque tradicional sobre la administración, enfoque conductual, enfoque de sistemas, enfoque de contingencias y enfoque de la calidad.
- **Ética y responsabilidad social de las empresas:** importancia de la ética y la responsabilidad social de las empresas, conformación de una conducta ética, juicios éticos y responsabilidad social con los grupos de interés.
- **Evaluación del entorno:** el entorno, fuerzas competitivas en un sector industrial.
- **Administración global:** la economía global, fuerzas culturales, fuerzas político-jurídicas, acuerdos comerciales internacionales y estrategias para los negocios internacionales.
- **El espíritu emprendedor:** significado y alcance, competencias de los emprendedores de éxito, fundamentos de planeación para emprendedores, la planeación y los emprendedores y emprendimiento corporativo.
- **Formulación de planes y estrategias:** tipos de planeación y su importancia, estrategias de diversificación y planeación, niveles estratégicos y planeación, tareas y proceso de la planeación estratégica de negocios, modelo general de estrategias competitivas y modelo de estrategia integrada.

- **Toma de decisiones:** definiciones básicas, condiciones para la toma de decisiones, tipos básicos de decisiones, modelo de toma de decisiones racional y modelos de toma de decisiones de racionalidad limitada y político.
- **Diseño organizacional:** fundamentos de organización, diseño vertical, diseño horizontal, integración de la organización. motivación de los colaboradores: la motivación y la satisfacción, enfoque gerencial, enfoque del diseño de puestos, enfoque organizacional, enfoque de las diferencias individuales y lineamientos para los administradores.
- **Dinámica del liderazgo:** significado del liderazgo, características personales de los líderes efectivos, conductas de liderazgo, contingencias de la conducta del liderazgo, liderazgo transformacional y desarrollo del liderazgo.
- **Comunicación efectiva:** proceso de comunicación, barreras a la comunicación efectiva y estimulación a la comunicación efectiva.
- **Manejo de equipos de trabajo:** equipos de trabajo y otros grupos, tipos de equipos de trabajo, marco para la efectividad del equipo, procesos de equipo internos y como diagnosticar las causas del mal desempeño del equipo.
- **Culturas organizacionales y diversidad cultural:** elementos de la cultura, modalidades básicas de culturas organizacionales, subcultura organizacionales y cómo manejar la diversidad cultural.
- **Control organizacional:** fundamentos de control, modelo de control correctivo y principales métodos de control.

**d. 242 EL 36 Comunicaciones 1**

Conceptos fundamentales, conjuntos ortogonales completos, series de Fourier: trigonométrica, exponencial, fenómeno de Gibbs; error cuadrático medio, linealidad, función delta y respuesta a un impulso, respuesta a una excitación arbitraria y convolución, teorema de Parseval, señales de energía y la integral de Fourier, correlación, auto correlación y potencia.

Sistemas de modulación analógica, modulación de amplitud, modulación, demodulación cuadrática, demodulación por rectificación, modulación de banda lateral única, modulación de banda lateral vestigial, modulación de ángulo, modulación de fase, modulación de frecuencia, desviación de fase y frecuencia, espectro de FM, coeficientes de Bessel, índice de modulación y amplitud espectral, generación de FM, demoduladores de FM, FM estereofónica, técnicas digitales, teorema de muestreo y PAM, ancho de banda, tipos de muestreo, cuantización, relación de señal a ruido y modulación: digital, PCM, BPSK, DPSK.

**e. 241 EL 35 Radiocomunicaciones Terrestres**

Conceptos fundamentales, ecuaciones de Maxwell. Características del medio. Ecuación de onda y sus soluciones. Forma factorial de las ecuaciones. Radiación de un filamento de corriente. Parámetros básicos de antenas. Patrón de radiación. Directividad y ganancia. Resistencia de radiación. Radiación de un anillo de corriente. Radiación de distribuciones arbitrarias de corriente. Antenas. Dipolos. Mono polos. Arreglos de antenas. Efectos del suelo. Antenas de apertura. Antenas reflectores. Propagación. Reflexión. Refracción. Difracción. Pérdidas en el espacio. Tenuación por el medio. Ruido. Consideraciones de radioenlaces.



f. **335 CO Gestión de Desastres**

- **Conceptos básicos:** desastre, riesgo, amenaza, vulnerabilidad y emergencia. Desastres y el desarrollo económico-social. Desastres y el medio ambiente.
- **Amenazas ambientales naturales:** amenazas geológicas: endógenos: terremotos/sismos, actividades volcánicas, tsunamis; exógenos: deslizamientos/erosión, sedimentación, subsistencia/colapsos. Amenazas hidrológicas: inundaciones/crecientes, sequías. Amenazas atmosféricas: tormentas, tornados, huracanes, granizadas. Amenazas biológicas: epidemias, enfermedades. Cambio climático: causas y efectos.
- **Amenazas antropogénicas:** amenazas tecnológicas, incendios, explosiones, derrames de materiales tóxicos, calentamiento global (emisiones tóxicas y contaminación), agotamiento y pérdida de recursos (hídricos, forestales y mineros).
- **Amenazas socio-políticas:** guerras, revoluciones, conflictos étnicos / religiosos, convulsiones sociales, eventos culturales, deportivos y atentados.
- **Vulnerabilidades:** vulnerabilidad física, las zonas de riesgo físico, recurrencia de desastres por tipo, situación geográfica y geotectónica, densidad de población.
- **Vulnerabilidad social:** organización administrativa, migración interdepartamental, vulnerabilidad económica. La composición por sectores de la producción, impacto en el PIB, eventos que afectan al sector productivo, zonas más vulnerables en el sector productivo.
- **Vulnerabilidad ambiental:** capacidad de uso del suelo, zonas de vida, riesgo en fuentes acuíferas, vulnerabilidad institucional, sector público, organismos internacionales y organizaciones no

gubernamentales, población. Estructura legal: legislación existente relacionada con desastres, zonas rurales y zonas urbanas.

- **La cartografía de riesgos:** Las zonas de riesgo a desastres de Guatemala.

**g. 288 PL Introducción a la Evaluación de Impacto Ambiental**

Definición del medio ambiental, Definición del medio ambiental. Definición de impacto ambiental. Definición del estudio de impacto ambiental. Ministerio de energía y recursos naturales. Constitución política de Guatemala. Leyes, reglamentos. Línea base, determinación de impactos ambientales. Descripción del ambiente en el área de estudio, leyes. Descripción y análisis de alternativas. Desarrollo del programa de seguimiento. Identificación de requerimientos institucionales relativos a la implementación. Líneas de energía y gradiente.

**4.4.9.4. Área de Diplomado en Administración**

**a. 657 AD 3- Administración de Empresas 2 (Diplomado)**

- **EMI:** misión, visión, valores, política de calidad, código de valores, perfil del egresado, responsabilidad profesional y ética.
- **El proceso del cambio:** aspectos importantes del cambio. Análisis del entorno cambiante de las empresas. Retos y desafíos del cambio. Diseño de un modelo del proceso de cambio en las empresas.
- **Fundamentos de la empresabilidad:** definición y criterios de empresabilidad. El enfoque económico de la empresabilidad. Niveles jerárquicos de la empresabilidad.

- **El papel de la planeación estratégica en la empresabilidad:** aspectos importantes de la planeación estratégica. El análisis situacional. Diseño de un modelo genérico de planeación estratégica.
- **El pensamiento sistémico en la empresabilidad:** aspectos importantes de la teoría general de sistemas. El sistema empresa. Los factores críticos del desempeño del sistema.
- **El liderazgo como motor de la empresabilidad:** aspectos importantes del liderazgo. El liderazgo situacional. El papel de la ética en el liderazgo.
- **Estrategias para lograr empresabilidad:** introducción a la administración de la calidad. tecnologías de aseguramiento. Re-ingeniería.

**b. 001 CO 4- Ética Profesional (Diplomado)**

- **Introducción al estudio de la ética:** La ética en la vida profesional. Los valores y su relación con la ética. Ley moral natural y su relación con la ética. Síndéresis. Las virtudes humanas. Las virtudes intelectuales. La prudencia, memorizar. Sagacidad. Razón. Docilidad. Cautela. Circunspección. La verdad. Las virtudes morales. La justicia. La fortaleza: magnanimidad, paciencia, perseverancia, tolerancia; templanza: vergüenza, honestidad, abstinencia, sobriedad, castidad, pureza, continencia, mansedumbre, humildad, estudiosidad, laboriosidad, buen humor, sencillez, exigencia: esfuerzo y orden; el pudor.
- **Principios éticos para la toma de decisiones:** planteamiento del problema, conceptos fundamentales, el desarrollo humano, conceptos prácticos. Responsabilidad ética en la toma de decisiones: responsabilidad personal, la responsabilidad de las acciones

humanas, la responsabilidad moral es mayor cuando hay plena conciencia y entero conocimiento, restricciones de la voluntad, la voluntad en los actos humanos. Evaluación ética de los actos humanos. El objeto moral de una acción. Circunstancias moralmente relevantes. Consecuencias de las acciones. Fin del sujeto agente o intención de la acción. Principio del doble efecto.

- **Matrimonio, familia y empresa:** algunos agentes externos que actúan sobre la integración de la familia, la imagen que tiene la persona de sí mismo y como lo ve su familia; factores de la empresa que afectan a la familia; el acoso sexual; el campo de control de los padres de familia; llevar un nivel de vida adecuado al ingreso familiar; ecología humana; el perdón para la convivencia en la familia y en una sociedad multicultural; el trabajo de la mujer y su repercusión en la familia; el negocio de la mujer por cuenta propia; el valor de los hijos; la escala de valores del ser humano y ética social.
- **El trabajo:** el sentido del trabajo. La obra bien hecha. La actividad económica y la productividad. Los derechos de los trabajadores. La primacía de la persona humana. Los bienes del hombre. La promoción del bien común. La solidaridad. La subsidiariedad. La participación. La propiedad privada. Los grupos intermedios. Responsabilidad social empresarial. Stakeholders o los grupos implicados. Indicadores de la RSE.
- **Trabajo final de RSE.** Responsabilidad social empresarial. Presentaciones de los trabajos finales. Ecología y población. Estudio de estadísticas de población, alimentación, producción de cereales y salud. La importancia del crecimiento de población y su desarrollo. Balance entre crecimiento de población y el deterioro ecológico.

#### 4.4.10. Décimo semestre

##### 4.4.10.1. Área de Potencia y Control

###### a. 221 EL 35 Sistemas de Generación

- **El sistema eléctrico nacional:** el sistema nacional interconectado, composición del parque de generación.
- **Tecnologías de generación:** hidroeléctrica, gas, vapor, ciclo combinado, biomasa, geotérmica, generación distribuida, eólica y solar.
- **Despacho económico:** despacho dentro de una central, despacho de varias centrales, y normas vigentes sobre el despacho económico.

###### b. 238 EL 36 Automatización Industrial

- **Elementos de control y protección:** lógica alambrada, contactores y relés, elementos para el control, operación y protección.
- **Arranque de motores eléctricos:** método de arranque directo para motores eléctricos AC/DC. método de arranque a tensión reducida para motores AC/DC. Método de arranque Part Winding. Control de velocidad para motores AC/DC. Método de control de frenado dinámico para motores DC/AC. Variadores electrónicos de frecuencia y velocidad.
- **Teoría de sensores y actuadores.** Principio de medición de variables físicas. Sensores, transductores y actuadores. Instrumentación eléctrica aplicada al proceso.
- **Controladores lógicos programables:** introducción al control automático. Circuitos de control en lazo abierto y cerrado. Estructura

y pirámide de la automatización. Algoritmo y controlador PID. Controlador lógico programable. Técnicas de sintonización de lazo cerrado.

**c. 216 EL 35 Subestaciones**

- **Conceptos generales de subestaciones:** generalidades de subestaciones eléctricas, tipos de subestaciones, diagramas unifilares planta y perfiles, y sistemas componentes de una subestación.
- **Equipos:** transformadores, interruptores, seccionadores, transformadores de medida, pararrayos, reactores, y reconectores.
- **Coordinación de aislamiento:** tensiones normalizadas, aislamiento interno y externos, consideraciones atmosféricas, determinación de distancias en subestaciones, distancias fase – tierra, distancia fase – fase, primer nivel de barras, segundo nivel de barras, remate de líneas, distancias de seguridad, calculo de barras colectoras en subestaciones, separación de buses o barras, esfuerzos en barras colectoras, blindaje de subestaciones, ángulos fijos, método electro geométrico, selección y ubicación de pararrayos.
- **Sistemas de tierra:** disposiciones básicas de sistema de tierra, elementos de una red de tierras, las corrientes de falla y el ser humano, factores de diseño y métodos de cálculo.

**d. 222 EL 36 Protección de Sistemas de Potencia**

- **Transformadores de instrumento a utilizarse en esquemas de protección:** Aplicación de transformadores de corriente. Tipos de transformadores de corriente. Transformadores de corriente para

esquemas de protección. Transformadores de corriente en condiciones de falla. Errores en transformadores de corriente. Clase de exactitud ANSI. Selección de transformadores de corriente para esquemas de protección. Saturación de transformadores de corriente por la componente de corriente directa.

- **Relevadores de sobre corriente:** tipos de relevadores de sobre corriente. Ajustes de relevadores de sobre corriente. Curvas de relevadores de tiempo corriente. Ajuste de relevares de sobre corriente. Ajuste del valor de disparo. Ajuste del tiempo. Relevadores de sobre corriente de tierra. Coordinación de dispositivos de sobre corriente. Rango de coordinación. Intervalo de coordinación.
- **Protección de sistemas de distribución:** fallas permanentes y fallas temporales. Funciones del sistema de protección. Corta circuitos y fusibles. Restauradores automáticos. Seccionalizadores. Coordinación de restauradores y fusibles. Cálculos de corto circuito en un sistema de distribución.
- **Protección de líneas de alta tensión:** Protección direccional de sobre corriente. Polarización de relevadores direccionales. Impedancia mutua de secuencia cero. Relevadores de distancia. Diagrama R-X. Curvas características de relevadores de distancia. "Infeed".
- **Protección "con piloto":** necesidad de la protección con piloto. Sistemas de comunicación utilizados. Sistemas de bloqueo. Disparo transferido. Sistemas de desbloqueo. Comparación de dirección. Comparación de fase. Relevador diferencial de línea.
- **Protección de generadores:** condiciones anormales en un generador. Conexión de generadores al sistema eléctrico. Protección diferencial de generador. Protección de falla de una fase a tierra. Protección contra circulación de corrientes de secuencia negativa.

Protección contra sobre carga. Protección contra sobre velocidad. Protección contra motorización del generador. Protección para tierra en el campo. Protección contra sobre voltaje. Protección contra operación a frecuencias reducidas. Protección contra pérdida de campo.

- **Protección de transformadores:** Categorías de transformadores. Curva de daño de transformadores. Protección de transformadores con fusibles. Protección diferencial de transformador. Otras protecciones del transformador.

#### 4.4.10.2. Área de Electrotecnia

##### a. 248 EL 36 Electrónica 5

Arquitectura interna del microprocesador, memoria y puertos de entrada/salida, modos de direccionamiento, programación en lenguaje ensamblador, interrupciones, puertos, BIOS y OS.

#### 4.4.10.3. Área de ciencias básicas y complementarias

##### a. 706 PL 34 Preparación y Evaluación del Proyecto 1

- **Proyecto de inversión:** definición, tipos de proyectos, ciclo de proyectos, fase de pre inversión: idea o identificación del proyecto, elaboración del perfil, estudio de pre factibilidad. Fase de inversión. Fase de post inversión (operación o funcionamiento y liquidación). Justificación de la realización de estudios.
- **Formulación de proyectos:** estudio de mercado y comercialización. Estudio técnico de Ingeniería o tecnológico básico. Estudio



administrativo legal. Estudio económico. Estudio financiero. Estudio de impacto ambiental.

- **Evaluación de proyecto:** generalidades, la tasa de interés, concepto de valor de oportunidad, equivalencia financieras, ordenamiento de la información financiera, criterios de evaluación VPN, VAUE, TIR, B/C.
- **Ordenamiento de proyectos:** aplicación de los criterios de evaluación, la verdadera rentabilidad, análisis incremental, y análisis de sensibilidad.
- **Aspectos socio económico:** evolución financiera y evaluación económica (diferencias), y precio de cuenta e inflación.

#### 4.5. Plan de estudios de cada curso

##### 4.5.1. Primer semestre

##### 4.5.8.1. Área de ciencias básicas y complementarias

Tabla II. Plan de estudios de Idioma Técnico 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE IDIOMA TÉCNICO 1

<b>CÓDIGO:</b>	0006	<b>CRÉDITOS:</b>	2
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	CIENCIAS
<b>PRE REQUISITO:</b>	NIVEL INTERMEDIO DE INGLES	<b>POST REQUISITO:</b>	IDIOMA TÉCNICO II
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LAB:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso es parte de una serie de cuatro cursos que sentará las bases para el desarrollo de la habilidad de comprensión y análisis de lectura de lenguaje técnico en inglés mediante la práctica de técnicas de lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral.

El curso de Idioma Técnico I tiene el propósito de repasar las estructuras gramaticales específicas que son utilizados en los diferentes textos científico - técnicos, en este sentido combina el conocimiento básico sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto técnico) y semántico (vocabulario) de acuerdo a los diferentes temáticas propias de la carrera de ingeniería.

La práctica se enfatiza en actividades de lectura y escritura, comprensión auditiva y técnicas de expresión oral mediante las cuales el estudiante podrá evaluar críticamente la información y resumirla a fin de que sea un elemento multiplicador de conocimiento tecnológico.

### OBJETIVOS GENERALES

- Proporcionar técnicas para el desarrollo de la comprensión auditiva y de lectura, la expresión oral y escrita.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad de evaluar críticamente la información extraída de las diversas fuentes de referencia científico técnicas en inglés para resumirla con claridad y precisión en español.
- En cada período de clase el estudiante deberá:

<i>LISTENING</i>	<i>SPEAKING</i>	<i>READING</i>	<i>WRITING</i>	<i>THINKING</i>
Reconocer el vocabulario técnico	Pronunciar	Comprender	Definir	Comparar
Comprender	Expresar su opinión	Relacionar	Expresar	Distinguir
Comparar	Comparar	Ilustrar	Comparar / Contrastar	Clasificar
Aplicar el vocabulario	Describir	Identificar	Describir	Categorizar
	Argumentar	Predecir		Discriminar

### METODOLOGÍA

El curso se desarrollara mediante la presentación de lecturas para las cuales se aplicaran las siguientes estrategias:

- Predicción
- Solución de problemas
- Asociación del conocimiento previo
- Relación con su propia realidad
- Presentación de vocabulario y sintaxis

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La nota mínima de aprobación es de 61 puntos y se requiere de una asistencia mínima del 80% para tener derecho a examen final.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

3 exámenes cortos	15 puntos c/u	45
3 exámenes orales	05 puntos c/u	15
Proyectos y tareas		15
Examen final		<u>25</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

**CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

**UNIDAD I: (14 períodos de clase)**

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Definition of Engineering History of Engineering Types of Engineering</i>	<i>Review of all tenses: Simple present Simple past Progressive Future Perfect tense</i>	<i>Find Topic sentence</i>	<i>Topic Sentences</i>	<i>Pronunciation Tips how to improve pronunciation Simple past Simple present Sounds</i>
<i>Measurement system Measurement Instrumentation</i>	<i>Sentence Distribution: Subject Predicate Nouns, pronouns</i>	<i>Main idea</i>	<i>Main idea</i>	<i>Accuracy Transfer correct information</i>
<i>Mathematics</i>	<i>Punctuation rules</i>	<i>Supporting ideas</i>	<i>Punctuation</i>	<i>Fluency Read mathematic expressions</i>
<i>Science and technology</i>	<i>Run-on sentences</i>		<i>Correct sentences</i>	<i>Pronunciation Accuracy Fluency</i>

**UNIDAD II: (14 períodos de clase)**

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Chemistry</i>	<i>Passive voice</i>	<i>Previewing</i>	<i>Narration</i>	<i>Small talk</i>
<i>Statistics</i>	<i>Identify the cohesion elements</i>	<i>Skimming</i>	<i>Transition words</i>	<i>Express agreement</i>
<i>Physics application</i>	<i>Conditionals</i>	<i>Scanning for details</i>		<i>Express conditions</i>
<i>Material science</i>	<i>Modals</i>	<i>Clustering</i>	<i>Paragraphs development</i>	<i>Express opinions</i>
<i>Material Resistance</i>	<i>Identify contextual reference</i>		<i>Write a narration paragraph</i>	<i>Express Referentes</i>

**UNIDAD III: (14 períodos de clase)**

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Electrical Science</i>	<i>Sentence Complex Compound</i>	<i>General and specific statements</i>	<i>Contrast paragraph</i>	<i>Express disagreement</i>
<i>Mechanics</i>	<i>Simple verbs</i>	<i>Facts and opinions</i>	<i>Comparative paragraph</i>	<i>Compare</i>
<i>Economy</i>	<i>Understanding of cohesion elements</i>	<i>Inferences</i>	<i>Process paragraph</i>	<i>Start a conversation</i>
<i>Program ming e-business</i>	<i>Modifiers</i>	<i>Point of view</i>	<i>Cause and effect paragraph</i>	<i>Small group discussion</i>

## BIBLIOGRAFÍA

- *Warriene's high school: Handbook.* Holt Renehart and Winston Inc, Harciyrt Brace Jonavovich Inc.
- *NorthStar; Focus on reading and writing;* Judy L. Miller and Robert F. Cohen, Longman.
- *Focus on Grammar:* Sarah Lynn, Longman.
- *The resume Handbook; (3<sup>rd</sup> Ed), excerpted in the wall street Jornal's, National Business Employment weekly, how to write outstanding resumes and cover letters for every situation .* Arthur Rosenberg and David Hizer. Adams Media Corporation.
- *Job Interview book: Answer the toughest job interview questions with confidence;* Bob Adams, Media Corporation Holdbrook Massachussets.

## E-GRAFIA

- <http://www.4shared.com/dir/5394370/7c4aa32/sharing.html>
- <http://www.rscclcc.tn.us/owl&writingcenter/OWL/Argumentation.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Engineering>
- <http://dir.yahoo.com/Science/Engineering/?skw=engineering>
- <http://www.ei.org/>
- <http://www.bls.gov/oco/ocos027.htm>
- <http://vlib.org/Engineering>
- <http://www.asee.org/>
- <http://science.howst> <http://www.nae.edu/nae/naehome.nsf>
- [uffworks.com/engineering-channel.htm](http://uffworks.com/engineering-channel.htm)
- <http://www.lafayette.edu/webdata/engineering/>
- <http://www.capgo.com/Resources/Measurement/MeasHome/MeasTheory.html>
- <http://www.sciam.com/>
- <http://www.msd.anl.gov/highlights/html/material.html>

Tabla III. Plan de estudios de Social Humanística I



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE SOCIAL HUMANÍSTICA I**

<b>CÓDIGO:</b>	O17	<b>CRÉDITOS::</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA
<b>PRE REQUISITO:</b>	NINGUNO	<b>POST REQUISITO:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA II
<b>CATEDRÁTICO/A:</b>		<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE.
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MARTES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Social Humanística I es un curso que tiene la finalidad proporcionar al estudiante de la facultad de Ingeniería un panorama científico acerca de la realidad social y económica guatemalteca. Se plantea aquí un diálogo entre nuestro presente con el pasado. Como se comprenderá hechos históricos fundamentales han determinado y condicionado las características actuales de nuestro país.

Partimos de la premisa de que la correcta interpretación de la realidad social guatemalteca actual, así como su transformación para construir una sociedad más justa y solidaria, es imposible sin el correcto conocimiento del pasado.

En el pasado residen las raíces de nuestro presente. Conociendo quiénes somos y porqué somos así, estaremos en condiciones de mejorar nuestro futuro. Por ello es obligatorio para todo estudiante universitario el obtener un mínimo de conocimientos básicos y sistemáticos de la Historia de Guatemala, tal como lo establecen los estatutos de la Universidad de San Carlos.

Tomando en cuenta lo anterior, el curso de Social Humanística I contempla el estudio y conocimiento de la Historia de Guatemala, incluyendo para ello los contenidos temáticos siguientes: Derechos Humanos, descubrimiento, conquista y colonización, sociedad colonial, independencia, federación, régimen conservador, reforma liberal, revolución de octubre de 1944.

### OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA SOCIAL HUMANÍSTICA

- Coadyuvar a la formación de un profesional con adecuada preparación técnica que conozca e interprete globalmente su realidad nacional y manifieste una actitud científica y responsable de su papel en la sociedad.
- Que el estudiante aprenda a utilizar el instrumental teórico y metodológico necesario para conocer científicamente la dinámica socioeconómica y cultural de Guatemala, así como el papel de la ciencia y la tecnología constituyéndose en un elemento favorable a la transformación efectiva de su sociedad.

### METODOLOGÍA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Para lograr los objetivos del curso, el contenido temático se desarrollara alternando de manera dinámica, exposiciones del catedrático, lecturas, discusión y análisis de textos.

Es obligatoria la lectura de textos, escogidos para cada una de las unidades temáticas del programa, con el objeto de desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis crítico a través de la interpretación de dichos textos.

### EVALUACIÓN DEL CURSO

La evaluación es el recurso didáctico para medir el aprovechamiento del estudiante a lo largo del curso. En este sentido, se ha sistematizado el proceso de evaluación en forma continua y regular a lo largo de todo el desarrollo del curso de la siguiente manera:

Tres evaluaciones parciales de 25 puntos cada una.	75 pts.
Examen final.....	<u>25 pts.</u>
<b>TOTAL.....</b>	<b>100 pts.</b>

### CONTENIDO TEMÁTICO DE SOCIAL HUMANÍSTICA I

- 1ª. Unidad:** Derechos Humanos
- 2ª. Unidad:** Sociedades prehispánicas, Sociedad española, descubrimiento, el proceso de conquista y colonización de Centroamérica y Guatemala en la primera mitad del siglo XVI
- 3ª. Unidad:** Organización y desarrollo de la sociedad colonial guatemalteca
- 4ª. Unidad:** El proceso de independencia de Centroamérica, federalismo y régimen conservador
- 5ª. Unidad:** Reforma liberal de 1871
- 6ª. Unidad:** Siglo XX

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **OBLIGATORIA:**

- Selección de Textos de Social Humanística I 2009.

### **COMPLEMENTARIA:**

- Pinto Soria, Julio Cesar. Centroamérica de la colonia al estado Nacional (1800-1840), Guatemala. Editorial Universitaria.
- Sherman, William. El trabajo forzoso en América Central, siglo XVI, Guatemala: Seminario de Integración Social Guatemalteca, Tipografía Nacional, 1987.
- Martínez Peláez, Severo. La patria del criollo, ensayo de la interpretación de la realidad guatemalteca. Guatemala, editorial universitaria centroamericana. 1976.
- Móvil, Antonio y Ariel de León, Guatemala un pueblo y su historia, Guatemala: editorial Serviprensa, 1991.
- Varios autores, Historia general de Centroamérica, Madrid: FLACSO, VI tomos, 1993.
- Pinto Soria, Julio Cesar, Ladinos e indígenas en la nación criolla guatemalteca, de la colonial al régimen conservador, Guatemala: Boletín del Centro de Estudios Urbanos y Regionales CEUR, 1997.
- Historia General de Guatemala. Asociación de Amigos del País. Fundación para la cultura y el desarrollo. Guatemala 1997.



Tabla IV. Plan de estudios de Deportes 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DEPORTES 1**

<b>CÓDIGO:</b>	039	<b>CRÉDITOS:</b>	1
<b>ESCUELA</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE</b>	
<b>PRE – REQUISITO</b>		<b>POST REQUISITO</b>	DEPORTES 2
<b>CATEGORÍA</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 1 HRS C/SEC		<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b> MARTES, MIÉRCOLES , JUEVES		<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso orienta al estudiante de primer ingreso a adquirir el hábito de realizar actividad física a través de un programa de ejercicios llevado a cabo de forma sistemática.

Los estudiantes adquieren los conocimientos básicos para diseñar una rutina de ejercicios que les permita mejorar sus hábitos de vida, salud física y mental.

Este programa es sobre prevención y educación en salud con el propósito primordial de promover “Estilos de Vida Saludables” que permiten a su vez reducir las conductas de riesgo y retrasar el apareamiento de afecciones o enfermedades.

La práctica sana del ejercicio lleva a nuestros estudiantes a velar por su salud y mejorar sus condiciones de vida afectando positivamente a sus familias y comunidad, coadyuvando a formar profesionales educados de forma integral.

**OBJETIVOS GENERALES**

Promover un estilo de vida saludable a través de rutinas de ejercitación y actividad física planeada sistemáticamente.

Se hace énfasis en la adquisición de buenos hábitos alimenticios, ingesta adecuada de kilocalorías y líquidos, del descanso apropiado y recreación evitando y minimizando las conductas de riesgo. La búsqueda de la armonía y equilibrio entre las partes física, mental y social.

## **METODOLOGÍA**

Los estudiantes tendrán que llenar una boleta de inscripción, según preferencia, en la oficina 217 y/o 316 ubicadas en el edificio T-3. Ver horario of 217 edificio T-3.

Podrán escoger entre los siguientes disciplinas deportivas y/o actividades físicas:

### **DISCIPLINAS DEPORTIVAS**

Acondicionamiento físico	Estadio Revolución
Futbol 5	Cancha Ingeniería
Natación	Piscina Ciudad Universitaria
Tenis	Canchas Ciudad Universitaria
Basquetbol	Cancha frente a CALUSAC
Aeróbicos	Unidad de Salud
Gimnasio	Facultad de Agronomía

Todos los estudiantes tendrán que realizar dos mediciones de la prueba de Cooper en el semestre. (ver calendario)

Todos los estudiantes participaran al menos en una actividad masiva programada.

Los estudiantes deben llenar el 80% de asistencia. Estudiantes con problemas especiales avocarse con el profesor.

## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

1° prueba de Cooper	20%
• Diseño rutina de ejercicios	20%
• Participación actividad	15%
• Participación torneos	20%
2° prueba de Cooper final	<u>25%</u>
Total	100

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

1. Conceptos Básicos  
Salud, Salud Física, Salud Mental, Estilos de Vida Saludables, recreación y deporte, Prueba de Cooper, planificación, diseño y rutina de ejercicios
2. Prueba de Cooper  
Medición de la capacidad aeróbica  
VO2 Máximo  
Intensidad del ejercicio
3. Planificación  
Diseño de una rutina de ejercicios  
Plan semanal y mensual  
Estableciendo metas  
Evaluación de resultados

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Libro: Cooper Kenneth, Aerobics, (Ejercicios Aeróbicos) Editorial Diana, México.
- Cooper Kenneth, El Nuevo Aerobics.
- Libro: Quevedo J- Figueroa, M. El nuevo Deportes, (recopilación de datos) Editorial Latinos, 2000.

## **E-GRAFÍA**

- [http://www.sectorfitness.com/index.php?id\\_articulo,124](http://www.sectorfitness.com/index.php?id_articulo,124)
- [http://www.tabaquismo.freehosting.net/Estilo/estilos\\_de\\_vida\\_saludables.htm](http://www.tabaquismo.freehosting.net/Estilo/estilos_de_vida_saludables.htm)
- [http://www.evs.huascaran.edu.pe/fichas/modulo\\_iii\\_ciclo.htm](http://www.evs.huascaran.edu.pe/fichas/modulo_iii_ciclo.htm) (módulos pdf)
- [http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds\\_growth\\_sp/hls.cfm](http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds_growth_sp/hls.cfm)
- [http://www.antesde.org/index.php/Antes\\_de\\_iniciar\\_una\\_rutina\\_de\\_ejercicios](http://www.antesde.org/index.php/Antes_de_iniciar_una_rutina_de_ejercicios)

Tabla V. Plan de estudios de Técnica Complementaria 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE TÉCNICA COMPLEMENTARIA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	069	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	TÉCNICA COMPLEMENTARIA
<b>PRE REQUISITO:</b>		<b>POST REQUISITO:</b>	071
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIA	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>		<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Técnica Complementaria 1, es una introducción a nociones sobre dibujo técnico (general), iniciándose este con el conocimiento y uso de los instrumentos y materiales más utilizados y adecuados.

En si el curso proporciona un nuevo lenguaje al estudiante, caracterizado por la exactitud con que se describen los objetos, la importancia de la medida como elemento básico para la transmisión del conocimiento de la realidad.

Surge de la necesidad de tamaño, forma y relación de los objetos que nos rodean, espacios que se generan alrededor del cuerpo humano y la relación de este con todos los objetos que nos circundan.

Se informa al estudiante de la carrera de Ingeniería, sobre la serie de recursos gráficos que tiene a su alcance para transmitir sus ideas. La premisa básica de este planteamiento es que el grafismo es una parte inseparable del proceso de diseño o planificación, ya que da al profesional los medios para presentar una propuesta de un proyecto y también para comunicarse consigo mismo y con los colaboradores de su estudio, utilizando como instrumento la computadora para concluir con el diseño.

Se hace énfasis en el uso de mano alzada, instrumentos de dibujo y materiales adecuados.

## OBJETIVOS

- Promover en el estudiante el sentido de observación y el interés por el medio que lo rodea, adquirir confianza en su propia habilidad.
- Que el estudiante desarrolle sus habilidades manuales y espaciales, bidimensionales y tridimensionales así como desarrollar sus habilidades y destrezas de expresión, interpretación y definición a través del dibujo, para incrementar sus habilidades en el manejo de instrumentos de dibujo, rotulado, utilización de líneas, así como representar gráficamente objetos en dos y tres dimensiones.

## METODOLOGÍA

El control de asistencia a clases prácticas se hará a través de un ejercicio firmado al final de la clase. Se trabajara un ejercicio en casa, el cual se indicara en clase, por lo tanto los ejercicios firmados deberán adjuntarse a la fase final. El ejercicio hecho en casa no llevara firma. Los formatos de asistencia sin firma tendrán 10 puntos menos. El alumno que no entregue una fase no tiene derecho a zona, por lo que no podrá entregar el proyecto final

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Esta se hará por fases, la zona se calculará promediando las dos fases entregadas, en su correspondiente fecha. **No se aceptan fases fuera de la fecha establecida** y que no llenen los requisitos pedidos.

Fase 1	30%	
Fase 2	30%	
Fase 3	15%	75%
Examen Final	25%	25%
Total		100%

	CONTENIDO
<b>FASE 1</b>	
1,1	Presentación del Programa, Instrumentos de Dibujo y su manejo
1,2	Materiales y tamaños de los formatos
1,3	Rotulado, alfabeto de líneas
1,4	Figuras geométricas y sus trazos
1,5	Escala, Acotación
1,7	Proyecciones, Interpretación de vistas un objeto
<b>FASE 2</b>	
2,1	Proyecciones Econométricas
2,2	Trazo de elipse
2,3	Practica
2,4	Practica y evaluación de la segunda fase
<b>Fase 3</b>	
<b>Ejercicio</b>	Grupo No.1 Dibujo en Computadoras 1
<b>De autocad</b>	Grupo No.1 Dibujo en Computadoras 1
	Grupo No.2 Dibujo en Computadoras 2
	Grupo No.2 Dibujo en Computadoras 2

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	
• Ching Francis.	Arquitectura: forma, espacio y orden "Manual de dibujo arquitectónico" Ediciones Gustavo Gilli S.A. México.
• Luzader Warren.	"Fundamentos de dibujo en ingeniería" Prentice may Hispanoamericana S.A. Méx. Introducción al dibujo de ingeniería Cexsa. México.
• French y Vierck.	"Dibujo de ingeniería" Editorial Uthea México.
• Jensen.	Dibujo y diseño en ingeniería Graw-Hill. México.
• William García	Método practico de dibujo Técnico.
• Julios Panero Martín Zelnik	Las dimensiones humanas en los espacios interior.
• Miguel de la Torre Carbo	Perspectiva geométrica.
• William Blackwell.	Geometría incrementar sus habilidades en el manejo de instrumentos de dibujo, rotulado, utilización de líneas, así como representar gráficamente objetos en dos y tres dimensiones.

Tabla VI. Plan de estudios de Orientación y Liderazgo



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE PLANIFICACIÓN**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ORIENTACIÓN Y LIDERAZGO**

<b>CÓDIGO:</b>	003	<b>CRÉDITOS:</b>	1
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA:</b>	PLANIFICACIÓN
<b>PRERREQUISITO:</b>	NINGUNO	<b>POS REQUISITO:</b>	NO TIENE
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	SOLO UN DÍA EN LA SEMANA	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Orientación y liderazgo es curso teórico práctico, enfocado a estudiantes de ingeniería de primer ingreso, que ofrece orientación para una mejor adaptación a la vida universitaria, destacando los valores que permitan un desempeño eficaz dentro de la sociedad.

También contiene información vinculada con la formación de patrones de vida y conducta, con el fin de favorecer el éxito personal y familiar.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante de primer ingreso, reciba los elementos necesarios para una actuación ciudadana responsable con formación humanística para un desempeño óptimo del proceso de aprendizaje dentro de sana convivencia, obteniendo conocimiento sobre valores y liderazgo enfocado al campo profesional

**METODOLOGÍA**

Clases magistrales, medios audiovisuales, ejercicios en clase, tareas, laboratorios, exámenes, actividades extra aula, conferencias y ejecución de proyectos

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Asignación por tema	Dos parciales	30%
	Tareas e Investigación	15%
	Actividades extra aula	20%
	Proyecto Final	<u>10%</u>
Total Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

#### **Primera Unidad**

#### **INDUCCIÓN DEL ESTUDIANTE A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y A LA FACULTAD DE INGENIERÍA.**

Esta unidad permite conocer la Universidad de San Carlos de Guatemala en general y la Facultad de Ingeniería en particular, en los siguientes aspectos:

- La Misión con explicación del concepto
- La Visión con explicación del concepto
- Valores con demostración de su significado
- Trabajo de excelencia
- Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Guatemala
- Código de ética y valores de la Facultad de Ingeniería
- Perfil del Egresado
- Organigrama e Identificación de Autoridades de la Fac. de Ingeniería
- Localización Física de las Direcciones de Escuela
- Localización Física de los diversos centros de servicio de la Facultad
- Familiarización con los procedimientos de apoyo y orientación que ofrece la Facultad
- Reglamentos Vigentes en la Facultad de Ingeniería
- Proceso de acreditación de Carreras de la Facultad de Ingeniería



## **Segunda Unidad**

### **LIDERAZGO Y RELACIONES HUMANAS**

Informa al estudiante respecto de la importancia que dentro de la vida profesional del ingeniero, tiene el manejo adecuado del liderazgo y de las sanas relaciones humanas, cuya ausencia puede crear una situación que llegue al ámbito del Procurador de los Derechos Humanos y Juzgados de Trabajo, al no acatarse lo correspondiente dentro de una relación laboral.

Comprende los siguientes temas:

- Tipos de Liderazgo
- Valores necesarios para un liderazgo efectivo
- Bien común
- Participación, solidaridad y servicio
- Trabajo en equipo
- Responsabilidad y Puntualidad
- Ley Causa-Efecto
- Análisis de Personalidad.

## **Tercera Unidad**

### **HISTORIA Y ACTUALIDAD DE LA INGENIERÍA EN GUATEMALA**

La ingeniería es la ciencia o técnica que nos enseña a inventar, construir y manejar todo tipo de máquinas, y a trazar y ejecutar cierta clase de obras. La ingeniería dirige las grandes fuerzas de la naturaleza en pro de un mayor bienestar del hombre.

- Concepto de ingeniería
- Historia de la ingeniería
- Eras de la ingeniería
- Campo de acción de la ingeniería
- Pasos de la investigación científica.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- "Dinámica de grupo para la comunicación". - Juan Carlos Pisano - Ed. Bonum – 1993.
- "Dicho y hecho - Atreverse con el taller y el grupo de reflexión"- Ed. Aigue – 1994.
- "Práctica de la dinámica de grupos".Klaus Antons - Ed. Herder – Barcelona.
- "Mide tu Inteligencia Emocional". Robert Word y Harry Tolley, Edit. Aguilar, México 2006.
- "Excellence". Shelton, Ken... Volumen IV. Editorial Panorama.México.1996.
- "El Éxito No es Casualidad". Newberry, Tommy...2008.
- "Liderazgo". Hughes, Richard L. Quinta Edición.McGraw-Hill Interamericana.2007.
- "Manual de Desarrollo Humano y Profesional."

Tabla VII. Plan de estudios de Química General 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE QUÍMICA GENERAL 1**

<b>CÓDIGO:</b>	348	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA:</b>	QUÍMICA GENERAL
<b>PRERREQUISITO:</b>		<b>POS REQUISITO:</b>	352
<b>CATEGORÍA:</b>		<b>SECCIÓN:</b>	
<b>CATEDRÁTICO:</b>		<b>AUXILIAR:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MARTES, MIÉRCOLES, VIERNES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	JUEVES
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Los contenidos del curso de Química General I, están orientados para cubrir a satisfacción las necesidades educativas de estudiantes y profesionales de la ingeniería. Los conocimientos que se comparten en este curso, se encuentran íntimamente relacionados con los de otras ciencias y disciplinas que se estudian dentro de su formación académica, como la composición y propiedades de los materiales, la química del agua, la química de suelos, metalurgia, las leyes de los gases y muchos procesos que ocurren en nuestro entorno.

**OBJETIVOS GENERALES**

Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:

- Explicar desde el punto de vista de la teoría científica, las propiedades y leyes que rigen el comportamiento de la materia.
- Clasificar de forma sistemática las diversas sustancias inorgánicas que existen en la naturaleza, evaluando su participación, como componentes esenciales para la elaboración de bienes materiales utilizados por el ser humano.
- Establecer relaciones entre los componentes que participan en los diversos procesos para determinar sus eficiencias.
- Participar conscientemente, en actividades a la formación de valores, requeridos como futuros profesionales.

## METODOLOGÍA

El desarrollo del curso comprende las siguientes actividades:

- Exposiciones dinimizadas
- Revisión de material impreso
- Resolución de ejercicios, tanto en el salón de clase como en casa

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Descripción	Ponderación
4 exámenes parciales 10 puntos	40
4 tareas c/u 3 puntos	12
hojas de trabajo	09
Laboratorio	<u>14</u>
<b>ZONA</b>	<b><u>75</u></b>
<b>EXAMEN FINAL</b>	<b><u>25</u></b>
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

UNIDAD	CONTENIDO
I. CIENCIA Y MEDICIÓN	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Proceso histórico<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. Origen y etapas del desarrollo</li><li>1.2. Método y objetivo de estudio</li><li>1.3. Relación con otras ciencias y con el ser humano</li></ol></li><li>2. Materia<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Medición de la materia</li><li>2.2. Sistemas de medición</li><li>2.3. Análisis dimensional</li></ol></li></ol>
II. TEORÍA ATÓMICA EL NÚCLEO	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Clasificación de la materia<ol style="list-style-type: none"><li>1.1. El átomo</li><li>1.2. Sustancias elementales</li><li>1.3. Compuestos</li><li>1.4. Mezclas</li></ol></li><li>2. Partículas sub-atómicas<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Protones, electrones y neutrones</li><li>2.2. Localización, masa y carga de las partículas sub-atómicas fundamentales</li><li>2.3. Modelos atómicos</li><li>2.4. Isótopos</li><li>2.5. Número atómico, Masa atómica, Peso atómico</li></ol></li></ol>

III CLASIFICACIÓN PERIÓDICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sistema periódico de los elementos <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Clasificación periódica de los elementos en grupos, períodos, elementos representativos y tierras raras</li> <li>1.2. Propiedades periódicas</li> </ol> </li> </ol>
IV CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE ENLACE QUÍMICO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enlace. <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Naturaleza electrónica del enlace</li> <li>1.2. Tipos de enlace</li> </ol> </li> <li>1.3. Determinación teórica y práctica de sustancias iónicas y covalentes</li> </ol>
V NOMENCLATURA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Número de oxidación <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Determinación de los números de oxidación en sustancias elementales</li> <li>1.2. Nomenclatura de compuestos binarios y ternarios</li> </ol> </li> </ol>
VI ESTEQUIOMETRIA DE LAS REACCIONES, CÁLCULOS CON ECUACIONES QUÍMICAS BALANCEADAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conceptos fundamentales <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. El mol y número de Avogadro</li> <li>1.2. Peso fórmula gramo</li> </ol> </li> <li>2. Leyes ponderales <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ley de la conservación de la masa</li> <li>2.2. Ley de las proporciones múltiples</li> </ol> </li> <li>3. Ecuaciones químicas <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Balanceo de ecuaciones</li> <li>3.2. Rendimiento porcentual</li> <li>3.3. Reactivo limitante</li> <li>3.4. Reactivo en exceso</li> </ol> </li> </ol>
VII GASES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Propiedades de los gases <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Unidades empleadas para expresar la presión, volumen, temperatura y la constante R</li> </ol> </li> <li>2. Leyes de los gases <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Ley de Boyle</li> <li>2.2. Ley de Charles-Gay Lussac</li> <li>2.3. Ley combinada</li> <li>2.4. Ley de los gases ideales</li> <li>2.5. Ley de Dalton</li> </ol> </li> <li>3. Estequiometria de gases</li> </ol>

#### BIBLIOGRAFÍA

- Brown Theodore & Lemay. **Química. La ciencia central.** 9ª. Edición. Pearson. México. 2004.
- Chang, Raymond. **Química.** 9 a. Edición. McGraw-Hill. México. 2007.
- Ebbing. **Química General.** 5ª. Edición. McGraw-Hill. México. 1997.
- Hein & Arena. **Fundamentos de Química.** 11ª. Edición. Editorial Thomson. México, 2005.
- Kotz, John C. & Treichel, Paul M. **Química y reactividad química.** 6ª. Edición. Thomson. México, 2005.
- Mortimer, Charles. **Química.** Editorial Iberoamericana. México, 1993.
- Umland, Bellama. **Química General.** 3ª. Edición. Editorial Thomson. México, 2000.
- Whitten, Kenneth W. & David, Raymond E. **Química.** 8a. Edición. 2008.

Tabla VIII. Plan de estudios de Matemática Básica 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA 1**

<http://mate.ingeniería-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b>	101	<b>CRÉDITOS:</b>	07
<b>ESCUELA:</b>	ESCUELA DE CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	MATEMÁTICA BÁSICA
<b>PRE REQUISITO:</b>	NINGUNO	<b>POST REQUISITO:</b>	MATEMÁTICA BÁSICA 2
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	VER DISTRIBUCIÓN
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	6,67 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	NINGUNO
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MARTES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	NINGUNO
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	7:10, 9:10, 14:50 Y 18:10.	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	NINGUNO

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En este curso se forman y desarrollan conceptos y procedimientos del pre cálculo para ingeniería. Su contenido comprende: Ecuaciones y desigualdades, funciones, funciones polinomiales, funciones exponenciales, funciones logarítmicas, funciones trigonométricas y sus inversas, geometría elemental y geometría analítica. Se introduce al estudiante en el uso de sistemas algebraicos y graficación con calculadora y computadora.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Comprender los conceptos y desarrollar los procedimientos algebraicos del pre cálculo para ingeniería.
- Utilizar y aplicar los conceptos y procedimientos del pre cálculo en la formulación y solución de problemas aplicados a las ciencias de ingeniería.

### **METODOLOGÍA**

- Se llevarán a cabo explicaciones por parte del profesor que motiven la participación activa de los estudiantes.
- Se llevarán a cabo talleres de computación, en los cuales el estudiante utilizará un Sistema Algebraico por Computadora (SAC) para resolver problemas del curso en los cuales es necesario el uso de la tecnología.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante, para zona.	3 Exámenes parciales	50 %
Solución de programas y/o investigaciones relacionadas con los temas del curso.	Tarea	15%
Talleres de computación realizados en forma individual por el estudiante.	4 Talleres	10%
	Zona	75%
	Examen fina	25%
	Total	100%

Zona mínima de 36 puntos, nota de promoción 61 puntos

### **CONTENIDO**

#### **UNIDAD 1: ECUACIONES Y DESIGUALDADES**

- 1.1. Ecuaciones
- 1.2. Modelado mediante ecuaciones
- 1.3. Desigualdades
- 1.4. Geometría analítica
- 1.5. Rectas

## UNIDAD 2: GEOMETRÍA

- 2.1. Elementos de la Geometría
- 2.2. Ángulos, ángulos complementarios, suplementarios, entre paralelas
- 2.3. El triángulo, triángulos semejantes, teorema de Pitágoras
- 2.4. Cuadriláteros
- 2.5. La circunferencia, ángulos y arcos en la circunferencia
- 2.6. Polígonos
- 2.7. Áreas de figuras planas
- 2.8. Áreas y volúmenes de sólidos: prisma, esfera, cilindro, cono, etc.

## UNIDAD 3: FUNCIONES

- 3.1. ¿Qué es una función?
- 3.2. Gráficas de funciones
- 3.3. Funciones crecientes
- 3.4. Transformación de funciones
- 3.5. Funciones cuadráticas, máximos y mínimos
- 3.6. Modelado con funciones
- 3.7. Combinación de funciones
- 3.8. Funciones uno a uno y sus inversas

## UNIDAD 4: FUNCIONES POLINOMIALES Y RACIONALES

- 4.1. Funciones polinomiales y sus gráficas
- 4.2. División de polinomios
- 4.3. Ceros reales de polinomios
- 4.4. Números complejos
- 4.5. Ceros complejos y el teorema fundamental del álgebra

## UNIDAD 5: FUNCIONES EXPONENCIALES Y LOGARÍTMICAS

- 5.1. Funciones exponenciales
- 5.2. Funciones logarítmicas
- 5.3. Leyes de los logaritmos
- 5.4. Ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- 5.5. Modelación con funciones exponenciales y logarítmicas

## UNIDAD 6: TRIGONOMETRÍA

- 6.1. Círculo unitario
- 6.2. Funciones trigonométricas de números reales
- 6.3. Gráficas trigonométricas
- 6.4. Medición de ángulos
- 6.5. Trigonometría de ángulos rectos
- 6.6. Funciones trigonométricas de ángulos
- 6.7. Ley de senos y Ley de los cosenos
- 6.8. Identidades trigonométricas
- 6.9. Funciones trigonométricas inversas
- 6.10. Ecuaciones trigonométricas

## UNIDAD 7: GEOMETRÍA ANALÍTICA

- 7.1. Parábolas
- 7.2. Elipses
- 7.3. Hipérbolas
- 7.4. Traslación de ejes

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Stewart James, et al. "Pre cálculo", Quinta edición, Thompson Editores. México (Texto).
- Castillo, Miguel "Manual de Prácticas de Laboratorio de Matemática Básica 1".
- Swokowsky Earl, et al. "Algebra y trigonometría con geometría analítica", Undécima edición, Thompson Editores. México.
- Garrido Carlos, Guía de Estudio de Geometría de Pre cálculo.
- Saquimúx José, Geometría de Precálculo.



#### 4.5.2. Segundo semestre

##### 4.5.2.1. Área de ciencias básicas y complementarias

Tabla IX. Plan de estudios de Idioma Técnico 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE IDIOMA TÉCNICO 2

<b>CÓDIGO:</b> 0008	<b>CRÉDITOS:</b> 2
<b>ESCUELA:</b> CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b> CIENCIAS
<b>PRÉ REQUISITO:</b> IDIOMA TÉCNICO I, NIVEL INTERMEDIO DE INGLÉS	<b>POST REQUISITO:</b> IDIOMA TÉCNICO III
<b>CATEGORÍA:</b> OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 4 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>
<b>HORARIO DEL CURSO</b>	<b>HORARIO DEL LAB.</b>

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso es parte de una serie de cuatro cursos que para el desarrollo de la habilidad de comprensión y análisis de lectura de lenguaje técnico en inglés mediante la práctica de técnicas de lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral.

El curso de Idioma Técnico II tiene el propósito de lograr que el estudiante identifique la idea principal del texto a estudiar, producir textos simples, sintetizar y ordenar la información. Además de que el estudiante podrá entender las palabras en contexto, y aprender el método de toma de apuntes.

La práctica se enfatiza en actividades de lectura y escritura, comprensión auditiva y técnicas de expresión oral mediante las cuales el estudiante podrá evaluar críticamente la información y resumirla a fin de que sea un elemento multiplicador de conocimiento tecnológico.

### OBJETIVOS GENERALES

- Proporcionar técnicas para Identificar la idea principal en un texto simple.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad de sintetizar y ordenar la información.
- En cada período de clase el estudiante deberá.

<i><b>LISTENING</b></i>	<i><b>SPEAKING</b></i>	<i><b>READING</b></i>	<i><b>WRITING</b></i>	<i><b>THINKING</b></i>
Reconocer el vocabulario técnico	pronunciar	comprender	sintetizar	sintetizar
Comprender	describir con cohesión	ilustrar	organizar	ordenar
Entender lenguaje natural	Sintetizar información	identificar	anotar	discriminar
	Expresar su opinión	Ordenar	describir, persuadir	exponer
	Exponer	sintetizar	exponer	

### METODOLOGÍA

El curso se desarrollara mediante la presentación de lecturas para las cuales se aplicaran las siguientes estrategias:

- Predicción
- Solución de problemas
- Asociación del conocimiento previo
- Relación con su propia realidad
- Presentación de vocabulario y sintaxis

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La nota mínima de aprobación es de 61 puntos y se requiere de una asistencia mínima del 80% para tener derecho a examen final.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

3 exámenes cortos	15 puntos c/u	45
3 exámenes orales	05 puntos c/u	15
Proyectos y tareas		15
Examen final		<u>25</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD I: (14 períodos de clase)

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>How much do you know about Guatemala? Economy Investment Trades Telecommunication Transport</i>	<i>Paragraph Elements of a paragraph Descriptive paragraph</i>	<i>Identify a descriptive paragraph</i>	<i>Write a descriptive paragraph</i>	<i>Describe his or her country</i>
<i>Agricultura products of Guatemala</i>	<i>Sintetize information Persuasive paragraph</i>	<i>Skimming Scanning</i>	<i>Paraphrasing Paraphrase a text Write a persuasive paragraph</i>	<i>Persuade through valid arguments</i>
<i>Investment areas in Guatemala</i>	<i>Information order Expository paragraph</i>	<i>Analyze information</i>	<i>Summary Write an expository paragraph</i>	<i>Expose the investment areas in Guatemala</i>
<i>Guatemala´s Constitution</i>	<i>Narrative paragraph</i>	<i>Make inferences</i>	<i>Write a narrative paragraph</i>	<i>Narrate</i>
<i>Guatemala´s legislation</i>	<i>Types of texts</i>	<i>Identify the type of text</i>	<i>opinions</i>	<i>Give their own opinión</i>

### UNIDAD II: (14 períodos de clase)

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Material Science</i>	<i>Guess meaning from context</i>	<i>Infer the right meaning from the words</i>	<i>Correct mistakes use vocabulary in sentences</i>	<i>Discuss about Material properties</i>
<i>Thermodynamics</i>	<i>Distinguish general and specific ideas</i>	<i>Identify the general and specific ideas of a paragraph</i>	<i>Write a paragraph based in the main idea</i>	<i>Discuss about thermodynamic phenomena</i>
<i>Manufacture Processes</i>	<i>Note taking</i>	<i>Identify main ideas from general information</i>	<i>List the ideas ( use note taking strategy)</i>	<i>Talk about a process Special guest (Lecture)</i>
<i>Principles of Metrology</i>	<i>Type of sentences</i>	<i>Identify the types of sentences</i>	<i>Use the different types of sentences in paragraphs</i>	<i>Explain how to take measures</i>

<b>UNIDAD III: (14 períodos de clase)</b>				
<b>.THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
Electronics	Paragraph development Expository paragraph	Identify the type of paragraph	Write an expository paragraph	Define each of the terms related with electronics
Programming	narrative paragraphs	Identify a narrative paragraphs	Write a narrative paragraphs	Talk about the history of Programming and its development
Control systems	Descriptive paragraph	Identify a descriptive paragraph	Write a descriptive paragraph	Describe how a control system works
Artificial Intelligence	Persuasive paragraph	Identify a persuasive paragraph	Write a persuasive paragraph	Write about the benefits or advantages of the Artificial Intelligence

For all the units the student must recognize, comprehend, follow directions, compare, answer and perceive through listening

**BIBLIOGRAFÍA**

GRAMMAR

- Warriene's high school: Handbook. Holt Rinehart and Winston Inc, Harciyrt Brace Jonavovich Inc.
- NorthStar; Focus on reading and writing; Judy L. Miller and Robert F. Cohen, Longman.
- Focus on Grammar: Sarah Lynn, Longman.
- The resume Handbook; (3<sup>rd</sup> Ed), excerpted in the wall street Jornal's, National Business Employment weekly, how to write outstanding resumes and cover letters for every situation . Arthur Rosenberg and David Hizer. Adams Media Corporation.
- Job Interview book: Answer the toughest job interview questions with confidence; Bob Adams, Media Corporation Holdbrook Massachussets.

E-GRAFIA

TECHNICAL THEMES

**Guatemala facts**  
[http://www.larutamayaonline.com/guatemala\\_facts.php](http://www.larutamayaonline.com/guatemala_facts.php)

**Traditional investment areas**  
[http://www.quetzalnet.com/Trad\\_Inv.html](http://www.quetzalnet.com/Trad_Inv.html)

**Non-traditional investment areas**  
[http://www.quetzalnet.com/N\\_Trad\\_Inv.html](http://www.quetzalnet.com/N_Trad_Inv.html)

**Materials science**  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Materials\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Materials_engineering)

**thermodynamics**  
 Çengel, Yunus; Boles, Michael. Thermodynamics, an Engineering Approach. Fifth edition, McGraw-Hill. 2006

**Manufacturing**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Manufacturing>

**Metrology**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Metrology>

**Electronics**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Electronics>

**TECHNICAL THEMES****Guatemala facts**

[http://www.larutamayaonline.com/guatemala\\_facts.php](http://www.larutamayaonline.com/guatemala_facts.php)

**Traditional investment areas**

[http://www.quetzalnet.com/Trad\\_Inv.html](http://www.quetzalnet.com/Trad_Inv.html)

**Non-traditional investment areas**

[http://www.quetzalnet.com/N\\_Trad\\_Inv.html](http://www.quetzalnet.com/N_Trad_Inv.html)

**Materials science**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Materials\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Materials_engineering)

**thermodynamics**

Çengel, Yunus; Boles, Michael. *Thermodynamics, an Engineering Approach*. Fifth edition, McGraw-Hill. 2006

**Manufacturing**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Manufacturing>

**Metrology**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Metrology>

**Electronics**

<http://en.wikipedia.org/wiki/Electronics>

**Programming**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_programming](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_programming)

**Control systems**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Control\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Control_system)

**Artificial intelligence**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Control\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Control_system)

**Programming**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Computer\\_programming](http://en.wikipedia.org/wiki/Computer_programming)

**Control systems**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Control\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Control_system)

**Artificial intelligence**

[http://en.wikipedia.org/wiki/Control\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Control_system)

Tabla X. Plan de estudios de Social Humanística II



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE SOCIAL HUMANÍSTICA II**

<b>CÓDIGO:</b>	019	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA
<b>PRÉ REQUISITO:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA I	<b>POS REQUISITO:</b>	FILOSOFÍA DE LA CIENCIA, LÓGICA O ÉTICA PROFESIONAL DEPENDIENDO DE LA CARRERA.
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	B, H
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE
<b>DÍAS QUE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MARTES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS QUE IMPARTE LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	8:00 A 8:50, 10:00 A 10:50	<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE.

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Social Humanística II tiene la finalidad de proporcionar al estudiante de la Facultad de Ingeniería el conocimiento de la problemática histórica, económica y social de la sociedad guatemalteca actual; con el objeto de que esté en capacidad de comprender e interpretar correctamente la realidad de nuestro país y coadyuvar así en el proceso de su transformación en forma consciente y responsable.

En tal sentido, se analizarán problemas tales como el problema agrario, el desarrollo industrial, el desarrollo urbano, la pobreza, etc. Cumpliendo así con lo establecido en las Estatutos de la Universidad de San Carlos que plantean la obligatoriedad para todo estudiante de tener un mínimo de conocimientos básicos y sistemáticos acerca de la realidad nacional.

**OBJETIVOS GENERALES DEL ÁREA SOCIAL HUMANÍSTICA**

- Coadyuvar a la formación de un profesional con adecuada preparación técnica que conozca e interprete globalmente los aspectos históricos, sociales y culturales del país, que manifieste una actitud científica y responsable de su papel en la sociedad.
- Que el estudiante aprenda a utilizar el instrumental teórico y metodológico necesario para conocer científicamente la dinámica socioeconómica y cultural de Guatemala, así como el papel de la ciencia y la tecnología constituyéndose en un elemento favorable a la transformación efectiva de su medio.

### **METODOLOGÍA DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

Para lograr los objetivos del curso, el contenido programático del mismo será desarrollado combinando en forma dinámica, exposiciones del maestro, lecturas, análisis y discusión de los contenidos temáticos.

Las temáticas del programa serán complementadas con las lecturas de los textos seleccionados para cada una de las unidades para profundizar y analizar cada problemática.

### **EVALUACIÓN DEL CURSO**

La evaluación es el recurso didáctico que nos permite comprobar el logro de los objetivos planteados. En este sentido, se ha sistematizado el proceso de evaluación en forma continua y regular a lo largo de todo el desarrollo del curso de la siguiente manera:

3 exámenes parciales	<u>75 puntos</u>
ZONA	<u>75 puntos</u>
Examen final	<u>25 puntos</u>
Punteo total	<b>100 puntos</b>

### **CONTENIDO TEMÁTICO DE SOCIAL HUMANÍSTICA II**

- 1ª. Unidad: "Revolución de octubre de 1944 y Contrarrevolución."
- 2ª Unidad "Historia Inmediata"
- 3ª. Unidad: "Neoliberalismo y globalización"
- 4ª. Unidad: "La Pobreza en Guatemala"
- 5ª Unidad: "El Problema Agrario en Guatemala"
- 6ª Unidad: "La Industria en Guatemala"
- 7ª Unidad: "Desarrollo Urbano en Guatemala"

### **BIBLIOGRAFÍA DEL CURSO**

#### **BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA:**

- Selección de textos, Área Social Humanística, 2008.

#### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

- **J.C. Cambreanes (editor)**, "500 años de lucha por la tierra. Estudios sobre propiedad rural y reforma agraria en Guatemala" 2 volúmenes. Facultad latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Guatemala 1990.

- **Gellert Gisela**, ciudad de Guatemala: Factores determinantes en su desarrollo urbano (1775 hasta la actualidad). Revista Mesoamérica. CIRMA 15. Cuaderno 27 junio de 1994.
- **Arriola, Joaquín y Víctor Aguilar**, globalización de la Economía. El Salvador, Equipo de educación Maíz.
- **Sistema de las Naciones Unidas**, Guatemala los Contrastes del Desarrollo Humano. Naciones Unidas, Edición 2000.
- **ODHAG**, Guatemala Nunca Más Informe Proyectos Interdiocesano de Recuperación de la Memoria histórica, ODHAG, Litografía e Imprenta LIL, S.A. Costa Rica. 4 volúmenes, 1ª Edición, 1998.
- **Peláez Almengor, Oscar Guillermo**, Guatemala 1944-1954: Los rostros de un país. Centro de Estudios Urbanos y regionales. USAC. 1999.



Tabla XI. Plan de estudios de Deportes 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DEPORTES 2**

<b>CÓDIGO:</b>	049	<b>CRÉDITOS:</b>	1
<b>ESCUELA</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE</b>	
<b>PRE – REQUISITO</b>	DEPORTES 1	<b>POST REQUISITO</b>	
<b>CATEGORÍA</b>	OPTATIVO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	1 HR C/SEC	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO</b>	N/A
<b>DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES A VIERNES AMBAS JORNADAS SEGÚN DEPORTE SELECCIONADO	<b>DIAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO</b>	N/A
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO</b>	N/A

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Se da seguimiento y continuidad a cultivar una buena condición física como base importante para tener y conservar una buena salud física y mental. El curso “Ejercicio Creativo” se fundamenta en el logro de un estilo de vida saludable a través de rutinas de actividad física establecidas por el propio estudiante a fin de satisfacer sus propias necesidades. Además se introducen los conceptos básicos de una alimentación balanceada y los pasos que hay que dar para lograr una vida saludable libre de stress.

Todos estos conocimientos servirán al estudiante para desarrollarse de forma integral. Estos aspectos están planificados con armonía para que el estudiante gradualmente los vaya integrando a su vida diaria. Los estudiantes parten de un programa marco aplicando su rutina en la elección de la actividad deportiva deseada.

**OBJETIVO GENERAL**

Este programa busca sensibilizar al estudiante de ingeniería de los beneficios que a corto mediano y largo plazo obtiene, al ajustarse con disciplina a una rutina de ejercicios cotidiana que impacte positivamente en su salud integral. Promueve mediante la práctica de actividad física, adquirir un estilo de vida saludable que le permite cultivar buenos hábitos alimenticios y de vida como un aspecto primordial que deba permanecer a lo largo de su vida.

## METODOLOGÍA

Los estudiantes llenarán una boleta de inscripción en la oficina de Atención al estudiante (217 el edificio T-3).

Seleccionar una de las siguientes disciplinas deportivas

## DISCIPLINAS DEPORTIVAS

Atletismo y/o Acondicionamiento físico	Estadio Revolución
Papi Fútbol	Cancha Ingeniería
Natación	Piscina Ciudad Universitaria
Tenis	Canchas Ciudad Universitaria
Aeróbicos	Unidad de Salud
Gimnasio	Facultad de Agronomía
Karate y Ajedrez	Pendiente ubicación

Todos los estudiantes participaran al menos en una actividad masiva programada.

Los estudiantes deben llenar el 80% de asistencia. Estudiantes con problemas especiales avocarse con el profesor.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

• Registro Prueba de Cooper 1	10%
• Elaboración plan de actividad física personal	10%
• Registro de hábitos alimenticios	10%
• Cálculo de Ingesta calórica diaria	10%
• Participación Torneos	20%
• Participación actividades de Salud	20%
• Registro Prueba de Cooper 2 (ex final)	<u>20%</u>
TOTAL	100%

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Planificación del ejercicio

- Diseño de una rutina de ejercicios
- Plan semanal y mensual
- Estableciendo metas
- Evaluación del rendimiento físico

Nutrición

- Hábitos Alimenticios y dieta
- Ingesta calórica (kilocalorías)
- Nutrición Vrs. Alimentación
- Peso, Talla, Edad consumo de energía

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Cooper Keneth, Aerobics, (Ejercicios Aeróbicos) Editorial Diana, México.
- Cooper Keneth, El Nuevo Aerobics.
- Quevedo J- Figueroa, M. El nuevo Deportes, (recopilación de datos) Editorial Latinos, 2000.

## **E-GRAFÍA**

- <http://www.gym19.com.ar/cooper.html>
- [http://www.sectorfitness.com/index.php?id\\_articulo=124](http://www.sectorfitness.com/index.php?id_articulo=124)
- [http://www.tabaquismo.freehosting.net/Estilo/estilos\\_de\\_vida\\_saludables.htm](http://www.tabaquismo.freehosting.net/Estilo/estilos_de_vida_saludables.htm)
- [http://www.evs.huascar.edu.pe/fichas/modulo\\_iii\\_ciclo.htm](http://www.evs.huascar.edu.pe/fichas/modulo_iii_ciclo.htm) (módulos pdf)
- [http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds\\_growth\\_sp/hls.cfm](http://www.healthsystem.virginia.edu/uvahealth/peds_growth_sp/hls.cfm)
- [http://www.antesde.org/index.php/Antes\\_de\\_iniciar\\_una\\_rutina\\_de\\_ejercicios](http://www.antesde.org/index.php/Antes_de_iniciar_una_rutina_de_ejercicios)
- <http://www.metabase.net/docs/fm-usac/05484.html>

Tabla XII. Plan de estudios de Técnica Complementaria 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**TÉCNICA COMPLEMENTARIA 2**

<b>CÓDIGO:</b>	071	<b>CRÉDITOS:</b>	<b>3</b>
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	TÉCNICA COMPLEMENTARIA
<b>PRE REQUISITO:</b>	069	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>		<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>		<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Aprender a reproducir en forma gráfica cualquier tipo de ambiente que nos rodea y que tenemos ante nuestros ojos, abarcando lineamientos de diseño, porque esta es la forma de conocer y modificar el conjunto de los objetos y los materiales (los objetos móviles; casas, calles, puentes, ciudades y territorios) que forman el escenario artificial y natural en el que vivimos.

Es necesario saber y conocer con precisión el uso correcto de los objetos en la ingeniería; para entender como están hechos, y no saber cómo están realizados, por tanto deberemos tomarlos tal y como son, usarlos tal y como han sido establecidos.

El curso de **Técnica Complementaria II** abarca conceptos sobre generalidades de dibujo constructivo y dibujo de instalaciones, siguiendo una secuencia lógica, se dan conceptos acerca de: plantas, secciones, elevaciones, nomenclaturas, instalaciones (eléctricas, plomería y drenaje), estructura (vigas, zapatas, soleras

**OBJETIVOS**

- Que el estudiante represente gráficamente a través del dibujo las diferentes fases (instalaciones, estructuras, perfiles etc.) usadas en los proyectos de ingeniería.
- Que conozca el mobiliario, equipo y accesorios que se aplica en la representación de planos constructivos, así como sus medidas en planta, sección y elevación.
- Que pueda representar gráficamente las plantas, elevaciones y secciones de un proyecto y así también dar al estudiante los fundamentos de la técnica de dibujo que le permita iniciarse en los trabajos de ingeniería.

## METODOLOGÍA

El área de técnica complementaria 2, funciona sobre la base de una integración de la teoría y la práctica de las unidades en donde se exponen los conceptos fundamentales, se aclaran dudas y se explica la técnica de dibujo para trazar los diferentes planos constructivos y aspectos que cada uno debe llevar. Se darán las instrucciones detalladas relativas a las unidades prácticas en las clases teóricas para que el estudiante pueda representar los planos de un proyecto de ingeniería.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Esta se hará por fases, la zona se calculará promediando las dos fases entregadas, en su correspondiente fecha. **No se aceptan fases fuera de la fecha establecida** y que no llenen los requisitos pedidos.

Fase 1		30%
Fase 2		30%
Fase 3	15%	75%
Examen final	25%	25%
<hr/>		
<b>Total</b>		<b>100%</b>

	CONTENIDO
1	Presentación de programa, juego de planos
2	Plano de localización y ubicación, índices, evolución urbana
3	Trazo de plano matriz
4	Plano de planta amueblada
5	Plano de planta Acotada
6	Plano de elevaciones y secciones
7	Plano de acabados
8	Plano de instalación de drenajes(Aguas negras y pluviales)
9	Plano de Instalación de agua potable
10	Plano de instalación eléctrica (Iluminación y fuerza)
11	Plano de cimentación y columnas
12	Plano de armado de losa tradicional + planta de techos
13	Plano de armado de losa pré-fabricada
14	Modulo de gradas + detalles
<b>FASE 3</b>	
<b>A</b>	Dibujo en Computadoras 1
<b>U</b>	Dibujo en Computadoras 1
<b>T</b>	
<b>O</b>	Dibujo en Computadoras 1
<b>C</b>	
<b>A</b>	Dibujo en Computadoras 2
<b>D</b>	
	Dibujo en Computadoras 1

## BIBLIOGRAFÍA

- Ching Francis. Arquitectura: forma, espacio y orden “Manual de dibujo arquitectónico” Ediciones Gustavo Gilli S.A. México.
- Luzader Warren. “Fundamentos de dibujo en ingeniería” Prentice may Hispanoamericana S.A. Méx. Introducción al dibujo de ingeniería Cexsa. México.
- French y Vierck “Dibujo en ingeniería y tecnología gráfica” Editorial McgrawHill, México.
- Jensen Dibujo y diseño en Ingeniería Graw-Hill. México.
- Calderón Barquin, Francisco Dibujo técnico industrial Tomo 1 Editorial Porrúa, S.A. Avenida República Argentina No. 15 México 1998.
- Marciales Luz María. Dibujo e interpretación de planos Universidad de Santo Tomás, Bogotá Colombia.
- Uddin, M Saleh. Dibujo axonométrico Mcgraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V. México 1999.
- Warren J, Luzdder Fundamentos de dibujo en Ingeniería. México. 1998.

Tabla XIII. Plan de estudios de Técnicas de Estudio e Investigación



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE PLANIFICACIÓN**

**PROGRAMA DEL CURSO DE TÉCNICAS DE ESTUDIO E INVESTIGACIÓN**

<b>CÓDIGO:</b>	005	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA:</b>	PLANIFICACIÓN
<b>PRERREQUISITO:</b>	NINGUNO	<b>POSTREQUISITO:</b>	732
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES MIÉRCOLES VIERNES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Técnicas de Estudio e Investigación es un curso teórico práctico dirigido a estudiantes de Ingeniería de primer ingreso que persigue informar sobre los buenos hábitos de estudio para que el alumno sea más eficiente en su formación académica.

El curso muestra técnicas aplicables a la investigación cuantitativa y aporta información para mejorar la redacción y la ortografía, necesarias en la elaboración de informes y documentos usuales en la vida profesional.

**OBJETIVOS GENERALES**

Proporcionar al estudiante los elementos necesarios para desarrollar buenos hábitos de estudio e investigación con capacidad para redactar.

Específicos:

- Desarrollar buenos Hábitos de estudio.
- Ofrecer las herramientas para la investigación académica.
- Fomentar habilidades aplicables al análisis.

## METODOLOGÍA

Mediante exposición de la teoría indispensable, se realizarán los ejercicios y actividades que permitan vivencias que apoyen, faciliten y amplíen la comprensión de los contenidos del curso

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Según el Reglamento General de Evaluación y Promoción del Estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la zona tiene valor de 75 puntos, la nota mínima de promoción es de 61 puntos y la zona mínima para optar a examen final es de 36 puntos.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

Procedimiento	Instrumento de Evaluación	Ponderación
Asignación por tema	(2) Exámenes parciales	40%
Tareas e investigación		10%
Participación activa en el aula		10%
Proyecto de investigación		<u>15%</u>
Total de la zona		75%
Evaluación final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Las unidades que el curso comprende, se dividen en tres, siendo ellas:

### Primera Unidad

#### Técnicas de Estudio

Esta unidad permite desarrollar hábitos y habilidades para el estudio

- 1.1. Técnicas de Estudio
  - 1.1.1. Crear ambiente
  - 1.1.2. Formas de preparar un estudio eficaz
  - 1.1.3. El Metodo de Estudio
  - 1.1.4. Diseña un plan
    - 1.1.4.1. Prelectura
    - 1.1.4.2. Lectura comprensiva
    - 1.1.4.3. Notas al margen
    - 1.1.4.4. El subrayado
    - 1.1.4.5. El esquema
    - 1.1.4.6. Resumen
    - 1.1.4.7. Autoevaluación
  - 1.1.5. Un método a medida
  - 1.1.6. Planificación del estudio



- 1.2. Elaboración de Resúmenes
  - 1.2.1. Qué es un resumen
  - 1.2.2. Para qué sirven los resúmenes
  - 1.2.3. Cómo elaborar un resumen
- 1.3. Formación de hábitos
  - 1.3.1. Técnicas sobre los distintos hábitos de estudio
  - 1.3.2. Elementos que se deben tomar en cuenta para el estudio
  - 1.3.3. Ventajas de la formación de hábitos de estudio
  - 1.3.4. Rendimiento académico
  - 1.3.5. Condicionantes del rendimiento académico
- 1.4. Consultas bibliográficas
  - 1.4.1. Qué es una consulta bibliográfica
  - 1.4.2. Cómo realizar una consulta del catálogo o fichero electrónico
  - 1.4.3. Qué se debe hacer para solicitar material bibliográfico
  - 1.4.4. Quién es un usuario de Biblioteca
  - 1.4.5. Deberes de los usuarios de Biblioteca
  - 1.4.6. Solvencia de Biblioteca

## **Segunda Unidad**

### **Ortografía y Redacción**

Esta unidad tiene la función de informar sobre las reglas de la Ortografía y lógica de la Redacción.

- 2.1. Información, Lenguaje y Redacción
- 2.2. Descripción, Narración, Argumentación y Persuasión
- 2.3. El texto escrito: La regla de las cinco "W" (Qué, Quién, Cómo, Cuándo, Dónde)
- 2.4. La lógica del Lenguaje (la palabra, la oración y el párrafo)
- 2.5. Reglas ortográficas (acentuación, puntuación, verbos y errores comunes)

## **Tercera Unidad**

### **Investigación Científica**

Esta unidad tiene como finalidad informar y desarrollar criterio para la investigación.

- 1. Metodología de la investigación
  - 1.1. Conceptos básicos
    - 1.1.1. Ciencias e investigación
    - 1.1.2. Método científico
  - 1.2. Diferentes tipos de estudio
    - 1.2.1. De acuerdo al período que se capta la información
    - 1.2.2. De acuerdo al fenómeno estudiado
  - 1.3. El proyecto de la investigación
    - 1.3.1. El plan de la investigación
      - 1.3.1.1. Importancia
      - 1.3.1.2. Estructura

1.3.2.	El informe final
1.3.2.1.	Importancia
1.3.2.2.	Estructura
1.3.3.	Proceso general de un trabajo estadístico
1.3.3.1.	Planificación
1.3.3.2.	Recolección de la información
1.3.3.3.	Procesamiento de la información
1.3.3.4.	Presentación de la información
1.3.3.5.	Publicación
2.	Estadística Descriptiva
2.1.	Tipos de datos y variables
2.2.	Tablas estadísticas
2.2.1.	Datos divariados
2.3.	Diferentes tipos de gráficos estadísticos
2.4.	Análisis exploratorio de datos
2.5.	Distribuciones de frecuencia
2.6.	Medida de posición
2.6.1.	Medida de posición
2.6.1.1.	Media
2.6.1.2.	Mediana
2.6.1.3.	Moda
2.6.2.	Medidas de Posición no centrales
2.6.2.1.	Cuantiles
2.7.	Medidas de dispersión
2.7.1.	Dispersión relativa
2.8.	Medidas de asimetría
2.9.	Medida de curtosis
2.10.	Regresión y correlación lineal
2.10.1.	Simple
2.10.2.	Múltiple
2.10.3.	Regresión no lineal
2.11.	Estudio de casos
2.12.	Manejo electrónico de datos
2.13.	Ejecución de proyectos de investigación

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
“Práctica de la dinámica de grupos”.Klaus Antons - Ed. Herder - Barcelona.

Tabla XIV. Plan de estudios de Introducción a la programación de computadoras 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA

**PROGRAMA DE CURSO INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 1**

<b>CÓDIGO:</b>	769	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	MECÁNICA ELÉCTRICA	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	CIENCIAS BÁSICAS
<b>PRE REQUISITO:</b>	MATEMÁTICA BÁSICA1, 17 CRÉDITOS	<b>POST REQUISITO:</b>	LENGUAJES FORMALES
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	5 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	1 HORA
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MARTES Y MIÉRCOLES.	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	MIÉRCOLES Y MARTES.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso provee al estudiante los conocimientos necesarios para desarrollar aplicaciones estructuradas en el lenguaje C++

El contenido del curso se enfoca en:

- Estructura de un programa
- Variables
- Funciones
- Operadores
- Sentencias
- Declaración de variables
- Constantes
- Cadena de caracteres
- Vectores y Matrices
- Estructuras
- Punteros
- Conversión de tipos
- Archivos
- Manipulación de puerto serial y paralelo

### OBJETIVOS GENERALES

El objetivo del curso es introducir al alumno en el mundo de la programación, utilizando para ello el lenguaje de programación C++, permitiéndole obtener las habilidades necesarias para crear programas.

Al finalizar el curso los alumnos serán capaces de: Comprender y utilizar las estructuras básicas de programación en lenguaje C++.

Comprender la metodología de programación estructurada. Crear programas reales y comprobar su funcionamiento correcto. Realizar validaciones de los datos de entrada en el programa.  
Almacenar y obtener datos del sistema.

### METODOLOGÍA

Clases teóricas en las que se dan los fundamentos de cada uno de los temas los cuales se complementan con casos prácticos en el laboratorio.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La zona estará dividida de la siguiente forma:

Primer Parcial	10 ptos.
Segundo Parcial	10 pt (práctico)
Laboratorio	10
Proyecto Inicial	15
Proyecto Final	30
Examen Fina	25

El primer examen parcial y el final son teóricos, el segundo examen es de forma práctica y se hará en el laboratorio.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Parciales	Teoría y práctica	20
Proyecto Inicial	Practico	15
Proyecto Final	Practico	30
Laboratorio	Practico	10
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN**

### **UNIDAD 1.**

Estructura de un Programa  
Variables

### **UNIDAD 2.**

Funciones  
Operadores

### **UNIDAD 3.**

Sentencias  
Ciclos

### **UNIDAD 4.**

Declaración de Variables  
Constantes  
Cadena de Caracteres

### **UNIDAD 5.**

Vectores y Matrices

### **UNIDAD 6**

Estructuras

### **UNIDAD 7.**

Punteros

### **UNIDAD 8.**

Funciones: Parámetros por valor y referencia.  
Argumentos de *main*  
Funciones *inline*  
Punteros a funciones  
Conversión de tipos

### **UNIDAD 9.**

ARCHIVOS

### **UNIDAD 10.**

Manipulación de Puerto Serial y Paralelo

## **BIBLIOGRAFÍA**

Toda la ayuda de la clase esta publicada en la dirección del web-site <http://200.6.192.77>.

Tabla XV. Plan de estudios de Matemática Básica 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA 2**

<http://mate.ingeniería-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b> 103	<b>CRÉDITOS:</b> 07
<b>ESCUELA:</b> ESCUELA DE CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b> MATEMÁTICA BÁSICA
<b>PRE REQUISITO:</b> MATEMÁTICA BÁSICA 1	<b>POST REQUISITO:</b> MATEMÁTICA INTERMEDIA 1
<b>CATEGORÍA:</b> OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b> VER DISTRIBUCIÓN
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 6.67 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b> NINGUNO
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b> LUNES, MARTES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b> NINGUNO
<b>HORARIO DEL CURSO:</b> 7:10, 9:10, 14:50 Y 19:00	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b> NINGUNO

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En este curso se forman y desarrollan los conceptos y procedimientos del cálculo diferencial e integral en una variable para ingeniería. Su contenido comprende: Límites, derivadas, aplicaciones de la derivada, integrales y aplicaciones de la integral. Los conceptos son enfocados en forma algebraica, numérica y gráfica y en ocasiones haciendo uso de la tecnología.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Comprender numérica, geométrica y algebraicamente los conceptos de límite, derivada e integral, en una variable.
- Aplicar los conceptos de límite, derivada e integral en la solución de problemas aplicados a las ciencias de ingeniería.

## METODOLOGÍA

- Se llevarán a cabo explicaciones por parte del profesor que motiven la participación activa de los estudiantes.
- Se realizaran proyectos de grupo, en donde es necesario el uso de un sistema de álgebra computacional para la solución correcta de los problemas.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá sí:

<u>PROCEDIMIENTO</u>	<u>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</u>	<u>PONDERACIÓN</u>
Solución de problemas por escrito en un cuadernillo por el estudiante.	3 exámenes parciales	50 puntos
Ejercicios resueltos en forma individual por el estudiante.	Tareas, una por unidad	15 puntos
Resolver problemas en grupos de tres estudiantes, utilizando un sistema algebraico por computadora.	2 Proyectos	10 puntos
Solución de problemas por escrito en un cuadernillo por el estudiante al finalizar el curso.	Examen final	<u>25 puntos</u>
	TOTAL:	100 Puntos

**Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos**

## CONTENIDO

### UNIDAD 1: LÍMITES Y DERIVADAS

- 1.1. La tangente y los problemas de la velocidad
- 1.2. Límite de una función
- 1.3. Cálculo de límites utilizando las leyes de los límites
- 1.4. Definición exacta de un límite
- 1.5. Continuidad
- 1.6. Límites al infinito, asíntotas horizontales
- 1.7. Derivadas y razones de cambio
- 1.8. La derivada como una función

**UNIDAD 2: REGLAS DE DERIVACIÓN**

- 2.1. Derivadas de polinomios y de funciones exponenciales
- 2.2. Las reglas del producto y del cociente
- 2.3. Derivadas de las funciones trigonométricas
- 2.4. La regla de la cadena
- 2.5. Derivación implícita
- 2.6. Derivadas de funciones logarítmicas
- 2.7. Razones de cambio en las ciencias naturales y sociales
- 2.8. Crecimiento y decaimiento exponencial
- 2.9. Relaciones afines
- 2.10. Aproximaciones lineales y diferenciales

**UNIDAD 3: APLICACIONES DE LA DERIVADA**

- 3.1. Valores máximos y mínimos
- 3.2. Teorema del valor medio
- 3.3. Manera en que las derivadas afectan la forma de una gráfica
- 3.4. Formas indeterminadas y la regla de L'Hospital
- 3.5. Resumen de trazo de curvas
- 3.6. Trazado de gráficas con cálculo y calculadoras
- 3.7. Problemas de optimización
- 3.8. Método de Newton
- 3.9. Anti derivadas

**UNIDAD 4: INTEGRALES**

- 4.1. Áreas y distancias
- 4.2. La integral definida
- 4.3. El teorema fundamental del cálculo
- 4.4. Integrales indefinidas y el teorema de cambio total
- 4.5. La regla de la sustitución

**UNIDAD 5: APLICACIONES DE LA INTEGRAL**

- 5.1. Áreas entre curvas
- 5.2. Volúmenes
- 5.3. Volúmenes mediante cascarones cilíndricos
- 5.4. Trabajo
- 5.5. Valor promedio de una función

**BIBLIOGRAFÍA**

- Stewart, J. et al. "Cálculo de una variable, Trascendentes Tempranas", Sexta edición, Cengage Learning. México. (Texto).
- Larson, et al. "Cálculo", Octava edición. Mc Graw Hill.
- Castillo, Miguel "Manual de Prácticas de Laboratorio de Matemática Básica 2".



Tabla XVI. Plan de estudios de Física Básica



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE FÍSICA BÁSICA**

<b>CÓDIGO:</b>	147	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA:</b>	DEPTO. DE FÍSICA
<b>PRERREQUISITO:</b>	MATE. BÁSICA 1	<b>POSTREQUISITO:</b>	FÍSICA 1
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	VARIAS
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 PERÍODOS DE 50 MINUTOS CADA UNO	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2 SEMANALES
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	DEPENDE DE LA SECCIÓN	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	MARTES Y JUEVES
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LAB.</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Física Básica constituye el primero de los cursos de física general que se imparten en la Facultad de Ingeniería. En el curso se estudian la cinemática y la dinámica de la partícula; dando inicio así al estudio de una parte importante y fundamental de la física conocida como mecánica clásica.

La mecánica clásica es un campo de la física que se ocupa del movimiento de los cuerpos que son relativamente grandes comparados con los átomos y se tiene la restricción de que se mueven a velocidades mucho menores que la velocidad de la luz.

Se desarrollan los conceptos fundamentales de la cinemática tales como posición, velocidad y aceleración, lo que permite introducirse al estudio de las leyes de la Mecánica o Leyes de Newton, continuando con el estudio del movimiento de una partícula usando conceptos de energía y cantidad de movimiento lineal, así como los teoremas fundamentales Impulso-Momentum y Trabajo-Energía que son sumamente importantes y tiene aplicaciones en otras áreas de la física.

El curso incluye laboratorio, en donde se hace énfasis en la experimentación, así como el proceso de medición, como comprobación de las leyes de la física y en la presentación de informes o reportes científicos acerca de los experimentos realizados.

### OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante adquiera una clara comprensión de la mecánica de la partícula, tanto la descripción del movimiento como sus causas, así como los principales conceptos y teoremas que los vinculan, para la solución de problemas tanto de su entorno natural como técnicos y proporcionar los fundamentos para el ulterior estudio de cuerpos rígidos y medios continuos.

### METODOLOGÍA

Semanalmente se impartirán 3 horas 20 minutos de clase teórica y 1 hora 40 minutos de práctica asistida por el auxiliar. Se realiza una tarea por unidad cuya entrega es programada por el profesor, los exámenes cortos serán realizados en clase y programados por el profesor.

Las prácticas de laboratorio se podrán asignar de acuerdo a conveniencia del estudiante en los diversos grupos programados para tal fin, siempre que no se tenga traslape de horarios y respetando la capacidad de los laboratorios.

Los informes serán calificados por su auxiliar de laboratorio y para hacer sus informes se debe usar la Guía del Laboratorio de física Básica. El laboratorio debe ganarse con 6.1 puntos. La zona mínima debe ser de 36 puntos para poder someterse al examen final, incluido la nota aprobada del laboratorio. Si un estudiante congela el curso debe realizar todas las actividades correspondientes a la zona del curso, excepto el laboratorio si fue aprobado en norma.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
• Primer parcial	Examen Programado	25 puntos
• Segundo parcial	Examen Programado	25 puntos
• Exámenes cortos	Se realizan en la clase teórica	08 puntos
• Tareas	Serán entregadas en clase	07 puntos
• Laboratorio	Realización y reporte de práctica	<u>10 puntos</u>
	Total de la ZONA	75 puntos
	EXAMEN FINAL	<u>25 puntos</u>
	NOTA DE PROMOCIÓN	<b>100 puntos</b>

Nota: La zona mínima es de 36 puntos y el curso se gana con una nota de 61 puntos o más.

<b>CONTENIDO PROGRAMÁTICO</b>		(Días de clase teórica)
<b>UNIDAD 1: FÍSICA Y MEDICIONES</b>		<b>5 días</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campos de estudio de la física</li> <li>• Cantidades fundamentales y derivadas</li> <li>• Patrones de longitud, masa y tiempo</li> <li>• Análisis dimensional</li> <li>• Sistemas de unidades de medida</li> <li>• Conversión de unidades</li> <li>• Estimaciones, cálculos de órdenes de magnitud y cifras significativas</li> </ul>		
<b>UNIDAD 2: VECTORES</b>		<b>8 días</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantidades escalares y vectoriales</li> <li>• Definición y forma gráfica de un vector</li> <li>• Propiedades de un vector</li> <li>• Suma y resta de vectores en forma gráfica</li> <li>• Componentes rectangulares de un vector</li> <li>• Vectores unitarios</li> <li>• Forma analítica de un vector</li> <li>• Suma y resta de vectores en forma analítica</li> <li>• Multiplicación de un escalar y un vector</li> </ul>		
<b>UNIDAD 3: MOVIMIENTO EN UNA DIMENSIÓN</b>		<b>12 días</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables cinemáticas en una dimensión: Tiempo, posición, desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, rapidez media, rapidez, aceleración media y aceleración instantánea.</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Movimiento con velocidad constante.</li> <li>• Movimiento con aceleración constante</li> <li>• Objetos en caída libre</li> <li>• Movimiento relativo</li> </ul>		
<b>UNIDAD 4: MOVIMIENTO EN DOS DIMENSIONES</b>		<b>12 días</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variables cinemáticas en dos dimensiones: Posición, desplazamiento, velocidad media, velocidad instantánea, rapidez media, rapidez, aceleración media y aceleración instantánea.</li> <li>• Aplicaciones</li> <li>• Movimiento bidimensional con aceleración constante</li> <li>• Movimiento de proyectiles</li> <li>• Movimiento circular uniforme</li> <li>• Movimiento relativo</li> </ul>		
<b>UNIDAD 5: LAS LEYES DEL MOVIMIENTO</b>		<b>10 días</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El concepto de fuerza</li> <li>• Primera Ley de Newton y marcos inerciales</li> <li>• Masa</li> <li>• Segunda Ley de Newton</li> <li>• Tercera Ley de Newton</li> <li>• Fuerzas fundamentales</li> <li>• La fuerza gravitacional y el peso</li> <li>• La fuerza de tensión</li> <li>• La fuerza de fricción estática y cinética</li> <li>• Aplicaciones de las Leyes de Newton</li> </ul>		

UNIDAD 6: MOV. CIRCULAR Y APLICACIONES DE LAS LEYES DE NEWTON 8 días

- Segunda ley de Newton aplicada al movimiento circular uniforme
- Movimiento en marcos acelerados
- Movimiento en presencia de fuerzas resistivas

UNIDAD 7. ENERGÍA Y TRANSFERENCIA DE ENERGÍA 8 días

- Sistemas y entornos
- Trabajo realizado por una fuerza constante
- Producto escalar de dos vectores
- Trabajo realizado por una fuerza variable
- Energía cinética y el teorema del trabajo y la energía cinética
- Conservación de la energía en un sistema no aislado
- Situaciones que involucran fricción cinética
- Potencia

UNIDAD 8: ENERGÍA POTENCIAL 9 días

- Energía potencial de un sistema
- Conservación de la energía mecánica en un sistema aislado
- Fuerzas conservativas y no conservativas
- Cambios en la energía mecánica para fuerzas no conservativas
- Relación entre fuerzas conservativas y energía potencial

UNIDAD 9: CANTIDAD DE MOVIMIENTO LINEAL Y COLISIONES 8 días

- Cantidad de movimiento lineal y su conservación
- Impulso y cantidad de movimiento
- Colisiones en una dimensión
- Colisiones en dos dimensiones
- El centro de masa
- Movimiento de un sistema de partículas

**BIBLIOGRAFÍA**

**LIBRO DE TEXTO**

- Serway, Jewett. Física para Ciencias e Ingenierías. Volumen I. Séptima edición. CENGAGE, México. 2008.

**LIBROS DE REFERENCIA**

- Giancoli, Douglas. Física para Universitarios. Volumen I. Tercera edición. Prentice Hall. México. 2002.
- Resnick, Halliday & Krane. Física. Tomo I. Cuarta edición. Compañía Editorial Continental, México. 1992.
- Sears, Zemansky, Young & Freedman. Física Universitaria. Volumen I. Novena edición. Pearson Educación. México. 1999.
- Serway, Raymond. Física. Tomo I. Cuarta edición. McGraw-Hill. México. 1997.
- Wilson, Jerry. Física. Segunda edición. Prentice Hall. México. 1996.

### 4.5.3. Tercer semestre

#### 4.5.3.1. Área de ciencias básicas y complementarias

Tabla XVII. Plan de estudios de Idioma Técnico 3



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE IDIOMA TÉCNICO 3

<b>CÓDIGO:</b> 0006	<b>CRÉDITOS:</b> 2
<b>ESCUELA:</b> CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b> CIENCIAS
<b>PRE REQUISITO:</b> NIVEL INTERMEDIO DE INGLÉS , IDIOMA TÉCNICO II	<b>POST REQUISITO:</b> IDIOMA TÉCNICO IV
<b>CATEGORÍA:</b> OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 4 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>
<b>HORARIO DEL CURSO</b>	<b>HORARIO DEL LAB.</b>

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso es parte de una serie de cuatro cursos que sentara las bases para el desarrollo de la habilidad de comprensión y análisis de lectura de lenguaje técnico en inglés mediante la práctica de técnicas de lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral.

El curso de Idioma Técnico I tiene el propósito de repasar las estructuras gramaticales específicas que son utilizados en los diferentes textos científico \_ técnicos, en este sentido combina el conocimiento básico sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto técnico), y semántico (vocabulario), de acuerdo a los diferentes temáticas propias de la carrera de ingeniería.

La práctica se enfatiza en actividades de lectura y escritura, comprensión auditiva y técnicas de expresión oral mediante las cuales el estudiante podrá evaluar críticamente la información y resumirla a fin de que sea un elemento multiplicador de conocimiento tecnológico.

### OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar en el estudiante la habilidad de entender la idea principal de un texto complejo.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad de interactuar con un grado de fluidez y espontaneidad.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad de producir textos claros y detallados.
- En cada período de clase el estudiante deberá.

<i><b>LISTENING</b></i>	<i><b>SPEAKING</b></i>	<i><b>READING</b></i>	<i><b>WRITING</b></i>	<i><b>THINKING</b></i>
Reconocer el vocabulario técnico	Pronunciar Correctamente	Comprender	Definir	Comparar
Comprender El tema principal	Expresar su opinión	Identificar las relaciones causales	Producir relaciones causales	Distinguir
Entender las conexiones	Comparar/ contrastar	Identificar hechos de teorías	Comparar / Contrastar	Clasificar
Tomar notas	Describir	Predecir	Describir	Discriminar
	Argumentar	Concluir	Parafrasear	
	Concluir		Resumir	

### METODOLOGÍA

El curso se desarrollara mediante la presentación de lecturas para las cuales se aplicaran las siguientes estrategias:

- Predicción
- Solución de problemas
- Asociación del conocimiento previo
- Relación con su propia realidad
- Presentación de vocabulario y sintaxis

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La nota mínima de aprobación es de 61 puntos y se requiere de una asistencia mínima del 80% para tener derecho a examen final.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

3 exámenes cortos	15 puntos c/u	45
3 exámenes orales	05 puntos c/u	15
Proyectos y tareas		15
Examen final		<u>25</u>
<b>TOTAL</b>		<b>100</b>

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD I: (14 períodos de clase)

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Management technology</i>	<i>Identify causal relationship Cause and effect paragraph</i>	<i>Identify a cause and effect paragraph</i>	<i>Write a cause and effect paragraph</i>	<i>Explain why management technology is important Write cause and effects</i>
<i>Total quality control management</i>	<i>Infer facts, compare and contrast paragraph</i>	<i>Identify a compare and contrast paragraph</i>	<i>Write a compare and contrast paragraph</i>	<i>Analyze statistical results in quality control</i>
<i>Production Technology</i>	<i>Distinguish facts from opinions</i>	<i>Identify facts from opinions</i>	<i>Write their opinions about the topic</i>	<i>Give their opinion about production technology</i>
<i>Planning</i>	<i>Infer and make conclusions</i>	<i>Infer the right meaning</i>	<i>Write their own conclusion</i>	<i>Conclude about Planning</i>

### UNIDAD II: (14 períodos de clase)

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Mechanical engineering</i>	<i>Distinguish facts from theories</i>	<i>Identify a fact from a theory</i>	<i>Write theories</i>	<i>Explain theories</i>
<i>Sub disciplines of Mechanical Engineering</i>	<i>Infer and draw conclusion</i>	<i>Identify conclusions</i>	<i>Write conclusions</i>	<i>Conclude about the topic</i>
<i>Heat transfer</i>	<i>Distinguish facts from theories</i>	<i>Identify facts</i>	<i>Write facts</i>	<i>Explain facts</i>
<i>Motors</i>	<i>Infer and draw conclusions</i>	<i>Infer meaning from context</i>	<i>Write specific vocabulary</i>	<i>Define specific vocabulary</i>

### UNIDAD III: (14 períodos de clase)

<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Electric circuits</i>	<i>Paraphrasing</i>	<i>Identify key words</i>	<i>Paraphrase</i>	<i>Paraphrase information</i>
<i>Electromagnetism</i>	<i>Summarizing</i>	<i>Identify key words to summarize</i>	<i>summary</i>	<i>Summarize information</i>
<i>Telecommunications</i>	<i>Outline Elements of an essay</i>	<i>Identify elements of an essay</i>	<i>Write an outline</i>	<i>Tell the main and general ideas of a topic</i>

## BIBLIOGRAFÍA

- *Warriene's high school: Handbook. Holt Renehart and Winston Inc, Harciyrt Brace Jonavovich Inc.*
- *North Star; Focus on reading and writing; Judy L. Miller and Robert F. Cohen, Longman.*
- *Focus on Grammar: Sarah Lynn, Longman.*
- *The resume Handbook; (3<sup>rd</sup> Ed), excerpted in the wall street Journal's, National Business Employment weekly, how to write outstanding resumes and cover letters for every situation . Arthur Rosenberg and David Hizer. Adams Media Corporation.*
- *Job Interview book: Answer the toughest job interview questions with confidence; Bob Adams, Media Corporation Holdbrook Massachussets.*

-

## E-GRAFIA

- <http://www.4shared.com/dir/5394370/7c4aa32/sharing.html>
- <http://www.rscclcc.tn.us/owl&writingcenter/OWL/Argumentation.html>
- <http://answers.yahoo.com/question>
- <http://emandplabs.nscee.edu/cool/temporary/doors/forces/electromagforce/electromagnetic.htm>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Cost>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Electric\\_motor](http://en.wikipedia.org/wiki/Electric_motor)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Electromagnetism>
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Heat\\_transfer](http://en.wikipedia.org/wiki/Heat_transfer)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical\\_engineering](http://en.wikipedia.org/wiki/Mechanical_engineering)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Quality\\_control](http://en.wikipedia.org/wiki/Quality_control)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Strategic\\_planning](http://en.wikipedia.org/wiki/Strategic_planning)
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Technology>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Telecommunications>
- <http://www.answers.com/topic/planning>
- <http://www.balancedscorecard.org/BSCResources/AbouttheBalancedScorecard/tabid/55/Default.aspx>
- <http://www.cartage.org.lb/en/themes/sciences/physics/electromagnetism/mainpage.htm>
- <http://www.coolmagnetman.com/magacmot.htm>
- <http://www.eas.asu.edu/~holbert/wise/electromagnetism.htm>
- <http://www.mrkerwin.com>



Tabla XVIII. Plan de estudios de Filosofía de la Ciencia



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO FILOSOFÍA DE LA CIENCIA**

<b>CÓDIGO.</b>	018	<b>CRÉDITOS.</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA
<b>PRE REQUISITO:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA II	<b>POST REQUISITO:</b>	NINGUNO
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	A, B, C, D, E, F
<b>DEPENDIENDO DE LA CARRERA</b>			
<b>DÍAS QUE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES Y MIÉRCOLES Y MARTES Y JUEVES	<b>DÍAS QUE IMPARTE LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	NO CORRESPONDE

**DESCRIPCIÓN**

El curso de Filosofía de la ciencia es de iniciación, busca familiarizar y acercar al estudiante al pensamiento filosófico, en la medida en que, durante su carrera, se le ofrecerá una mayor proximidad con el pensamiento científico

A través del curso se busca, también, mostrar y evidenciar que detrás de la actividad científica, subyace un pensamiento que ha sido y continúa siendo capaz de condicionar y moldear a la ciencia.

Históricamente se pretende dar cuenta, de que la idea de verdad no ha sido algo estático, y de que este movimiento ha afectado profundamente a las manifestaciones científicas.

**OBJETIVOS**

- Que el estudiante sea capaz de percibir y de presenciar la magnitud que, para el hombre, implica el problema de verdad.
- Que el estudiante sea capaz de apreciar la relación de correspondencia, entre el pensamiento filosófico y el pensamiento científico.
- Que el estudiante adquiera los elementos básicos para juzgar de forma crítica las manifestaciones científicas, mediante un recorrido por los cambios de las diversas y plurales ideas de verdad, en la civilización occidental.
- Que en el estudiante surja el pensamiento crítico y sea capaz de sostener sus ideas en discusiones generadas en clase.

## EVALUACIÓN Y CALENDARIZACIÓN

Primer Parcial	25pts.
Segundo Parcial	25pts.
Hojas de trabajo, comprobación de lectura	<u>25pts.</u>
ZONA	75pts.
Examen Final	<u>25pts.</u>
TOTAL.....	100pts.

## CONTENIDO

<b>Introducción:</b>	<b>La verdad como tarea</b>
<b>Primera parte:</b>	<b>Mundo Clásico</b> Grecia: Presocráticos – Alethia Platón - Dialéctica Aristóteles – Lógica Roma: Ciencia militar y Ciencia jurídica
<b>Segunda parte:</b>	<b>Mundo Medieval</b> Patrística - Iluminación Escolástica - Adecuatio
<b>Tercera parte:</b>	<b>Mundo Moderno</b> Barroco - Galileo y Descartes Ilustración - Newton y Kant Siglo XIX - Historicismo y Positivismo Idealismo trascendental y Fenomenología.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cornford, Francis
- Jsrgrt, Werner
- Wilson, Eitne
- Koyre, Alexandre
- Cassirer, Ernst
- Kuhn, Thomas
- Hirschberger – Copleston
- Husserl, Edmund
- Del mito al Logos.
- Paideia.
- Pensamiento Medieval.
- Del mundo cerrado al universo infinito.
- Vida y obra de Kant.
- La estructura de las revoluciones científicas.
- Historias de la filosofía.
- Crisis de la ciencia europea y fenomenología.
- Trascendental.
- Filofofía de la ciencia.
- Apuntes de Filofofía e Historia de la ciencia.
- Escritos selectos.
- Pérez Rojas, Reyes Antonio
- Mendizábal Prem, Francisco
- Popper, Karl

Tabla XIX. Plan de estudios de Ecología



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ECOLOGÍA**

<b>CÓDIGO:</b>	028	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	INGENIERÍA QUÍMICA	<b>ÁREA:</b>	QUÍMICA
<b>PRERREQUISITO:</b>	90 CRÉDITOS	<b>POSTREQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Se proporcionará un concepto de ecología y se considerara como una ciencia. As mismo, se introducirán los cuatro conceptos principales empleados: energía, ciclos, poblaciones y ecosistemas. También se introducirán algunos conceptos sobre los sistemas y poblaciones ecológicas

**OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO**

Qué el estudiante:

- Comprenda el concepto de medición y aprenda a expresar apropiadamente los fenómenos medibles fundamentales en magnitud (cifras) y dimensión (unidades de medida).
- Conozca los componentes fundamentales de la materia, en el ámbito del estudio químico, sus propiedades, relaciones y medidas.
- Comprenda la naturaleza cuántica de la estructura fundamental de la materia y describa la configuración electrónica de los átomos en términos de energía señalada por cuatro números cuánticos.
- Explique la variación periódica en las propiedades de los elementos químicos en términos de la configuración electrónica de sus átomos.
- Comprenda la formación de compuestos a partir de átomos que se unen por medio de enlaces, la naturaleza de los enlaces químicos y las diferencias fundamentales entre ellos.
- Adquiera habilidades necesarias para efectuar cálculos matemáticos a partir de ecuaciones, determinar las relaciones ponderales de la materia y utilizarlas.
- Que el estudiante adquiera los conocimientos fundamentales respectivos, adopte y cultive un tipo de conducta analítica hacia la interpretación de la naturaleza íntima de la materia, sus sillares fundamentales, sus propiedades, la formación de otras materias por la unión de esos sillares, su medición y relaciones ponderales.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Conocer los conceptos básicos de las Ciencias ecológicas.
- Analizar e interpretar la problemática nacional y mundial desde la perspectiva de los conceptos ecológicos.

### METODOLOGÍA

La teoría se desarrollará en tres sesiones semanales que incluirán conferencias magistrales y trabajo en equipo. La actividad docente se complementará con revisiones bibliográficas, proyectos de investigación y conferencia.

### EVALUACIÓN Y RENDIMIENTO

#### 3 Exámenes parciales

Primer parcial.....	15 puntos (12 de agosto)
Segundo parcial.....	15 puntos (23 de septiembre)
Tercer parcial .....	15 puntos ( 4 de noviembre)

**( NO HAY REPOSICIONES).....45 PUNTOS**

#### Compost

Elaboración .....01 Puntos

Entrega final.....02 Puntos

**03 puntos**

Actividad de jardinería ..... 05 puntos

**05 puntos**

#### Películas (3)

Asistencia con corto ..... 01 puntos c/u

**( NO HAY REPOSICIONES) 03 puntos**

#### Glosario ( corto)

Páginas 285-289 ( David B. Sutton)..... 02 puntos

**02 puntos**

#### Cortos y/o asistencia

05 puntos

**05 puntos**

#### Proyecto No. 3

Ahorro de Energía en Cas .....04 puntos

Informe escrito + graficas **04 puntos**

Eco campeonato ..... 03 puntos

**03 puntos**

Reciclaje.....05 puntos

05 puntos

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de ingeniería, se procederá así:

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Total de la zona	75%
Evaluación final	<u>25%</u>
Nota de promoción	<b>100%</b>

## **CONTENIDO DEL CURSO**

### **INTRODUCCIÓN A LA ECOLOGÍA**

- Definición de ecología
- Aspectos históricos
- Objeto de la ecología
- Ecología y su relación con otras ciencias
- Subdivisiones de la ecología
- Conceptos ecológicos
- Aspectos generales sobre sistemas
- Factores bióticos y abióticos

### **CONCEPTOS DE ENERGÍA**

- Leyes de la termodinámica
- Eficiencia de la energía
- Flujo de la energía
- Procesos claves de intercambio

### **RELACIÓN ENTRE LA ALIMENTACIÓN Y LA PRODUCTIVIDAD**

- Cadena alimenticia y red alimenticia
- Niveles tróficos
- La ley del diezmo

### **CONSUMO ENERGÉTICO HUMANO**

- Productividad
- Productividad primaria bruta
- Productividad primaria neta
- Cosecha permanente

### **CICLOS ECOLÓGICOS**

- Clima
- Ciclos astronómicos
- Geo sistemas
- Ciclo del agua
- Ciclos biogeoquímicos

### **POBLACIONES**

- Conceptos poblacionales
- Evolución, selección natural y reproducción diferencial
- Propiedades de las poblaciones
- Factores que determinan la magnitud de la población
- Poblaciones humanas

### **ECOSISTEMAS**

- Estructura y función de los ecosistemas
- Ecosistemas humanos

### **CONTAMINACIÓN**

- El costo de la contaminación
- Clases de contaminación
- Riesgo, salud humana y desechos peligrosos

### **RECURSOS NATURALES DE GUATEMALA**

- Recursos naturales renovables
- Recursos naturales no renovables
- Desarrollo sostenible
- Estudio de impacto ambiental

### **ENERGÍA**

- Energías renovables
- Energías no renovables

### **CALENTAMIENTO CLIMÁTICO GLOBAL**

- Efecto invernadero
- Cambio climático mundial
- Cambio climático local

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **Texto**

- Brown, T.I., Le May, H.E., Bursten, B.E. "Química: La Ciencia Central", 7ma. Ed. Prentice May Hispanoamericana, México.
- Chan, Raymond, "Química", 7ma. Ed... Mc Graw Hill, Julio 2002.

#### **Referencias Bibliográficas**

- Kotz, John C.I, Treichel, Paul M. "Química y reactividad química" 5ta. Ed. Thomson, Julio 2003.
- Houlm, John, "Química" 1ra. Ed. (6ta. Reimpresión ), Limusa, México, 1986.
- Huheey, James, "Química Inorgánica", 2da Ed. Harla S.A., México, 1982.
- Solis Correa, Hugo E, "Nomenclatura Química". Mc Graw Hill, 211 p. 1994.
- Longo, Frederucjn. "Química General ". 1ra. Ed., Mc Graw Hill, México. 1982.

#### **Referencia Web**

- [www.maloka.com.org](http://www.maloka.com.org)
- [www.conocimiento.com](http://www.conocimiento.com)

Tabla XX. Plan de estudios de Psicología Industrial



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE PSICOLOGÍA INDUSTRIAL**

<b>CÓDIGO:</b>	022	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	MECÁNICA INDUSTRIAL	<b>ÁREA:</b>	ADMINISTRATIVA
<b>PRERREQUISITO:</b>	90 CRÉDITOS	<b>POSTREQUISITO:</b>	658
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO PARA INDUSTRIAL Y MECÁNICA INDUSTRIAL. OPTATIVO PARA OTRAS CARRERAS.	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2 PERÍODOS DE 50 MINUTOS CADA UNO	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	NO TIENE
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	MARTES, JUEVES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	NO TIENE
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	NO TIENE

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Psicología Industrial es una herramienta para que el estudiante de ingeniería conozca y comprenda la conducta humana en el entorno industrial, de esta manera esté preparado para un conocimiento más específico de la administración del recurso humano,

Buscando la aplicación de diversas técnicas psicológicas a la selección y adiestramiento de los trabajadores de una organización empresarial y a la promoción de condiciones de trabajo eficientes, a través de la satisfacción laboral.

**OBJETIVOS GENERALES**

Estudiar la importancia de la psicología como ciencia que estudia la conducta, de la psicología industrial como ciencia aplicada, de los alcances, límites de ambas en el ámbito laboral.

**METODOLOGÍA**

Se impartirán clases magistrales, talleres, investigación de campo e investigación bibliográfica. Resolución de casos y lecturas dirigidas. Las evaluaciones son individuales.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La evaluación incluye comprobaciones de lectura, exámenes de rendimiento, valoración de informes de investigación, participación y resultados en actividades intra y extra aula.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pre-grado de la Facultad de Ingeniería.

FECHA	DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN
	Primer Parcial	15 puntos
	Segundo Parcial	15 puntos
	Tercer Parcial	15 puntos
	Comprobación de Lectura	5 puntos
	Tareas e Investigaciones ( <i>con copia completa</i> )	25 puntos
	<b>Total de la Zona</b>	<b>75 puntos</b>
	Examen Final	25 puntos
	<b>Nota de Promoción</b>	<b>100 puntos</b>

**Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.**

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. EMI
  - 1.1. Misión
  - 1.2. Visión
  - 1.3. Valores
  - 1.4. Política de Calidad
  - 1.5. Código de Valores
  - 1.6. Perfil del Egresado
  - 1.7. Responsabilidad Profesional
  - 1.8. Ética (Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Guatemala)
2. Estructura de la personalidad
  - 2.1. Carácter
    - 2.1.1. Concepto
    - 2.1.2. Tipos de Carácter y su perfil
  - 2.2. Temperamento
    - 2.2.1. Concepto
    - 2.2.2. Teoría Humoral Clásica
    - 2.2.3. Tipos de Temperamento y sus Características
  - 2.3. Personalidad
    - 2.2.1. Concepto
    - 2.2.2. Psicología de los colores
    - 2.2.3. Tipos de evaluaciones utilizadas en R.R.H.H.



3. Elementos y Procesos Psicológicos básicos del comportamiento organizacional
  - 3.1. Memoria
  - 3.2. Sistemas de memoria
  - 3.3. Activación del Proceso de Memorización
  - 3.4. Neurotransmisores
    - 3.4.1. Sensación
    - 3.4.2. Umbrales Sensoriales
  - 3.5. Emoción
    - 3.5.1. Emociones primarias y Secundarias
  - 3.6. Percepción
    - 3.6.1. Clases de percepción
    - 3.6.2. Teoría de Gestalt
  - 3.7. Comunicación efectiva
    - 3.7.1. Teoría clásica de la comunicación
    - 3.7.2. Problemas más frecuentes y soluciones
  - 3.8. Cerebro del Hombre y Cerebro de la Mujer
    - 3.8.1. Diferencias genéticas, fisiológicas, neurológicas, sensoriales, salud, comportamiento, aprendizaje, educación.
  - 3.9. comportamiento, aprendizaje, educación.
4. Motivación
  - 4.1. Proceso psicológico de la motivación
  - 4.2. Principales Teorías de Motivación
    - 4.2.1. Abraham Maslow.
    - 4.2.2. Frederick Herzberg
    - 4.2.3. David McClelland

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Psicología Industrial. Frank Landy y Jeffrey Conte. Mc Graw Hill. 1ª Edición 2005.
- Psicología Organizacional. Adrian Furnham. Editorial Oxford.
- Comportamiento Organizacional. Hellriegel y Slocum Jr, Ed. Thomson, 10ª Ed.
- Comportamiento Organizacional. Stephen Robbins. Prentice Hall, 8ª edición.
- Recursos Humanos en las Organizaciones. Stan Kossen. Edit. Harla, 5ª edición.
- Comportamiento Organizacional. Martín González y Socorro Olivares, Edit. CECSA.
- Comportamiento Organizacional. Hellriegel, Slocum & Woodman. Edit. Thomson.
- Análisis Transaccional. Eric Berne.
- Análisis de la Conducta. B. F. Skinner.
- Comportamiento Humano en el Trabajo. Davis & Newstrom.
- Psicología Industrial. Marvin Dunette y Wyne Kirchner.
- Administración de Recursos Humanos. Adalberto Chiavenatto.
- Sexo en el Cerebro. Anne Moir y David Jessel.

Tabla XXI. Plan de estudios de Contabilidad I



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

**PROGRAMA DEL CURSO DE CONTABILIDAD I**

<b>CÓDIGO:</b>	650	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	MECÁNICA INDUSTRIAL	<b>ÁREA:</b>	ADMINISTRATIVA
<b>PRERREQUISITO:</b>	90 CRÉDITOS	<b>POSTREQUISITO:</b>	652 632
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	1
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	MARTES, JUEVES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	MARTES
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	NO TIENE

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Curso que estudia los principios de la Contabilidad General aplicable a todo tipo de empresa comercial, industrial, o de servicio. Sirve de base para estudiar posteriormente Contabilidad 2 (contabilidad de costos) y Contabilidad 3 (Análisis financieros).

**OBJETIVOS GENERALES**

Enseñar al alumno los principios, normas y procedimientos básicos de la Contabilidad que le sirvan para comprender y analizar los estados contables y financieros de las empresas.

**METODOLOGÍA**

Se impartirán clases magistrales, talleres, investigación de campo e investigación bibliográfica. Resolución de casos y lecturas dirigidas. Las evaluaciones son individuales.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Los exámenes del curso son de tipo práctico por lo cual se dan las ponderaciones que los mismos tendrán para la acumulación de zona distribuida de la siguiente manera:

4 evaluaciones	15 puntos c/u
Práctica	15 puntos
Examen final	25 puntos

**Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.**

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### Unidad número 0: EMI

1 periodo

- a. Misión
- b. Visión
- c. Valores
- d. Política de calidad
- e. Código de valores
- f. Perfil del egresado
- g. Responsabilidad profesional
- h. Ética

### Unidad número 1: Generalidades de la contabilidad

- a. Aspectos legales de la contabilidad. **2 Periodos**
- b. La ecuación contable. **2 Periodos**

### Unidad número 2: Libros de Básicos de la contabilidad

- a. Libro de inventario. **3 Periodos**
- b. El balance general. **2 Periodos**
  - i. El activo y sus cuentas.
  - ii. El pasivo y sus cuentas.
  - iii. El capital y sus diversas formas de integración.
  - iv. Formas de presentación del Balance General.

### Unidad número 3: Jornalización de la contabilidad

- a. El libro diario. **1 Período**
- b. El libro mayor. **1 Período**
- c. Balance de comprobación (sumas y saldos). **1 Período**

**Unidad número 4: Estados financieros**

- |    |                                                 |                   |
|----|-------------------------------------------------|-------------------|
| a. | Estado de pérdidas y ganancias.                 | <b>3 Períodos</b> |
|    | i. Ingresos (ganancias).                        |                   |
|    | ii. Gastos (perdidas).                          |                   |
|    | iii. Formas de presentación.                    |                   |
| b. | Depreciaciones.                                 | <b>3 Períodos</b> |
|    | i. Porcentajes de ley.                          |                   |
|    | ii. Métodos de depreciación.                    |                   |
|    | a. Línea recta.                                 |                   |
|    | b. Saldos decrecientes.                         |                   |
|    | c. Números dígitos.                             |                   |
|    | d. Horas de producción.                         |                   |
| c. | Estados Financieros finales del ciclo contable. | <b>3 Períodos</b> |
|    | i. Estado de pérdidas y ganancias.              |                   |
|    | ii. Balance general.                            |                   |
|    | iii. Partidas de cierre del ciclo contable.     |                   |

**BIBLIOGRAFÍA**

- Valle González, Roberto; Manual de laboratorio de los cursos de contabilidad 1 y 2.
- Ixchop Zapeta, Oscar Rolando. Contabilidad General y de Sociedades.
- Código de Comercio de Guatemala.
- Ley del Impuesto Sobre la Renta.

Tabla XXII. Plan de Estudios de Legislación 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE LEGISLACIÓN 1**

<b>CÓDIGO:</b>	662	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	MECÁNICA INDUSTRIAL	<b>ÁREA:</b>	ADMINISTRATIVA
<b>PRERREQUISITO:</b>	90 CRÉDITOS	<b>POSTREQUISITO:</b>	664
<b>CATEGORÍA:</b>	OPTATIVO U OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	MARTES JUEVES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Conocimientos básicos de la Constitución Política de la República y de Derecho Laboral, que le permitirán al futuro ingeniero resolver problemas en sus labores u otras actividades, contando para ello con elementos que faciliten la consulta bibliográfica, así como la facilidad de exposición de las resoluciones ante comisiones y profesionales.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Coadyuvar al proceso de formación integral del estudiante de ingeniería

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Iniciar al estudiante en los asuntos legales.
- Resaltar la importancia de las leyes en las actividades profesionales.
- Facilitar el cálculo de prestaciones laborales.
- Facilitar la interrelación obrero patronal.

**METODOLOGÍA**

Lectura, respuesta a interrogantes e ilustración con experiencias, se procura la participación de los alumnos en la solución de situaciones similares a las que se presentarían en el entorno laboral

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDAD CERO**

#### **EMI**

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética

### **PRIMERA UNIDAD (1 período)**

#### **Legislación**

- Definición
- Derecho Vigente
- Derecho Positivo
- División

### **SEGUNDA UNIDAD (9 periodos)**

#### **Derechos humanos**

- Derechos Individuales (3-46)
- Educación (71-81) Universidades (82-90)
- Deberes y Derechos Cívicos y Políticos (135-137)
- Limitación a los Derechos Constitucionales (138-139)

#### **El estado**

- El Estado y su forma de gobierno (140-143)
- Nacionalidad y Ciudadanía (144-148)

#### **Poder público**

- Ejercicio del Poder Público (152-156)
- Organismo Legislativo (157-181)
- Organismo Ejecutivo (182-202)
- Organismo Judicial (203-222)

#### **Reformas a la Constitución (277-281)**

### **TERCERA UNIDAD (16 períodos)**

#### **Aspectos constitucionales e históricos**

##### **Marco conceptual**

- El Derecho del Trabajo
- Disposiciones Generales (1-17)
- Contrato Individual de Trabajo (18-32)

**Suspensión y terminación de los contratos de trabajo**

- Obligaciones y Prohibiciones de Patronos (61-62)
- Obligaciones y Prohibiciones de Trabajadores (63-64)
- Suspensión de los Contratos de Trabajo (65-69)
- Terminación de los Contratos de Trabajo (76-81) (83-87)

**Salario, jornadas de trabajo y prestaciones**

- Salario (88-98)
- Jornadas de Trabajo (116-125)
- Descansos Semanales, Días de Asueto, Vacaciones Anuales, Aguinaldo, Indemnización y Bonificación Anual (82) (126-137)

**Sindicatos (206-234)****Pacto colectivo de condiciones de trabajo y reglamento interior de trabajo (49-53) (57-60)****Huelgas y paros (239-257)****Prescripción (258-268)****CUARTA UNIDAD (2 períodos)****Ley de creación del timbre de ingeniería****BIBLIOGRAFÍA**

- Constitución Política de la República de Guatemala.
- Código de Trabajo y sus Reformas.
- Ley de Creación del Timbre de Ingeniería.

Tabla XXIII. **Plan de estudios de Lenguajes de Programación Aplicados a Ingeniería Eléctrica**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE LENGUAJES DE PROGRAMACIÓN APLICADOS A INGENIERÍA ELÉCTRICA**

<b>CÓDIGO:</b>	991	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>		<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	
<b>PRE REQUISITO:</b>	PROGRAMACIÓN DE COMP. 1	<b>POST REQUISITO:</b>	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1.
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	5 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	1 HORA
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES ,MIÉRCOLES, VIERNES	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	MARTES, JUEVES.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso provee al estudiante los conocimientos básicos para desarrollar aplicaciones en lenguajes de programación estructurados y orientados a objetos que le permiten gestionar dispositivos electrónicos conectados directamente a unos de los puertos de comunicación del computador y con dispositivos conectados remotamente en una red TCP/IP. Así mismo se introduce al alumno en el desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles.

**OBJETIVOS GENERALES**

El objetivo del curso es introducir al estudiante en el desarrollo de aplicaciones en diferentes lenguajes de programación para gestionar a través de los puertos del computador o de forma remota (conectados a través de una red TCP/IP) dispositivos electrónicos.



## METODOLOGÍA

Clases teóricas en las que se dan los fundamentos de cada uno de los temas los cuales se complementan con casos prácticos en el laboratorio.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Parciales 1 Y 2	Teoría y práctica	40
Proyecto Inicial	Practico	10
Proyecto Final	Practico	15
Laboratorio	Practico	<u>10</u>
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZADO

### UNIDAD 1. (4 Clases)

Introducción a los puertos de I/O  
Puerto Serial  
Puerto Paralelo  
Tipos de puerto Paralelo  
Puerto USB

### UNIDAD 2. (6 Clases)

Introducción a Visual Basic  
Programación Orientada a Eventos  
Entorno de Programación en Visual Basic  
Variables  
Operadores  
Sentencias de Control  
Funciones y Procedimientos  
Eventos, propiedades y Controles  
Menús y Gráficos de Control

### UNIDAD 3. (6 Clases)

Introducción a librería io.dll  
Desarrollo de módulo en Visual Basic para el manejo de Puertos del computador usando la librería io.dll

### UNIDAD 4. (8 Clases)

Introducción a PERL bajo sistema operativo LINUX  
Variables  
Operadores

Sentencias de Control

Arreglos

Funciones

Introducción al uso de módulos en PERL

Introducción al módulo TELNET y módulo SSH

Desarrollo de aplicación en PERL para gestionar dispositivos electrónicos conectados de forma remota en una red TCP/IP

UNIDAD 5. (7 Clases)

Introducción a JAVA

Programación orientada a Objetos

Sintaxis en JAVA

Aplicaciones Autónomas

Applets

Servlets

Aplicaciones con ventanas

Entorno de funcionamiento en dispositivos móviles

Desarrollo de aplicación para ejecutar en un dispositivo móvil

UNIDAD 6. (3 Clases)

Introducción a programación de PIC

Programadores

Emuladores

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Learning Perl, O'REILLY, Randal I. Schwartz, Tom Phoenix & Brian Dfoy.
- JAVA , O'REILLY, Kathy Sierra & Bert Bates.
- Microsoft Visual Basic Step by Step, Autor Michael Halvorson.

Tabla XXIV. Plan de estudios de Química II



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE QUÍMICA II**

<b>CÓDIGO:</b>	352	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA:</b>	
<b>PRERREQUISITO:</b>	QUÍMICA GENERAL 1	<b>POS REQUISITO:</b>	NO TIENE
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO/OPCIONAL	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 PERÍODOS DE 50 MINUTOS CADA UNO	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	0
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	L, M, M, V	<b>DÍAS DE LABORATORIO:</b>	NO TIENE
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	NO TIENE

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Los contenidos del curso de Química General II, están orientados para cubrir las necesidades que los estudiantes de ingeniería presentan en el desenvolvimiento de sus actividades profesionales, proporcionándoles la base sólida que les ayudará a comprender y aplicar correctamente las reglas para balancear expresiones químicas por los métodos REDOX, la terminología de las soluciones químicas, la velocidad con que suceden las reacciones, así como la expresión de la constante de equilibrio.

También considera los conceptos de la electroquímica y finalmente los fundamentos de termodinámica química.

Estos conocimientos resultan necesarios en todos los campos de la Ingeniería, como conocimiento general y como aplicación en las distintas disciplinas de la Ingeniería.

Este curso refuerza el conocimiento con prácticas de laboratorio, donde se realizan experimentos relacionados con los contenidos programáticos y su aplicación a problemas reales.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante:

- Encuentre en los conocimientos de la Química la relación existente con los cursos de su carrera profesional.
- Desarrolle su capacidad para resolver problemas reales relacionados con la ciencia Química.

## **METODOLOGÍA**

El curso se desarrollará realizando exposiciones y dinámicas participativas, revisiones bibliográficas, audiovisuales, hojas de trabajo, exámenes cortos, laboratorios y trabajos especiales.

## **EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO ACADEMICO**

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pre-grado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

	3 Exámenes parciales (13 ptos. c/u)	39
	Hojas de trabajo, proyectos, tareas y visitas	16
	Laboratorio	<u>20</u>
ZONA		<u>75</u>
EXAMEN FINAL		<u>25</u>
TOTAL		<b>100</b>

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDAD I**

#### ESTEQUIOMETRIA DELAS REACCIONES REDOX

- 1.1. Balanceo de expresiones químicas por métodos: algebraico, Redox, ión electrón
- 1.2. Estequiometría de las Reacciones Redox

### **UNIDAD II**

#### SOLUCIONES

- 2.1. Terminología de las soluciones
- 2.2. Unidades de Concentración
- 2.3. Porcentaje en peso y en volumen
- 2.4. Molaridad, normalidad, molalidad, fracción molar
- 2.5. Solubilidad, factores que la afectan
- 2.6. Propiedades coligativas: Disminución del punto de fusión de una solución, aumento del punto de ebullición, presión osmótica y descenso en la presión de vapor de las soluciones
- 2.7. Coloides

### **UNIDAD III**

#### CINÉTICA QUÍMICA

- 3.1. Concepto de la velocidad de reacción
- 3.2. Velocidad de reacción como función de la concentración
- 3.3. Relación entre la concentración del reactivo y del tiempo
- 3.4. Energía de activación, catálisis, dependencia de la velocidad de reacción

## **UNIDAD IV**

### **EQUILIBRIO QUÍMICO**

- 4.1. Constante de Equilibrio
- 4.2. Efecto de un cambio de condiciones
- 4.3. Constante de equilibrio expresada en términos de presión
- 4.4. Reacciones reversibles
- 4.5. Principio de Le Chatelier
- 4.6. Relación entre la energía libre de Gibbs y la constante de equilibrio
- 4.7. Fundamentos de equilibrio iónico: pH, pOH

## **UNIDAD V**

### **ELECTROQUÍMICA**

- 5.1. Reacciones Redox
- 5.2. Celdas electroquímicas
- 5.3. Potencial estándar de electrodo
- 5.4. Espontaneidad de las reacciones redox

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **Texto**

- Ebbing. "Química General" 5ta. Edición. Mc Graw Hill, México, 1997.
- Brown, T. & Lemay. "Química: La Ciencia Central", 5ta. Ed. Prentice-Hall. México, 1991.
- Chang, Raymond, "Química", 7ma. Ed. Mc Graw Hill, México, 2002.
- Hein & Arena. "Química" 10ma. Edición. Thomson. México, 2003.
- Kotz, John C.I, Treichel, Paul M. "Química y reactividad química" 5ta. Ed. Thomson, México 2003.
- Mortimer. "Química". Editorial Iberoamericana. México, 1993.

Tabla XXV. Plan de estudios de Matemática Intermedia 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL DE MATEMÁTICA INTERMEDIA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	107	<b>CRÉDITOS:</b>	10
<b>ESCUELA:</b>	ESCUELA DE CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
<b>PRE REQUISITO:</b>	MATEMÁTICA BÁSICA II	<b>POST REQUISITO:</b>	MATEMÁTICA INTERMEDIA II Y III
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	A, B, C, D, E, F, G, N, P Y Q.
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	6 HORAS 40 MINUTOS POR SEMANA	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	NINGUNA
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MARTES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS EN QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	NINGUNO
<b>HORARIOS DEL CURSO:</b>	7:10 A 8:50, 9:10 A 10:50, 14:50 A 16:30 Y 18:10 A 19:50	<b>HORARIOS DEL LABORATORIO:</b>	NINGUNO

**DESCRIPCIÓN:**

Curso dedicado a estudiar: Sistemas de ecuaciones lineales y el cálculo de matrices inversas. Conocer y manejar matrices y determinantes. Técnicas de integración, integración aproximada, integrales impropias. Otras aplicaciones de la integral. Ecuaciones Paramétricas, Coordenadas Polares.

Ecuaciones de las cónicas en Polares. Sucesiones y Series Infinitas. Serie de Taylor y Maclaurín. El espacio tridimensional y vectores en el espacio, planos, rectas y superficies. Coordenadas Cilíndricas y Esféricas.

### OBJETIVOS GENERALES

- Recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de ingeniería.
- Emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.
- Defina, reconozca, opere y maneje el espacio vectorial de matrices y sus propiedades, el álgebra matricial, los determinantes y las formas de solución de los sistemas de ecuaciones así como sus aplicaciones.
- Reconozca, opere y calcule las técnicas de integración y sus aplicaciones. Integración numérica e Integrales impropias.
- Represente curvas en forma paramétrica. Reconozca las ecuaciones paramétricas. Calcule longitud de arco y área de una superficie. Trabaje en coordenadas polares, así como secciones cónicas en polares.
- Defina sucesiones y series. Represente funciones en términos de series de potencias.
- Que sepa operar vectores, el producto escalar, el producto vectorial y sus aplicaciones. Que identifique las ecuaciones de una recta, la de un plano y graficar ecuaciones en  $R^3$ . Opere cambios de coordenadas Cilíndricas y Esféricas.

### METODOLOGÍA

Se impartirán dos períodos de clase teórica 4 días por semana.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona	3 Exámenes Parciales	50 %
Ejercicios resueltos por el estudiante en su casa para cada examen, para zona	Tarea	15 %
Solución de programas y/o investigaciones relacionadas con los temas del curso	Proyecto y/o Investigación	<u>10 %</u>
	Zona	<b>75%</b>
	Examen Final	<u>25 %</u>
	Nota de promoción	<b>100 %</b>

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDAD 1 MATRICES, SISTEMAS DE ECUACIONES LINEALES Y DETERMINANTES:**

- 1.1. Sistemas de ecuaciones lineales: eliminación de Gauss-Jordán y Gaussiana
- 1.2. Sistemas de ecuaciones homogéneas
- 1.3. Álgebra matricial
- 1.4. Inversa de una matriz cuadrada
- 1.5. Traspuesta de una matriz
- 1.6. Determinantes y sus propiedades
- 1.7. Inversas de una matriz
- 1.8. Aplicaciones

### **UNIDAD 2 TÉCNICAS DE INTEGRACIÓN Y APLICACIONES:**

- 2.1. Reglas básicas de Integración
- 2.2. Integración por partes
- 2.3. Integrales trigonométricas
- 2.4. Sustituciones trigonométricas
- 2.5. Integración de funciones racionales por fracciones parciales, otras técnicas de integración
- 2.6. Estrategias para integración
- 2.7. Integración aproximada
- 2.8. Integrales impropias

### **UNIDAD 3 APLICACIONES DE LA INTEGRAL:**

- 3.1. Longitud de arco
- 3.2. Área de una superficie de revolución
- 3.3. Aplicaciones: presión y fuerza hidrostática, momentos y centros de masa

### **UNIDAD 4 ECUACIONES PARAMÉTRICAS, COORDENADAS POLARES Y ECUACIONES DE LAS CÓNICAS EN POLARES:**

- 5.5. Curvas definidas por ecuaciones paramétricas
- 5.6. Longitud de arco y área de una superficie de ecuaciones paramétricas
- 5.7. Coordenadas polares
- 5.8. Curvas polares
- 5.9. Áreas y longitudes en coordenadas polares
- 5.10. Secciones cónicas en coordenadas polares

### **UNIDAD 5 SUCESIONES Y SERIES INFINITAS:**

- 5.1. Sucesiones
- 5.2. Series
- 5.3. La Prueba de la integral y estimaciones de sumas
- 5.4. Convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz
- 5.5. Series de potencias
- 5.6. Representación de las funciones como series de potencias
- 5.7. Series de Taylor y de Maclaurin



**UNIDAD 6      VECTORES Y GEOMETRÍA ANALÍTICA EN EL ESPACIO**

- 6.1. Sistemas coordenados tridimensionales
- 6.2. Vectores
- 6.3. Producto escalar
- 6.4. Producto vectorial
- 6.5. Ecuaciones de rectas y planos
- 6.6. Cilindros y superficies .cuadráticas
- 6.7. Coordenadas cilíndricas y esféricas

**BIBLIOGRAFÍA****TEXTO**

- “Álgebra lineal una introducción moderna”. David Poole. CENGAGE Learning, segunda edición.
- “Calculo trascendentes tempranas”. James Stewart. CENGAGE Learning sexta edición.

**ADICIONAL**

- “Álgebra Lineal con aplicaciones”. Stanley I. Grossman. McGraw-Hill.
- “Calculo” Octava edición. LARSON HOSTETLER EDWARDS. Mc Graw Hill.
- “El Cálculo con Geometría Analítica” 4ta. Edición 1996. Edwards y Penney. Editorial Editorial Prentice Hall.
- “El Cálculo con Geometría Analítica” Louis Leithold. Editorial Harla.

Tabla XXVI. Plan de estudios de Física 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE FÍSICA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	150	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA:</b>	DEPTO. DE FÍSICA
<b>PRERREQUISITO:</b>	FÍSICA BÁSICA	<b>POS REQUISITO:</b>	MECÁNICA ANALÍTICA 1, MATE. BÁSICA 2, FÍSICA 2
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	VARIAS
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 PERÍODOS DE 50 MINUTOS CADA UNO	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2 SEMANALES
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	DEPENDE DE LA SECCIÓN	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	MARTES Y JUEVES
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DEL LAB.</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de Física Uno amplía el panorama que cubren los conceptos de mecánica clásica adquiridos en el curso de Física Básica. Se aplican y amplían en situaciones relacionadas con cinemática y dinámica de la rotación, estática de cuerpo rígido, estática y en la dinámica de los fluidos.

El estudiante inicia el contacto con una introducción a los temas el movimiento armónico simple y ondulatorio, la gravitación universal y las propiedades elásticas de los materiales; temas que ampliará más profundamente en los cursos posteriores de sus respectivas carreras. Con este curso se considera completada la parte de la física general relacionada con la mecánica clásica, en cuanto a conceptos básicos se refiere.

**OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales que se persiguen con este curso son los siguientes:

- Concluir las bases de la mecánica básica para el futuro ingeniero.
- Consolidar las bases del movimiento rotacional, la estática de los cuerpos rígidos, los fluidos, las ondas y la gravitación universal, para los estudiantes de esta unidad académica, que permita mayor facilidad a los estudiantes que deseen o necesiten aumentar los conocimientos acerca de los puntos anteriores.
- Desarrollar las habilidades de razonamiento, comprensión y aprendizaje de los estudiantes de esta facultad.
- Analizar situaciones de la vida diaria, con un criterio científico, libre de prejuicios y supersticiones, con ayuda de los conocimientos adquiridos en el desarrollo del presente curso.

## METODOLOGÍA

Se impartirá clase teórica 4 períodos por semana en los días correspondientes a cada sección. Las prácticas de laboratorio tendrán una duración de 2 períodos y se desarrollarán en los salones correspondientes. Los exámenes parciales serán realizados en las fechas indicadas. Se realizarán por lo menos cinco exámenes cortos durante el período de clase, que con las tareas presentadas por el alumno en forma semanal sumarán los 15 puntos que aparecen en la evaluación.

En el laboratorio se impartirán al menos 6 prácticas, una cada dos semanas. El laboratorio se aprueba con 61% de la nota promedio de los reportes y para que tenga validez de dos años deberá tener una zona mínima del 36%. Todos los alumnos aunque tengan ganado laboratorio y estén congelando zona (sin excepción) deberán hacer los cortos y entregar las tareas respectivas en la sección que les corresponda (la de su asignación).

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
1er. Parcial		25.0%
2do. Parcial		25.0%
Exámenes cortos	Se realizarán en clase teórica	4.0%
Tareas de unidad	Entregadas en clase	4.0%
Puntos catedrático	Apreciación y trabajo de investigación	7.0%
Laboratorio	Realización y reporte de práctica	<u>10.0%</u>
Total de la zona		75.0%
Evaluación final		<u>25.0%</u>
Nota de promoción		<b>100.0%</b>

Nota: La zona mínima es 36 puntos y el curso se gana con una nota de 61 puntos o más.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

(Días de clase teórica)

1. Rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje fijo: 8 días  
Posición, velocidad y aceleración angulares; cinemática rotacional: movimiento rotacional con velocidad angular constante; cantidades angulares y lineales; energía cinética rotacional; cálculo de momentos de inercia; momento de torsión; relación entre movimiento de torsión y aceleración angular; trabajo, potencia y energía en el movimiento rotacional; movimiento de rotación de un cuerpo rígido.
2. Cantidad de movimiento angular: 7 días  
El producto vectorial y el par de torsión: cantidad de movimiento angular; cantidad de movimiento angular de un cuerpo rígido en rotación; conservación de la cantidad de movimiento angular, el movimiento de giroscopios y trompos, cantidad de movimiento angular como cantidad fundamental.

3.	Equilibrio: Condiciones de equilibrio; centro de gravedad, ejemplos de cuerpos rígidos en equilibrio estático.	5 días
4.	Elasticidad: Propiedades elásticas de sólidos.	4 días
5.	Gravitación Universal: Ley de Newton de gravitación universal; medición de la constante gravitacional; aceleración en caída libre y la fuerza gravitacional; leyes de Kepler y el movimiento de planetas; el campo gravitacional; energía potencial gravitacional; consideraciones de energía para el movimiento planetario de planetas y de satélites.	7 días
6.	Mecánica de los Fluidos - Estática: Presión; variación de la presión con la profundidad; mediciones de presión; empujes hidrostáticos o fuerza boyante y el principio de Arquímedes.	4 días
7.	Mecánica de los Fluidos - Dinámica: Dinámica de fluidos; ecuación de Bernoulli, otras aplicaciones de la dinámica de fluidos.	4 días
8.	Movimiento Oscilatorio: Movimiento de un cuerpo unido a un resorte: representación matemática del movimiento armónico simple; energía del oscilador armónico simple; comparación del movimiento armónico simple con el movimiento angular; el péndulo; oscilaciones amortiguadas; oscilaciones forzadas.	7 días
9.	Movimiento de ondas 1: Propagación de una perturbación; ondas senoidales; rapidez de ondas en cuerdas; reflexión y transmisión; rapidez de transferencia de energía por ondas senoidales en cuerdas; la ecuación lineal de onda.	7 días
10.	Movimiento de ondas 2: Superposición e interferencia, ondas estacionarias, ondas estacionarias en una cuerda fija en ambos extremos, resonancia, ondas estacionarias en columnas de aire, ondas estacionarias en varillas y membranas, patrones de onda no senoidales.	6 días

## **BIBLIOGRAFIA**

### **TEXTO**

- Física, para ciencias e ingenierías, Volumen 1, Serway, Jewett, Editorial THOMSON, Séptima Edición, México 2008.

### **OTRAS REFERENCIAS**

- Física Universitaria, Volumen 1, Sears, Zemansky, Young, Freedman, Editorial Addison, Wesley y Longman, Undécima Edición, México 2004.
- Física, Douglas Giancoli, Editorial Prentice Hall, Inc., Tercera Edición, México, 1996.
- Física, Volumen 1, Resnick, Halliday, Krane, Editorial CECSA, Cuarta Edición, México 2002.

### 4.5.3.2. Área de EPS

Tabla XXVII. Plan de estudios de Prácticas Iniciales



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE EPS**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE PRÁCTICAS INICIALES

<b>CÓDIGO:</b>	2025	<b>CRÉDITOS:</b>	SIN CRÉDITOS
<b>ESCUELA:</b>		<b>ÁREA:</b>	EPS
<b>PRERREQUISITO:</b>	103 Y SEMINARIO DE INDUCCIÓN	<b>POS REQUISITO:</b>	2036
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	0
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	JUEVES	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Los talleres correspondientes a las carreras de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Mecánica Eléctrica, se enfocan básicamente en el conocimiento real de los diferentes elementos, máquinas, equipo y accesorios, necesarios en el campo de estas especialidades. Con este conocimiento real el estudiante será capaz de tener una visión general del área en la cual se desenvolverá en su vida profesional, y a la vez estos conocimientos le facilitarán la comprensión y el aprendizaje de los cursos en la etapa intermedia y profesional de su carrera.

#### OBJETIVOS GENERALES

Lograr que el estudiante al final de los talleres esté en capacidad de:

##### Dominio cognoscitivo:

- Analizar el funcionamiento y la aplicación de los elementos eléctricos relacionados a la Ingeniería.
- Aplicar el conocimiento tanto en la vida diaria como en la etapa intermedia y profesional de su carrera.
- Reafirmar su vocación en la carrera que ha elegido.

##### Dominio psicomotriz:

- Sea capaz de ejecutar algunas tareas básicas relacionadas con su carrera.

##### Dominio afectivo:

- Integrar los conocimientos, se forme una idea clara del campo del Ingeniero Electricista, Electrónico y Mecánico Eléctrico, y aplique esos conocimientos en el desarrollo de los cursos.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Familiarizar al estudiante con el equipo y herramienta con la que cuentan los diferentes laboratorios de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- Familiarizar al estudiante con equipo de medición y los materiales usados en electricidad y electrónica.
- Familiarizar al estudiante con las diferentes medidas de Seguridad e Higiene Industrial en los puestos de trabajo.
- Familiarizar al estudiante con los diferentes ambientes donde trabaja un Ingeniero Eléctrico/Electrónico.<sup>21</sup>
- Tener contacto con el entorno que le rodea como individuo, tanto en la Facultad como en el país.

### **METODOLOGÍA**

La Metodología a utilizar para el desarrollo del presente taller será:

- Inducción sobre los conocimientos básicos, por medio de material didáctico Investigación individual.
- Visitas guiadas a Laboratorios de la Facultad de Ingeniería.
- Investigación bibliográfica sobre equipos de medición.
- Visita a venta de materiales eléctricos y sacar precios de materiales.
- Investigación bibliográfica sobre catálogos de materiales.
- Elaboración de placa de circuito electrónico.
- Visita guiada a empresas en donde se esté trabajando con elementos que necesiten medidas de Seguridad e Higiene Industrial.
- Visita guiada hacia lugares en donde se encuentren trabajando Ingenieros Eléctricos, por ejemplo: Central de Generación de Energía Eléctrica, Subestaciones, Líneas de Transmisión, Central Telefónica, Estación Repetidora, entre otras.

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

Contenidos Temáticos:

1. Normas de Acometida de EEGSA
  - 1.1. Introducción
  - 1.2. Aspectos Generales
  - 1.3. Definiciones y Abreviaturas generales
  - 1.4. Procedimiento de solicitud de servicio
  - 1.5. Requisitos de construcción para Baja Tensión
  - 1.6. Requisitos de construcción para Media Tensión
2. Calidad de Energía
  - 2.1. Definiciones y Abreviaturas generales
  - 2.2. Conceptos Básicos
  - 2.3. Fuentes de Distorsión
  - 2.4. Efectos
  - 2.5. Modelación y Análisis
  - 2.6. Normas Técnicas del Servicio de Distribución NTSD sobre Calidad de Energía
  - 2.7. Soluciones
  - 2.8. Instrumentación

3. Protecciones eléctricas y Sistemas Emergentes de Energía
  - 3.1. Definiciones y Abreviaturas generales
  - 3.2. Protecciones comunes ante las diversas fallas eléctricas
  - 3.3. Tipos de protecciones
  - 3.4. Pararrayos
  - 3.5. Tierra Física
  - 3.6. Supresor de Picos
  - 3.7. Sistemas eléctricos emergentes de Energía:
  - 3.8. Diagrama Unifilares que incluye generador y
  - 3.9. UPS
  - 3.10. Hoja electrónica en Excel simular una instalación real
  - 3.11. Plantas Eléctricas
4. Seguridad Industrial Eléctrica
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Daños causables por la electricidad.
  - 4.3. Clasificación de los sistemas y aplicaciones eléctricas según sus características intrínsecas
  - 4.4. Ingeniería de la Seguridad
  - 4.5. La reglamentación legal de la Seguridad Eléctrica
  - 4.6. Resumen y conclusiones
5. Práctica de Voluntariado

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Manual de Acometidas Empresa Eléctrica de Guatemala S.A. [www.circutor.com](http://www.circutor.com).
- Curso de Seguridad Industrial Empresa Eléctrica.
- Calidad de la Potencia Eléctrica Francisco Javier González López, 1,999.
- Conferencia de Calidad de Energía, Conferencia de Tierras Físicas. Ing. Otto Andrino, febrero del 2,007, [www.miro.h3m.com](http://www.miro.h3m.com), [www.ffii.nova.es](http://www.ffii.nova.es).

#### 4.5.4. Cuarto semestre

##### 4.5.4.1. Área de ciencias básicas y complementarias

Tabla XXVIII. Plan de estudios de Idioma Técnico 4



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS

#### PROGRAMA DEL CURSO DE IDIOMA TÉCNICO 4

<b>CÓDIGO:</b> 0006	<b>CRÉDITOS:</b> 2
<b>ESCUELA:</b> CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b> CIENCIAS
<b>PRE REQUISITO:</b> NIVEL INTERMEDIO DE INGLÉS	<b>POST REQUISITO:</b>
<b>CATEGORÍA:</b> OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 4 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	<b>HORARIO DEL LAB:</b>

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso es parte de una serie de cuatro cursos que sentara las bases para el desarrollo de la habilidad de comprensión y análisis de lectura de lenguaje técnico en inglés mediante la práctica de técnicas de lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral.

El curso de Idioma Técnico I tiene el propósito de repasar las estructuras gramaticales específicas que son utilizados en los diferentes textos científico \_ técnicos, en este sentido combina el conocimiento básico sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto técnico), y semántico (vocabulario), de acuerdo a los diferentes temáticas propias de la carrera de ingeniería.

La práctica se enfatiza en actividades de lectura y escritura, comprensión auditiva y técnicas de expresión oral mediante las cuales el estudiante podrá evaluar críticamente la información y resumirla a fin de que sea un elemento multiplicador de conocimiento tecnológico.

#### OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar en el estudiante la habilidad de identificar la información factual.
- Desarrollar en el estudiante la habilidad de generalizar la información.



En cada período de clase el estudiante deberá:

<i>LISTENING</i>	<i>SPEAKING</i>	<i>READING</i>	<i>WRITING</i>	<i>THINKING</i>
Reconocer el vocabulario técnico	Planear su presentación oral	Comprender en detalle	Usar expresiones de transición	Comparar
Comprender a detalle	Expresar su opinión	Entender el significado en contexto	Organizar el desarrollo de párrafos	Distinguir
Identificar puntos importantes en los textos	Conectar ideas usando expresiones de transición	Entender la conexión de ideas	Practicar los pasos para escribir ensayos	Clasificar
Identificar actitudes e intenciones	Expresar sus ideas con fluidez	Predecir	Organizar un ensayo	Categorizar
Inferir razones	Concluir	Resumir		Discriminar
	Presentar un tema con fluidez			

#### **METODOLOGÍA**

El curso se desarrollara mediante la presentación de lecturas para las cuales se aplicaran las siguientes estrategias:

- Predicción
- Solución de problemas
- Asociación del conocimiento previo
- Relación con su propia realidad
- Presentación de vocabulario y sintaxis

#### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

La nota mínima de aprobación es de 61 puntos y se requiere de una asistencia mínima del 80% para tener derecho a examen final.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

3 exámenes cortos	15 puntos c/u	45
3 exámenes orales	05 puntos c/u	15
Proyectos y tareas		15
Examen final		<u>25</u>
	<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

<b>CONTENIDO PROGRAMÁTICO</b>				
<b>UNIDAD I: (14 períodos de clase)</b>				
<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>How to present a project</i>	<i>Paraphrase Summarize Elements of a paragraph</i>	<i>Identify the elements of a paragraph</i>	<i>Paraphrase and summarize Write the presentation of a project</i>	<i>Present a project. Plan the oral presentation</i>
<i>Business Administration Leadership Communication Conflict management</i>	<i>How to do oral presentations</i>	<i>Identify the ideal manager profile</i>	<i>Write a summary</i>	<i>Present the summary. Present their opinions</i>
<i>Management tools Graphs</i>	<i>Usage of the management tools Elements of an essay</i>	<i>Identify the different Management tools</i>	<i>Write about the usage of the different management tools</i>	<i>Present the different management tools Express their ideas of new usages</i>
<i>Benchmarking Outsourcing Six sigma</i>	<i>How to write definition essay Paraphrase Summarize</i>	<i>Identify the usage of each topic</i>	<i>Paraphrase and summarize the definitions</i>	<i>Present their opinions about the topics</i>

<b>UNIDAD II: (14 períodos de clase)</b>				
<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>Planning strategies</i>	<i>Cause and effect essay</i>	<i>Identify the connection of the ideas</i>	<i>Write a cause and effect essay</i>	<i>Express conclusions</i>
<i>Marketing strategy</i>	<i>How to write a well structure marketing plan</i>	<i>Identify the elements of a marketing plan</i>	<i>Write a marketing plan</i>	<i>Present a marketing plan</i>
<i>Health and security program</i>	<i>Note taking skill Espository essay</i>	<i>Predict</i>	<i>Write a program</i>	<i>Present a health and security program</i>

<b>UNIDAD III: (14 períodos de clase)</b>				
<b>THEME READINGS</b>	<b>GRAMMAR</b>	<b>READING</b>	<b>WRITING</b>	<b>SPEAKING</b>
<i>INTERNATIONAL STANDARIZATION SYSTEM ISO</i>	<i>Compare and contrast essay</i>	<i>Recognize vocabulary in context</i>	<i>Write a comparison of two companies</i>	<i>Explain the importance of ISO</i>
<i>ISO 9001-2000 Principles Quality system</i>	<i>Descriptive essay</i>	<i>Identify the principles of a quality system</i>	<i>Describe the principles of a quality system</i>	<i>Express how this system can be applied in different business</i>
<i>ISO 14000</i>	<i>Personal essay</i>	<i>Understand in detail the requirements</i>	<i>write an essay about the enviroment</i>	<i>Express their opinion on how this system can help the planet</i>
<i>Document ation</i>	<i>Appplication essay</i>	<i>Identify the different documents</i>	<i>Fill in the documentation correctly</i>	<i>Present their application</i>
<i>Label Export and import document ation</i>	<i>Argument ative and persuasive essay</i>	<i>Identify in detail the requirements in the labeled process</i>	<i>Fill in the documentation correctly</i>	<i>Express their opinions about labeling</i>

**BIBLIOGRAFÍA**

- Maynard´s Industrial Engineering Handbook, fourth edition, William K. Hodson, McGraw-Hil.,
- Warriene´s high school: Handbook. Holt Renehart and Winston inc, Harciyrt Brace Jonavovich.
- North Star; Focus on reading and writing; Judy L. Miller and Robert F. Cohen, Longman.
- Focus on Grammar: Sarah Lynn, Longman.
- The resume Handbook; (3rd Ed), excerpted in the wall street Journal's, National Business Employment weekly, how to write outstanding resumes and cover letters for every situation . Arthur Rosenberg and David Hizer. Adams Media Corporation.
- Job Interview book: Answer the toughest job interview questions with confidence; Bob Adams, Media Corporation Holdbrook Massachusetts.

**E-GRAFIA**

- <http://www.4shared.com/dir/539370/7c4aa32/sharing.html>
- <http://www.rsc.ccc.tn.us/owl&writingcenter/OWL/Argumentation.html>
- <http://en.wikipedia.org/wiki/Engineering>
- <http://dir.yahoo.com/Science/Engineering/?skw=engineering>
- <http://www.ei.org/>
- <http://www.bls.gov/oco/ocos027.htm>
- <http://vlib.org/Engineering>
- <http://www.asee.org/>
- <http://science.howst> <http://www.nae.edu/nae/naehome.nsf>
- [uffworks.com/engineering-channel.htm](http://uffworks.com/engineering-channel.htm)

Tabla XXIX. Plan de estudios de Dibujo Técnico Mecánico



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE DIBUJO TÉCNICO MECÁNICO**

<b>CÓDIGO:</b>	073	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	INGENIERÍA MECÁNICA	<b>ÁREA:</b>	COMPLEMENTARIA
<b>PRERREQUISITO:</b>	TÉCNICA COMPLEMENTARIA 1	<b>POS REQUISITO:</b>	NO TIENE
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	N Y P
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	1	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	1
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES (SECCIÓN N) MIÉRCOLES (SECCIÓN P)	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	MARTES (SECCIÓN N) JUEVES (SECCIÓN P)
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	19:00 – 19:50	<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	19:00 – 19:50

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El presente curso explica las diferentes técnicas y métodos gráficos, que intervienen en la elaboración de los diferentes tipos de elementos mecánicos utilizando programas de computación de diseño con la finalidad que el alumno pueda aplicarlos en la solución de los problemas desde el punto de vista de su profesión.

**OBJETIVOS GENERALES**

**General**

Proporcionar y detallar al estudiante los comandos, las normas, las técnicas y procedimientos propios de la representación técnico-mecánico.

**Específicos**

El estudiante obtendrá habilidades de realizar dibujos de las piezas mecánicas en 2D y 3D, con el uso de programas de computación relacionados al dibujo.

## METODOLOGÍA

Se impartirán clases donde se conocerá en detalle los temas y comandos tratados, seguidamente se harán una serie de prácticas, Los exámenes se realizarán de acuerdo a los conocimientos adquiridos en el avance del programa. Las prácticas se realizarán utilizando las órdenes frecuentes en los programas de dibujo y diseño. El laboratorio tiene como finalidad conocer la aplicación del Programa de Diseño Power Shape, utilizado en máquinas de Control Numérico Computarizado CNC.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el normativo de evaluación y promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá de la siguiente manera:

Procedimiento	Ponderación
Primer parcial	25
Prácticas en clase	15
Tareas	15
Proyecto	<u>20</u>
<b>Zona</b>	<b><u>75</u></b>
Examen final	<u>25</u>
<b>Total</b>	<b><u>100</u></b>

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### Unidad 1. Conceptos básicos

- Análisis del programa
- Formatos
- Normas

### Unidad 2. Ordenes básicas

- Conceptos y órdenes básicas (comandos)
- Círculo, equidistancias, línea, polígonos, recortar, referencia
- Tipos de líneas utilizadas en elementos mecánicos
- Líneas de contorno, de eje, de referencia, de ashurado, de corte

### Unidad 3. Escalas y acotaciones

- Escalas y acotado
- Escala de reducción, natural, para aumentar
- Acotado longitudinal, angular, rectangular
- Acotado de límites y tolerancias

**Unidad 4. Secciones y vistas**

- Secciones, bloques y capas
- De proyecciones
- Sección completa
- Media sección
- Vistas auxiliares

**Unidad 5. Elementos mecánicos**

- Elementos mecánicos de fijación, normas y simbología
- Elementos Fijos
- Soldadura eléctrica, oxiacetilénica
- Elementos desmontables y diversos: ( roscas )
- Tornillos, pernos, espárragos, pasadores, cuñas
- Engranés
- Elementos mecánicos en 3D

Las evaluaciones serán pruebas escritas, realizadas en el salón de clases y a la hora del curso. La zona mínima es de 36 puntos, la nota de promoción es de 61.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Bertoline, Gary R. y otros.
- **“Dibujo en Ingeniería y comunicación gráfica”**, Mc Graw Hill. Jensen y Mason.
- “Fundamentos de dibujo Mecánico”, Mc. Graw Hill.
- Manual de Auto CAD 2005, INTECAP.

Tabla XXX. Plan de estudios de Lógica



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE LÓGICA**

<b>CÓDIGO:</b>	010	<b>CRÉDITOS:</b>	2
<b>ESCUELA:</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA
<b>PRE REQUISITO:</b>	SOCIAL HUMANÍSTICA 1	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO PARA CIVIL, OPTATIVO PARA LAS DEMÁS	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	1 HORA Y 40 MIN.	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>		<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO:**

Es un curso que busca familiarizar al estudiante con los principales temas referentes a los actos del pensamiento humano, en cuanto éste se ocupa de conocer ordenadamente la realidad. A través del curso se pretende también mejorar la habilidad del estudiante para encaminarse hacia la verdad, por un camino confiable, que ofrezca la mínima posibilidad de error.

**OBJETIVOS:**

- Que el estudiante realice el estudio de la correspondencia, entre las formas del pensar lógico-formal y la realidad.
- Que el estudiante mejore su habilidad para pensar ordenadamente.
- Que el estudiante sepa distinguir, definir y precisar las nociones fundamentales de la lógica.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Primer Parcial	25pts.
Segundo Parcial	25pts.
Hojas de trabajo, comprobación de lectura	<u>25pts.</u>
ZONA	75pts.
Examen Final	<u>25pts.</u>
TOTAL.....	100pts.

### CONTENIDO:

Introducción:	La lógica como ciencia.
Primera parte.	Lógica del concepto. El concepto y la Abstracción. Universalidad del concepto y singularidad de la cosa. Lenguaje, expresión del pensamiento. El concepto y la analogía Predicable, modo lógico del universal.
Segunda parte:	La lógica del juicio. La proposición en general. Clases de proposición.
Tercera parte:	La lógica del raciocinio. Características generales del raciocinio. Análisis del raciocinio: el silogismo, la inducción.
Cuarta parte:	El conocimiento científico. Naturaleza y objeto del conocer científico. Filosofía y ciencias particulares. El método de las ciencias.

### BIBLIOGRAFÍA

- Maritain, Jacques. El orden de los conceptos.
- Verneaux, Roger. Introducción general a la lógica.
- Copi, Irving. Introducción a la lógica.
- Custodio, Sergio. Introducción a la lógica.
- Bersanelli, Víctor. Lógica.



Tabla XXXI. Plan de estudios de Topografía 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE TOPOGRAFÍA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	080	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	INGENIERÍA CIVIL	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	TOPOGRAFÍA Y TRANSPORTE
<b>PRE-REQUISITO:</b>	MATEMÁTICA INTERMEDIA I	<b>POST REQUISITO:</b>	TOPOGRAFÍA 2
<b>CATEGORÍA</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 PERIODOS DE 50 MINUTOS CADA UNO.	<b>HORAS POR SEMANA DE LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	–
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	LUNES, MIÉRCOLES Y VIERNES	<b>DÍAS QUE SE IMPARTEN LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	–
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	VER HORARIO ADJUNTO	<b>HORARIO DE LAS PRACTICAS:</b>	VARIADO

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso pretende dotar al estudiante de todos los elementos necesarios para poder recolectar información de campo, procesada y presentar resultados finales en el área de Topografía utilizando las prácticas y tecnología dominantes en el mercado de trabajo del área específica.

**OBJETIVOS**

**GENERAL**

Enseñar al estudiante la metodología que conlleva, la interpretación, recolección y procesamiento de los datos que son necesarios para expresar gráficamente y a escala la conformación planimétrica y altimétrica de la superficie terrestre, sin considerar la curvatura de la tierra.

**ESPECÍFICOS**

- Que el estudiante pueda desempeñarse en el mercado laboral, conociendo y dominando las prácticas y tecnologías modernas del área de topografía.
- Que el estudiante pueda en un mismo curso de manera conjunta obtener la teoría relevante y las técnicas de recolección de datos en el campo, mediante la manipulación de equipo topográfico, para la presentación de informes finales de manera profesional.

## **METODOLOGÍA**

Clases magistrales, trabajos de investigación, practicas de campo, dibujo asistido por computadora y dibujo manual.

## **EVALUACIÓN**

Primer parcial.....	15 puntos
Segundo parcial.....	15 puntos
Practicas.....	30 puntos
Trabajos y cortos.....	<u>15 puntos</u>
Total zona.....	75 puntos
Examen final (25%).....	<u>25 puntos</u>
Nota de promoción...	100 puntos

## **CONTENIDO**

### **PRINCIPIOS BÁSICOS**

- Introducción
- Definición de topografía
- Importancia y desarrollo de la topografía
- Hipótesis sobre el plano del horizonte
- Medidas angulares
- Plano cartesiano
- Azimut
- Rumbo
- Métodos de medida de ángulos
- Vectores y algebra vectorial
- Proyecciones
- Coordenadas parciales
- Coordenadas totales
- Calculo de distancia y ángulos con coordenadas totales

### **UNIDADES: (EL CATEDRÁTICO EXPONDRÁ LO APLICABLE AL CURSO Y EL ESTUDIANTE INVESTIGARA EL RESTO)**

- Unidades lineales
- Unidades de superficie
- Unidades de volumen
- Unidades de totales
- Unidades de temperatura

**INSTRUMENTOS USADOS EN TOPOGRAFÍA PARA RECOLECTAR DATOS: (EL CATEDRÁTICO EXPONDRÁ LOS MAS IMPORTANTES Y EL ESTUDIANTE INVESTIGARA EL RESTO)**

- Cintas
- Brújulas
- Teodolitos
- Niveles de precisión
- Estadales
- Mira horizontal
- Barómetros o aneroides
- Estaciones totales
- GPS

**PLANIMETRÍA**

- Medida de distancia
- Directa con cinta
- Procedimiento de medición
- Errores
- Indirecta
- Método taquimétrico
- Método trigonométrico
- Otros métodos

**MEDIDA DE POLÍGONOS**

- Poligonal
- Métodos de levantamiento de poligonales
- Levantamiento Por ángulos internos
- Dibujo con transportador a escala del método
- Cálculo de coordenadas parciales y totales
- Levantamiento por deflexiones
- Dibujo con transportador a escala del método
- Cálculo de coordenadas parciales y totales
- Levantamiento por conservación del Azimut
- Dibujo con transportador a escala del método
- Cálculo de coordenadas parciales y totales

**PRIMER EXAMEN PARCIAL**

**PROCESAMIENTO DE DATOS**

- Proyecciones
- cálculo del error de ce y comprobación
- Compensación de coordenadas se nos halla
- cálculo de coordenadas totales
- Métodos para cálculo de área
- Por coordenadas totales se nos haya podido dar
- Por dobles distancias
- Calculo de distancia y rumbo en función de coordenadas totales
- Presentación del plano (Práctica de Dibujo)
- Conservación del Azimut con radiaciones

**ALTIMETRÍA**

- Barómetros ó aneroides
- Nivelación taquimétrica
- Nivelación trigonométrica
- Nivelación diferencial
- Taludes y pendientes

**PRACTICAS****PRACTICAS DE CAMPO**

- Introducción al uso y conocimiento del teodolito
- Teodolito
- Levantamiento por ángulos internos y medición de distancias directas e indirectas
- Conservación del azimut
- Nivelación diferencial
- Nivelación taquimétrica

**PRACTICAS DE DIBUJO**

- Símbolos topográficos
- Método de deflexiones
- Método de coordenadas
- Planos de registro
- Curvas de nivel. Método de cuadrícula
- Curvas de nivel por secciones transversales
- Perfil del terreno
- Planta – perfil

**BIBLIOGRAFIA**

- Wolf/Brinker. Topografía Editorial, Alfa omega.
- Bannister/Raymond. Técnicas modernas en topografía. Representaciones y servicios de Ingeniería.

Tabla XXXII. Plan de estudios de Estadística 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO ESTADÍSTICA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	732	<b>CRÉDITOS:</b>	5 Créditos
<b>ESCUELA</b>	CIENCIAS	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Estadística
<b>PRE – REQUISITO:</b>	107 MATEMÁTICA INTERMEDIA 1	<b>POST REQUISITO:</b>	734 ESTADÍSTICA 2, 736 ANÁLISIS PROBABILÍSTICO, 090 PROGRAMACIÓN DE COMPUTADORAS 1
<b>CATEGORÍA</b>	OBLIGATORIO	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO</b>	4 PERIODOS DE 50 C/U	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso se enfoca al estudio de la teoría de probabilidades y sus aplicaciones, su propósito es proporcionar los conocimientos básicos para establecer modelos matemáticos que expliquen los fenómenos aleatorios ya que un gran número de fenómenos observables, no son determinísticos.

Además las herramientas de inferencia estadística, que se incluyen dentro de las más importantes para ingenieros y científicos, necesitan para utilizarlas inteligentemente, una profunda comprensión de los conceptos probabilísticos.

**OBJETIVOS GENERALES**

Al finalizar el curso, el estudiante estará en condición de:

- Identificar a la estadística no como una rama de la matemática, sino un área de conocimiento que trata del desarrollo de una teoría práctica de la información.
- Establecer los conceptos básicos en Estadística Descriptiva como pilar de la Inferencia Estadística.
- Realizar un análisis de datos descriptivo, primordial en cualquier trabajo estadístico.
- Aplicar el conocimiento básico de la teoría de la probabilidad para establecer modelos matemáticos que expliquen los fenómenos aleatorios.
- Dominar el conocimiento básico de la teoría de probabilidades que le permita utilizar sus modelos, métodos y procedimientos para la toma de decisiones en forma científica.

## **METODOLOGÍA**

- Docencia directa
- Dinámica de grupo
- Estudio independiente
- Lecturas en bibliografía de referencia
- Investigaciones
- Prácticas

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **Primera Unidad: Estadística Descriptiva**

Esta unidad se impartirá paralelamente con las otras unidades del resto del contenido, en el día de práctica estipulado en el horario.

- 1.1. Introducción a la estadística
  - 1.1.1. Conceptos básicos
  - 1.1.2. Clasificación de la estadística
  - 1.1.3. Tipos de variables
  - 1.1.4. Niveles de medición
  - 1.1.5. Recopilación de datos
- 1.2. Presentación de datos de una sola variable
  - 1.2.1. Distribución de frecuencias
  - 1.2.2. Presentación gráfica de datos
    - 1.2.2.1. Gráfica de barras
    - 1.2.2.2. Gráfica de pastel
    - 1.2.2.3. Histograma
    - 1.2.2.4. Polígono de frecuencias
    - 1.2.2.5. Ojiva
    - 1.2.2.6. Gráficas lineales
    - 1.2.2.7. Gráficas de puntos
    - 1.2.2.8. Gráfica de Pareto
- 1.3. Análisis descriptivo de datos de una sola variable
  - 1.3.1. Medidas de tendencia central
    - 1.3.1.1. Media aritmética
    - 1.3.1.2. Media ponderada
    - 1.3.1.3. Media geométrica
    - 1.3.1.4. Mediana
    - 1.3.1.5. Moda
  - 1.3.2. Medidas de tendencia no central
    - 1.3.2.1. Deciles
    - 1.3.2.2. Cuartiles
    - 1.3.2.3. Percentiles.
  - 1.3.3. Medidas de dispersión
    - 1.3.3.1. Medidas de distancia
    - 1.3.3.2. Medidas de desviación promedio

- 1.3.3.3. Medida de dispersión relativa
- 1.3.4. Medidas de forma
  - 1.3.4.1. Sesgo
  - 1.3.4.2. Curtosis
- 1.4. Presentación y análisis de datos de dos variables
  - 1.4.1 Dos variables cualitativas: tablas de contingencia.
  - 1.4.2 Dos variables cuantitativas: regresión lineal y correlación

### **Segunda Unidad: Introducción a la probabilidad**

Modelos matemáticos y experimentos aleatorios.

- 2.1. Espacios muestrales y eventos
  - 2.1.1. Suceso y frecuencia relativa
  - 2.1.2. Eventos mutuamente excluyentes
  - 2.1.3. Métodos de enumeración
    - 2.1.3.1. Diagrama de árbol
    - 2.1.3.2. Técnicas de conteo
- 2.2. Nociones básicas de probabilidad.
  - 2.2.1. Espacios muestrales finitos
  - 2.2.2. Resultados equiprobables.
  - 2.2.3. Leyes de probabilidad
    - 2.2.3.1. Regla de la adición
    - 2.2.3.2. Probabilidad condicional
    - 2.2.3.3. Independencia y regla de la multiplicación
    - 2.2.3.4. Teorema de Bayes

### **Tercera Unidad: Variables aleatorias**

- 3.1. Definición
- 3.2. Variables aleatorias unidimensionales discretas
  - 3.2.1. Esperanza y varianza
- 3.3. Variables aleatorias unidimensionales continuas
  - 3.3.1. Esperanza y varianza
- 3.4. Variables aleatorias bidimensionales discretas
  - 3.4.1. Esperanza
  - 3.4.2. Varianza
  - 3.4.3. Covarianza
  - 3.4.4. Coeficiente de correlación
- 3.5. Variables aleatorias bidimensionales continuas
  - 3.5.1. Esperanza
  - 3.5.2. Varianza
  - 3.5.3. Covarianza
  - 3.5.4. Coeficiente de correlación
- 3.6. Desigualdad de Tchebyshev

#### **Cuarta Unidad: Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias discretas**

- 4.1. Distribución binomial
- 4.2. Distribución binomial negativa
- 4.3. Distribución geométrica
- 4.4. Distribución de Poisson
- 4.5. Distribución hipergeométrica
- 4.6. Distribución multinomial

#### **Quinta Unidad: Distribuciones de probabilidad de variables aleatorias continuas**

- 5.1. Distribución uniforme
- 5.2. Distribución Gamma
- 5.3. Distribución Beta
- 5.4. Distribución exponencial
- 5.5. Distribución normal
- 5.6. Distribución Weibull
- 5.7. Distribución T-Student
- 5.8. Distribución Chi-Cuadrada
- 5.9. Distribución F-Fisher
- 5.10. Teorema del límite central
- 5.11. Aproximaciones a la normal

#### **BIBLIOGRAFÍA**

##### **TEXTO**

- Walpole, Ronald; Raymond Myers; Sharon Myers y Keying Ye. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. Octava edición. Pearson Educación, México 2007.

##### **REFERENCIA**

- Aguilar, María Eugenia. Manual de prácticas de laboratorio del curso Estadística 1. 2007.
- Anderson, Sweeney y Williams. Estadística para Administración y Economía. Octava edición. Editorial Thomson, 2004.
- Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias. Sexta Edición. Editorial Thomson, 2006.
- Domínguez y Domínguez. Estadística y Probabilidad, el mundo de los datos y el azar. Oxford University Press. 2006.
- Gaitán, Martha Guisela, Probabilidad, conceptos básicos. Segunda Edición, 2003.
- Johnson y Kuby. Estadística elemental. Tercera edición. Editorial Thomson, 2005.
- Levin y otros. Estadística para administradores. Séptima edición. Editorial Pearson, 2004.
- Mendenhall, Beaver y Beaver. Introducción a la Probabilidad y Estadística. Editorial Thomson, 2002.
- Mendenhall III, Wackerly y Scheaffer. Estadística Matemática con aplicaciones. Sexta edición, edición revisada. Editorial Thomson, 2002.
- Triola, Mario. Estadística. Novena edición. Editorial Pearson, 2004.
- Wilton, Susan y Arnold, Jesse. Probabilidad y Estadística con aplicaciones para Ingeniería y Ciencias computacionales. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill, 2003.



Tabla XXXIII. Plan de estudios de Matemática Intermedia 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA INTERMEDIA 2**

<b>CÓDIGO:</b>	112	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 1	<b>POST REQUISITO:</b>	Dependiendo de carrera
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatoria	<b>SECCIONES:</b>	A, B, C, D, E, F, N, O, P, Q, R, S y T
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 horas con 20 minutos por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguna
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO</b>	Lunes, martes, miércoles y viernes	<b>DÍAS EN QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIOS DEL CURSO:</b>	7:10 a 8:00, 9:10 a 10:00, 14:00 a 14:50, 14:50 a 15:40, 15:40 a 16:30 y 17:20 a 18:10	<b>HORARIOS DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

**DESCRIPCIÓN**

Curso dedicado al estudio de los conceptos fundamentales del cálculo diferencial e integral en funciones de varias variables y del cálculo vectorial.

**OBJETIVOS GENERALES**

**Que el estudiante:**

- Recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería.
- Emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

**Que el estudiante:**

- Defina, reconozca y opere las funciones vectoriales y curvas en el espacio.
- Defina reconozca y opere las funciones de varias variables, derivadas parciales, gradiente, diferencial total y extremos.
- Defina, reconozca, opere y calcule integrales múltiples, de línea y de superficie.
- Defina, reconozca y opere la divergencia, el rotacional y los teoremas que involucran integrales.

**METODOLOGÍA**

Se impartirá un período de clase teórica 4 días por semana

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona.	3 Exámenes Parciales	<b>50 %</b>
Ejercicios resueltos por el estudiante en su casa para cada examen, para zona.	Tareas	<b>15 %</b>
Solución de programas y/o investigaciones relacionadas con los temas del curso.	Proyecto y/o Investigación	<b><u>10 %</u></b>
	Zona	<b>75 %</b>
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso	Examen Final	<b><u>25 %</u></b>
	Nota de promoción	<b>100 %</b>
<b>Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos</b>		

## **CONTENIDO DEL CURSO**

### **UNIDAD 1 FUNCIONES VECTORIALES**

- 1.1. Funciones vectoriales y curvas en el espacio
- 1.2. Derivación e integrales de funciones vectoriales
- 1.3. Longitud de arco y curva

### **UNIDAD 2 DERIVADAS PARCIALES**

- 2.1. Funciones de varias variables
- 2.2. Límites y continuidad
- 2.3. Derivadas parciales
- 2.4. Planos tangentes y aproximaciones lineales
- 2.5. Regla de la Cadena
- 2.6. Derivadas direccionales y su vector tangente
- 2.7. Valores Máximos y Mínimos
- 2.8. Multiplicadores de LaGrange

### **UNIDAD 3 INTEGRACIÓN MÚLTIPLE.**

- 3.1. Integrales dobles sobre rectángulos
- 3.2. Integrales iteradas
- 3.3. Integrales dobles sobre regiones generales
- 3.4. Integrales dobles en coordenadas polares
- 3.5. Aplicaciones de las integrales dobles
- 3.6. Integrales triples
- 3.7. Integrales triples en coordenadas cilíndricas
- 3.8. Integrales triples en coordenadas esféricas

### **UNIDAD 4 CALCULO VECTORIAL**

- 4.1 Campos Vectoriales
- 4.2 Integrales de línea
- 4.3 Teorema fundamental de las integrales de línea
- 4.4 Teorema de Green
- 4.5 Rotacional y divergencia
- 4.6 Área de una superficie
- 4.7 Integrales de superficie
- 4.8 Teorema de Stokes
- 4.9 Teorema de la divergencia

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **TEXTO:**

- CÁLCULO de varias variables. James Stewart sexta Edición, CENGAGE Learning

### **ADICIONAL:**

- Cálculo. Octava edición Larson-Hostetler. McGraw-Hill
- Cálculo con Geometría Analítica. 6ta. Edición. 1993. Edwin J. Purcell. Dale Varberg. Prentice Hall
- El Cálculo con Geometría Analítica. Louis Leithold. México 1987. Editorial Harla.

Tabla XXXIV. Plan de estudios de Matemática Intermedia 3



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA INTERMEDIA 3**

<b>CÓDIGO:</b>	114	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 1	<b>POST REQUISITO:</b>	Dependiendo de carrera
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIONES:</b>	A, B, C, D, E, F, N, P, Q y R
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 horas con 20 min. Por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguna
<b>DÍAS EN QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, martes, miércoles y viernes.	<b>DÍAS EN QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIOS DEL CURSO:</b>		<b>HORARIOS DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

**DESCRIPCIÓN**

Curso dedicado al estudio de las ecuaciones diferenciales ordinarias elementales y sus aplicaciones

**OBJETIVOS GENERALES**

- Recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería
- Emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente
- Defina y reconozca los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales, sus propiedades lineales, así como los problemas en que aparecen las ecuaciones diferenciales, y las aplicaciones a trayectorias ortogonales, movimiento armónico simple, circuitos, problemas de temperatura y mezclas
- Opere, resuelva y maneje las ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes de cualquier orden homogénea o no, los diferentes problemas en que aparece y los diferentes métodos de solución, utilizando los métodos aquí considerados
- Defina, reconozca y maneje métodos numéricos para resolver ecuaciones diferenciales, consideradas en este curso.

## METODOLOGÍA

Se impartirá un periodo de clase teórica 4 días por semana.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona.	3 Exámenes Parciales	50 %
Ejercicios resueltos por el estudiante en su casa para cada examen, para zona.	Tarea	<u>10 %</u>
Solución de programas i/o investigaciones relacionadas con los temas del curso.		15 %
	Zona	75 %
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso.	Proyecto y/o Investigación	
	Examen Final	<u>25 %</u>
	Nota de promoción	100 %

Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos

## CONTENIDO DEL PROGRAMA

### UNIDAD 1 ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN

- 1.1. Definiciones y terminología
- 1.2. Problemas de Valor Inicial
- 1.3. Curvas solución sin la solución
- 1.4. Variables separables
- 1.5. Ecuaciones Lineales
- 1.6. Ecuaciones Exactas
- 1.7. Soluciones por Sustitución

<b>UNIDAD 2</b>	<b>MODELADO CON ECUACIONES DIFERENCIALES DE PRIMER ORDEN</b>
2.1.	Modelos lineales
2.2.	Crecimiento y decaimiento
2.3.	Vida media
2.4.	Fechado con carbono
2.5.	Ley de Newton del enfriamiento o calentamiento
2.6.	Mezclas
2.7.	Circuitos en serie
2.8.	Modelos no lineales
2.9.	Ecuación Logística
2.10.	Reacciones químicas
2.11.	Modelos matemáticos diversos (Propagación de una enfermedad, Drenado de un depósito, caída libre, cables colgantes, caída de los cuerpos y resistencia del aire)
<b>UNIDAD 3</b>	<b>ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES DE ORDEN SUPERIOR</b>
3.1.	Ecuaciones diferenciales lineales: teoría básica
3.2.	Reducción de orden
3.3.	Ecuaciones Lineales Homogéneas con Coeficientes Constantes
3.4.	Coeficientes indeterminados, método de superposición
3.5.	Coeficientes indeterminados, método del anulador
3.6.	Variación de Parámetros.
<b>UNIDAD 4</b>	<b>MODELADO CON ECUACIONES DIFERENCIALES DE ORDEN SUPERIOR</b>
4.1.	Modelos Lineales: Problemas de Valor Inicial
4.2.	Sistemas masa-resorte: Movimiento Libre no amortiguado
4.3.	Sistemas masa-resorte: Movimiento Libre amortiguado
4.4.	Sistemas masa-resorte: Movimiento Forzado
4.5.	Análogos de circuito en serie
<b>UNIDAD 5</b>	<b>MÉTODOS NUMÉRICOS</b>
5.1.	Métodos de Euler y análisis de error
5.2.	Métodos de Runge-Kutta

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<b>TEXTO</b>
• "Ecuaciones diferenciales con problemas de valores de frontera". Dennis G. Zill. THOMPSON. 6ta edición
<b>ADICIONAL</b>
• "Ecuaciones Diferenciales". C. Henry Edwards, David E. Penney. Cuarta Edición. Prentice Hall
• "Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, un enfoque al Cálculo Numérico". Charles Roberts Jr. Editorial. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. México
• "El Cálculo con Geometría Analítica". Louis Leithold. México 1987. Editorial Harla.

Tabla XXXV. Plan de estudios de Física 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE FÍSICA 2**

<b>CÓDIGO:</b>	152	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Ciencias	<b>ÁREA:</b>	Depto. De Física
<b>PRERREQUISITO:</b>	Física 1	<b>POS REQUISITO:</b>	Física 3, Ing. Eléctrica 1
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	Varias
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 períodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2 semanales
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Depende de la sección	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Martes y jueves
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DEL LAB.:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En este curso se estudiarán los conceptos básicos de la teoría electromagnética clásica. La interacción electromagnética es una de las fuerzas en la naturaleza y es el causante de la estructuración de la materia que nos rodea incluso nuestros cuerpos. El estudio de las leyes del electromagnetismo, nos brindará una introducción acerca del funcionamiento de ciertos dispositivos pasivos muy útiles en la tecnología, como son, el capacitor, la resistencia y el inductor.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Se pretende que al concluir el curso el estudiante pueda razonar cualitativamente y cuantitativamente las leyes que fundamentan la teoría electromagnética.
- Aplicar los conceptos adquiridos para resolver problemas de la ley de Coulomb, Gauss, campo eléctrico, potencial eléctrico, capacitadores, circuitos eléctricos, la ley de ampere, ley de inducción de Faraday. Comprender la teoría.
- Aplicar las leyes del electromagnetismo para explicarse cualitativa y cuantitativamente en el funcionamiento básico de aparatos comunes usados en nuestra vida diaria.

## METODOLOGÍA

Semanalmente se impartirán 3 horas 20 minutos de clase teórica y 1 hora 40 minutos de práctica asistida por el auxiliar. Se realiza una tarea por unidad cuya entrega es programada por el profesor, los exámenes cortos serán realizados en clase y programados por el profesor. Las prácticas de laboratorio se podrán asignar de acuerdo a conveniencia del estudiante en los diversos grupos programados para tal fin, siempre que no se tenga traslape de horarios y respetando la capacidad de los laboratorios. Los informes serán calificados por su auxiliar de laboratorio y para hacer sus informes se debe usar la Guía del Laboratorio de física Básica.

El laboratorio debe ganarse con 6.1 puntos. La zona mínima debe ser de 36 puntos para poder someterse al examen final, incluido la nota aprobada del laboratorio. Si un estudiante congela el curso debe realizar todas las actividades correspondientes a la zona del curso, excepto el laboratorio si fue aprobado en norma.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
•Primer parcial	<b>Examen Programado</b>	<b>25 puntos</b>
•Segundo parcial	Examen Programado	25 puntos
•Exámenes cortos	Se realizan en la clase teórica	08 puntos
•Tareas	Serán entregadas en clase	07 puntos
•Laboratorio	Realización y reporte de práctica	10 puntos
	Total de la ZONA	75 PUNTOS
	EXAMEN FINAL	25 PUNTOS
	NOTA DE PROMOCIÓN	<b>100 PUNTOS</b>

Nota: La zona mínima es de 36 puntos y el curso se gana con una nota de 61 puntos o más.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

(Días de clase teórica)

### UNIDAD 1: LEY DE COULOMB

5 días

Carga y materia, conservación de la carga, cuantización de la carga, carga de inducción, materiales aislantes y conductores, Ley de Coulomb.

### UNIDAD 2: CAMPO ELÉCTRICO

7 días

Para cargas puntuales, para distribución uniforme de carga, movimiento de una carga puntual en un campo uniforme, el dipolo eléctrico.

### UNIDAD 3: LEY DE GAUSS

8 días

Flujo de campo eléctrico, Ley de Gauss, aplicaciones de la Ley de Gauss.



UNIDAD 4: POTENCIAL ELÉCTRICO 10 días  
Para cargas puntuales, para distribución uniforme de carga, energía potencial eléctrica, un conductor aislado

UNIDAD 5: CAPACITADORES DIELECTRICOS 10 días  
El capacitor, la capacitancia, energía almacenada, capacitadores con dieléctricos, la ley de Gauss y los dieléctricos

UNIDAD 6: CORRIENTE Y RESISTENCIA 7 días  
Corriente y densidad de corriente, la resistividad y la Ley de Ohm, la resistencia y la transferencia de energía en un circuito

UNIDAD 7. CIRCUITOS ELÉCTRICOS 8 días  
La fuerza electromotriz (FEM) y circuitos, circuitos RC

UNIDAD 8: FUERZA MAGNÉTICA 7 días  
La fuerza magnética sobre una carga, sobre un conductor que transporta una corriente, torque sobre una espira

UNIDAD 9: LEY DE AMPERE 8 días  
El campo magnético en una vecindad de un alambre largo, la fuerza entre alambres, el campo en un solenoide, flujo de campo magnético, la Ley de Gauss en magnetismo

UNIDAD 10: LEY DE FARADAY 10 días  
Ley de Lenz: Un estudio cualitativo de la inducción

UNIDAD 11: INDUCTANCIA 10 días  
Calculo de la inductancia, circuitos RL, la energía y el campo magnético, el transformador

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBRO DE TEXTO**

- Serway, Jewett. Física para Ciencias e Ingenierías. Volumen 2. Séptima edición. Editorial THOMPSON, México. 2008.

### **LIBROS DE REFERENCIA**

- Física Universitaria, Volumen 2, Sears, Zemansky, Young, Freedman, Editorial Addison, Undécima Edición, México 2004.
- Física, Douglas Giancoli, Editorial Prentice Hall, Inc. Tercera Edición, México, 1996.
- Física, Volumen 2, Resnick, Halliday, Krane, Editorial CECSA, Cuarta Edición, México 2002.

#### 4.5.5. Quinto semestre

##### 4.5.5.1. Área de electrotecnia

Tabla XXXVI. Plan de estudios de Circuitos Eléctricos 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA

#### PROGRAMA DEL CURSO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS 1

<b>CÓDIGO:</b>	204	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrotecnia
<b>PRERREQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 2 y 3, física 2	<b>POST-REQUISITO:</b>	Circuitos eléctricos 2, líneas de transmisión, conversión de energía electromecánica, electrónica
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	1 hr y 40 min.
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Según horario
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Conocer y analizar con claridad los distintos parámetros, las leyes y teoremas de los circuitos eléctricos permanente.

#### OBJETIVOS GENERALES

Visualizar y simplificar los circuitos eléctricos, conociendo las principales técnicas de resolución, e permanente y circuitos trifásicos.

## METODOLOGÍA

Clases magistrales, tareas, exámenes cortos, parciales y final.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La zona del curso se compone de 3 exámenes parciales de 16 puntos cada uno, tareas y cortos con valor de 7 puntos, laboratorio con 20 puntos y el examen final de 25 puntos. Las evaluaciones se realizan con fechas según el calendario oficial de actividades, siendo en su mayoría algún simulador para lograr comprender mejor la programación del microprocesador.

La zona mínima estará regida al reglamento de la Facultad de Ingeniería, siendo su nota de promoción de 61 puntos. Se sugiere al estudiante que la asistencia sea lo más regular, y se les incentiva tomándola diariamente.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Exámenes parciales (3)	examen escrito	48
	Tareas y cortos	7
Laboratorio	prácticas y examen	20
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		25%
Nota de Promoción		100%

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

Se deberá incluir una descripción específica del contenido del curso y para llevar un mejor orden trabajarlo por unidades.

No. 1	<b>Leyes fundamentales de circuitos en C.D</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Ley de ohm</li><li>2. Primera y segunda ley de Kirchhoff</li><li>3. Conexiones en serie y paralelo de resistencias</li><li>4. Conexiones mixtas</li><li>5. Fuentes de corriente y de voltaje.</li><li>6. Divisor de voltaje y de corriente</li></ol>
No. 2	<b>Conversión de triángulo-estrella y estrella-triángulo</b>
	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Conversión triángulo-estrella</li><li>2. Conversión estrella-triángulo</li></ol>

No. 3	<b>Métodos de solución de redes</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Topología</li> <li>2. Método de mallas</li> <li>3. Método de nodos</li> <li>4. Aplicaciones con fuentes controladas o dependientes</li> </ol>
No. 4	<b>Teoremas fundamentales de circuitos</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teorema de superposición, Thevenin, Norton, Millman, reciprocidad y máxima transferencia de potencia</li> <li>2. Transformación de fuentes.</li> </ol>
No. 5	<b>Parámetros L y C</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inductancia</li> <li>2. Capacitancia</li> <li>3. Efectos de inductancias y capacitancias en DC.</li> <li>4. Aplicaciones en DC.</li> </ol>
No. 6	<b>Corriente Alterna</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La función senoidal. Como se genera C.A</li> <li>2. Valor medio y valor eficaz de C.A. y otras formas de onda</li> <li>3. Respuesta de elementos R, L, C a C.A. en régimen permanente</li> <li>4. Análisis por fasores. Diagramas vectoriales. Expresiones de fasores</li> </ol>
No. 7	<b>Generalización de métodos de solución de redes en C.A.</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Métodos de mallas</li> <li>2.2. Métodos de nodos</li> </ol>
No. 8	<b>Teorema de Circuitos</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Teorema de Thevenin</li> <li>2. Teorema de Norton</li> <li>3. Teorema de Máxima transferencia de potencia</li> <li>4. Teorema de superposición</li> </ol>
No.9	<b>Potencia</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Potencia en C.A</li> <li>2. Mejoramiento del factor de potencia</li> <li>3. Teorema de Máxima Transferencia de potencia</li> </ol>
No. 10	<b>Sistemas Trifásicos</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Generalidades de los sistemas trifásicos</li> <li>2. Conexiones de los sistemas trifásicos</li> <li>3. Circuitos equivalentes monofásicos</li> <li>4. Sistemas trifásicos desbalanceados</li> <li>5. Potencia en sistemas polifásicos</li> </ol>

#### BIBLIOGRAFÍA

- Boylestad, R. **Introducción al análisis de circuitos**. 10ª edición. Editorial Pearson Educación. México, 2004.
- Dorf, R. **Circuitos eléctricos. Introducción al análisis y diseño**. Editorial Alfa omega. México, 1992.

#### 4.5.5.2. Área de ciencias básicas y complementarias

Tabla XXXVII. Plan de estudios de Principios de Metrología



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE QUÍMICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO PRINCIPIOS DE METROLOGÍA

<b>CÓDIGO:</b> 368	<b>CRÉDITOS:</b> 3
<b>ESCUELA:</b> INGENIERÍA QUÍMICA	<b>ÁREA:</b> QUÍMICA
<b>PRERREQUISITO</b> Química 1 para estudiantes de otra carrera, Química 3, Física 2 Estadística 1	<b>POS REQUISITO</b> Ninguno
<b>CATEGORÍA:</b> Opcional	<b>NIVEL:</b> -----
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b> 2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b> -----
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b> Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b> -----
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	<b>HORARIO DE LABORATORIO</b>

#### DESCRIPCION DEL CURSO

La metrología o ciencia de las mediciones es uno de los pilares sobre los cuales el desarrollo tecnológico de las ciencias de ingeniería se basa, motivo por el cual es necesario que los estudiantes de las diferentes carreras de ingeniería adquieran los conocimientos generales de metrología, conocimientos que utilizarán para solucionar problemas reales e importantes en materia de metrología e instrumentos de medición, en sus actividades laborales diarias.

#### OBJETIVOS GENERALES DEL CURSO

##### OBJETIVO GENERAL

Dar a conocer los principios de la metrología ó ciencia de las mediciones, sus campos de aplicación y la importancia de misma en el desarrollo económico del país y su incidencia en el bienestar de la sociedad en guatemalteca en general

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Que el estudiante conozca históricamente del desarrolló de la metrología o ciencia de las mediciones.
- Que el estudiante conozca el principio de la Metrología.
- Que el estudiante pueda identificar los campos de aplicación de la metrología.
- Que el estudiante conozca el desarrollo de la metrología en el ámbito mundial.
- Que el estudiante conozca la importancia y utilice las Unidades del Sistema Internacional e Instrumentos de medición.
- Que el estudiante tenga el conocimiento básico sobre la Incertidumbre de medición.
- Que el estudiante conozca de la importancia de la organización metroológica en la empresa.

### **METODOLOGÍA**

Se dictara clase magistral, en donde se propiciara la participación activa de los estudiantes, mediante preguntas y respuestas tanto de parte del profesor como de los estudiantes.

Se dejaran tareas de investigación del tema en estudio en las cuales el estudiante dará solución a actividades programadas y tendrán un porcentaje de la nota final del modulo.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:**

2 Exámenes parciales	50 %
Tareas exámenes cortos	10 %
1 Trabajo especial	15 %
Zona	75 %
Examen final	25 %
Nota	100 %

Se debe cumplir con el 80% de asistencia al curso para tener derecho a evaluación final y obtener una zona mínima de 36 % de la nota total.

## **CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS:**

### **UNIDAD UNO**

#### **FUNDAMENTOS DE METROLOGÍA**

1. Mediciones confiables en la práctica de la ingeniería
2. Reseña Histórica de la metrología
3. La metrología y su presencia en la vida diaria
4. Metrología y calidad
5. Importancia de la metrología en el comercio Internacional
6. Concepto de metrología, y sus divisiones de acuerdo a su campo de aplicación
7. Organizaciones internacionales y nacionales de metrología

### **UNIDAD DOS**

#### **EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES Y SU IMPORTANCIA**

1. Desarrollo e importancia del SI
2. Conceptos fundamentales
3. Sistema Internacional de Unidades de medida SI
4. Unidades de medida del SI
  - a. Unidades Básicas
  - b. Unidades Derivadas
5. Múltiplos y submúltiplos del SI
6. Reglas de escritura de las unidades de medida
7. Regla para la utilización de los símbolos
8. Regla para el uso de los nombres de las unidades de medida
9. Regla para la escritura de los valores numéricos
10. Unidades de medida fuera del SI cuyo uso se permite en campos especializados por tiempo indefinido
11. Conversiones de las unidades de medida

#### **BIBLIOGRAFÍA UTILIZADA EN CADA UNIDAD**

- Norma Coguanor 4010, Sistema Internacional de unidades, Folleto Sistema Internacional de Unidades (Ministerio de Economía, Centro Nacional de Metrología),
- Norma Coguanor 4013, Vocabulario Internacional de términos generales de metrología, Guía ISO/BIPM para la expresión de las incertidumbres de medición,
- Norma Coguanor NTG/ISO 10 012 Sistemas de Gestión de las medidas –Requisitos para los procesos de medición y los equipos de medición -, Norma coguanor NTG-COPANT-ISO-IEC-17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración,
- Norma Coguanor NGR/COPANT/OIML D 10 Guía para determinar los intervalos de calibración utilizados en los laboratorios de ensayos.

Tabla XXXVIII. Plan de estudios de Investigación de Operaciones 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES 1**

<b>CÓDIGO:</b>	601	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Métodos Cuantitativos
<b>PRERREQUISITO:</b>	090	<b>POS REQUISITO:</b>	602
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes Miércoles Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Martes, Jueves
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Las técnicas de Investigación de Operaciones se encuentran entre las herramientas más importantes de ingenieros y científicos porque proporcionan los medios más eficientes para la administración de recursos (Hombres, máquinas, dinero, materiales, tiempo). Utiliza para ello modelos matemáticos que optimizan en algún criterio particular, permitiendo tomar decisiones acertadas.

El propósito de este curso es iniciar la formación básica en métodos cuantitativos (área a la que pertenece este curso), para la administración; presenta una introducción a la investigación de operaciones y sus aplicaciones, para ello analizan conceptos y describe técnicas que son sumamente importantes en la solución de problemas de todo tipo.

Asimismo, se pretende fomentar la utilización de métodos analíticos desarrollando en el estudiante, el razonamiento deductivo y el espíritu de investigación.

En la presentación del curso se aprovecha el conocimiento de la teoría matemática y de probabilidades que ya posee el estudiante para lograr profunda comprensión de los conceptos expuestos.

Este curso tiene el enlace para los cursos de Control de la Producción e Investigación de Operaciones 2.



### OBJETIVOS GENERALES

- Familiarizarse con los conceptos de optimización adquiridos en el desarrollo del curso.
- Conocer los diferentes modelos específicos del curso para aplicarlos en la resolución de problemas de todo tipo.
- Comprender la importancia que tiene la investigación bibliográfica para la resolución de problemas.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Resolver problemas relacionados con la teoría de programación lineal, transporte y asignación basado en costos o utilidades, redes basadas en CPM y PERT, y teoría de los juegos.
- Aplicar la teoría estudiada a situaciones particulares, identificando las características y elementos básicos que fundamentan cada uno de los modelos estudiados.

### METODOLOGÍA

- Clase magistral, que se refiere a la teoría de los diferentes contenidos programáticos del curso
- Práctica, que se refiere a la ejercitación de los contenidos de la Clase teórica.
- Investigaciones y estudio independiente, se refiere al trabajo de tareas especiales a investigar, de ciertos puntos del programa.
- Trabajo en grupo de la presentación de un caso real investigado, corresponde a la presentación de conceptos aprendidos en el curso, haciendo uso de los medios tecnológicos que estén a nuestro alcance como software disponible para métodos cuantitativos (ejemplo QSB ó QBS, TORA, LINDO, PROJECT de Microsoft o los que vienen en los libros de Investigación de operaciones).

El curso estará dividido en cuatro unidades que corresponderán a:

- Programación lineal
- Modelos de transporte y asignación
- Teoría de redes
- Teoría de los juegos

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Pruebas parciales (3)	39 pts.
Investigaciones (3)	06 "
Pruebas cortas	05 "
Práctica y tareas	15 "
Presentación final en grupo	<u>10 "</u>
Zona	75 "
Prueba final	25 "
Total	100 puntos

Cada parcial evaluará el contenido de cada una de las primeras tres unidades y la prueba final cubrirá el total de todo el curso. Se establece que dos días hábiles después de concluir cada unidad se realizará la prueba correspondiente.

**NOTA IMPORTANTE:**

Para poder aprobar el curso es necesario cumplir con un 85% de asistencia al curso la cual quedara a criterio del catedrático la forma de llevar el control de la misma

**CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

**UNIDAD CERO**

**EMI**

- Misión
- Visión
- Valores
- Políticas de calidad
- Código de valores
- Perfil del egresado
- Responsabilidad del profesional
- Ética

**PRIMERA UNIDAD**

**PROGRAMACIÓN LINEAL**

- Definiciones
- Modelo de programación lineal
- Forma canónica y estándar de la P.L.
- Formulación o planteo de modelos P.L.
- Solución grafica
- El método simplex y sus variantes
- Definición de dualidad
- Relación del primal con el dual

**SEGUNDA UNIDAD**

**MODELOS DE TRANSPORTE**

- Método de la esquina noroeste
- Método del costo mínimo o menor
- Método de aproximación de Vogel
- Método del banquillo
- Método de multiplicadores
- Modelo de asignación

## **TERCERA UNIDAD**

### **TEORÍA DE REDES**

- Definición de proyectos probabilísticos y determinísticos
- Diagrama de flechas CPM – PERT
- Cálculo de ruta crítica
- CPM – costo, aceleración

## **CUARTA UNIDAD**

### **TEORÍA DE JUEGOS**

- Criterio de LAPLACE
- Criterio de minimax
- Criterio de Savage
- Criterio de Hurwicz
- Juegos de dos personas y suma cero
- Estrategias mixtas
- Solución gráfica de juegos
- Solución de juegos ( $m \times n$ ) por PL

## **BIBLIOGRAFÍA**

- TAHA, Hamdy. Investigación de Operaciones. Ediciones ALFA OMEGA a partir de la sexta edición.
- WINSTON, Wayne. Investigación de Operaciones. Ediciones IBEROAMERICANA 1994.
- Anderson/Sweeney/Williams Introducción a los modelos cuantitativos para administración IBEROAMERICANA 1993 ó 1995.
- Daellenbach/George/McNickle Introducción a las Técnicas de Investigación de Operaciones Ediciones CECSA 1983.
- Mathur/ Solow Investigación de Operaciones. Edic. PRENTICE ,1996.
- Moskowitz/ Wright Investigación de Operaciones. Edic. PRENTICE may, 1997.
- Introducción a la Investigación.

Tabla XXXIX. Plan de estudios de Análisis Probabilístico



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO ANÁLISIS PROBABILÍSTICO**

<b>CÓDIGO:</b>	736	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Ciencias	<b>ÁREA:</b>	Estadística
<b>PRERREQUISITO:</b>	Estadística 1	<b>POS REQUISITO:</b>	Comunicaciones 1 y teoría probabilística de decisiones.
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio para Ing. Eléctrica, electrónica, mecánica eléctrica y ciencias y sistemas, optativo para las demás carreras	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 períodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	50 min
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mar, mier, vier,	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Jueves
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En los años recientes el análisis estadístico, los procesos estocásticos y la aplicación de la teoría de probabilidades a la confiabilidad y a la toma de decisiones han adquirido trascendencia en los campos de la Ingeniería y las ciencias sociales, por lo que su conocimiento es indispensable para el personal de dichas disciplinas.

Este curso tiene como propósitos fundamentales: ofrecer una introducción a los conceptos de Inferencia Estadística, Modelos Lineales, Procesos Estocásticos y Confiabilidad, mostrando las aplicaciones en el campo de la ingeniería. Su finalidad es preparar al estudiante para que con confianza resuelva problemas que requieren el empleo de las leyes de probabilidad y los procesos estocásticos, así como para que efectúen análisis estadístico y modelen matemáticamente situaciones de incertidumbre.

El curso requiere de los conocimientos adquiridos en Estadística 1, de manera que el estudiante deberá dominar dichos conceptos al desarrollar cada uno de los contenidos.

## OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso los estudiantes estarán en capacidad de:

- Reconocer el alcance y las limitaciones que tiene la toma de decisiones en base a resultados obtenidos en una muestra.
- Valorizar la utilidad del uso del muestreo para hacer inferencias, cuando se investigan poblaciones finitas o infinitas.
- Identificar los diferentes tipos de muestreo.
- Planear programas experimentales eficientemente.
- Aplicar los diferentes diseños experimentales en la solución de problemas de ingeniería.
- Realizar eficientemente el Diseño estadístico de sus investigaciones.

## METODOLOGÍA

- Docencia Directa
- Dinámica de grupos, discusión y resolución de problemas
- Estudio Independiente
- Prácticas

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Tres exámenes parciales	50 puntos
Tareas	9 puntos
Actividades complementarias	9 puntos
Trabajo de Investigación	<u>7 puntos</u>
Total de zona	75 puntos
Examen Final	<u>25 puntos</u>
Total	100 puntos

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### 1. PRIMERA UNIDAD: INTRODUCCIÓN A LA INFERENCIA ESTADÍSTICA

- 1.1. Distribuciones muestrales
- 1.2. Teoría de la estimación
- 1.3. Estimación puntual
- 1.4. Estimación por intervalo de confianza
- 1.5. Bondad de un estimador
- 1.6. Estimación de la media de una población
- 1.7. Estimación de la varianza de una población
- 1.8. Estimación de la proporción de una población
- 1.9. Pruebas de hipótesis
- 1.10. Elementos de una prueba de hipótesis
- 1.11. Potencia de la prueba

- 1.12. Prueba para la media de una población
- 1.13. Prueba para la varianza de una población
- 1.14. Prueba para la proporción de una población

## **2. SEGUNDA UNIDAD: MODELOS LINEALES**

- 2.1. Regresión lineal simple y múltiple
- 2.2. Método de mínimos cuadrados, estimación de mínimos cuadrados
- 2.4. Propiedades de los estimadores
- 2.5. Inferencia respecto a los parámetros
- 2.6. Predicciones de los valores puntuales y medios de Y
- 2.7. Pruebas de hipótesis
- 2.8. Correlación, coeficiente de correlación

## **3. TERCERA UNIDAD: PROCESOS ESTOCÁSTICOS**

- 3.1. Procesos estocásticos
- 3.2. Cadenas de Markov
- 3.3. Vectores de probabilidad y matrices estocásticas
- 3.4. La propiedad Markoviana
- 3.5. Probabilidad de transición estacionaria
- 3.6. Distribución inicial de probabilidades
- 3.7. Ecuaciones de Chapman Kolmogorov
- 3.8. Tiempos de primer paso
- 3.9. Clasificación de estados de una cadena de Markov
- 3.10. Propiedades a largo plazo
- 3.11. Estados de absorción
- 3.12. Cadenas de Markov en parámetro continuo
- 3.13. Caminata aleatoria
- 3.14. Procesos de nacimiento y muerte
- 3.15. Otros procesos que dependen del tiempo

## **4. CUARTA UNIDAD: APLICACIONES DE LOS PROCESOS ESTOCÁSTICOS**

- 4.1. El proceso de decisión Markoviano, modelo de etapas infinitas
- 4.2. Teoría de colas, modelo M:M:1
- 4.3. Teoría de colas, modelo M:M:S
- 4.4. Programación dinámica probabilística

## **5. QUINTA UNIDAD: CONFIABILIDAD**

- 5.1. Función de confiabilidad
- 5.2. Función de falla
- 5.3. Medición de la confiabilidad
- 5.4. Tasa de fallo
- 5.5. Cálculo de la confiabilidad
- 5.6. Vida media
- 5.7. Tiempo medio entre fallos
- 5.8. Índice de fallas
- 5.9. Curva característica de la vida de un producto
- 5.10. Distribución Normal, Weibull, Exponencial y Gamma
- 5.11. Predicción y análisis de la confiabilidad
- 5.12. Procedimientos de predicción
- 5.13. Diseño de confiabilidad
- 5.14. Sistema simple en serie

- 5.15. Sistema simple en paralelo
- 5.16. Sistema simple en serie paralelo
- 5.17. Sistema con redundancia activa y en alerta

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Anderson, Sweeney y Williams. Métodos cuantitativos para los negocios. Novena edición. Editorial Thompson, 2004.
- Devore, Jay L. Probabilidad y estadística para Ingeniería y Ciencias. Sexta Edición. Editorial Thompson, 2005.
- Eppen G.D. y otros. Investigación de Operaciones en la ciencia administrativa. Quinta edición. Editorial Pearson, 2000.
- Hillier, Frederick. Introducción a la Investigación de Operaciones. Séptima edición. Editorial McGraw- Hill. 20025.
- Hillier y Lieberman. Investigación de Operaciones. Octava edición. Editorial McGraw- Hill. 2005.
- Hines y Montgomery. Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Administración. Tercera Edición. CECSA, 1994.
- Mathur, Kamlesh y Solov, Daniel. Investigación de Operaciones. Prentice Hall. 1996.
- Mendenhal III, Wackerly y Scheaffer. Estadística Matemática con aplicaciones. Sexta edición, edición revisada. Editorial Thompson, 2002.
- Pazos, González y Díaz. Colas discretas, teoría de colas y simulación de eventos discretos. Prentice Hall, 2003.
- Taha, Hamdy. Investigación de Operaciones. Séptima edición. Editorial Prentice Hall, 2004.
- Walpole Myers y Myers. Probabilidad y Estadística para ingenieros. Sexta edición. Editorial Prentice Hall, 1999.
- Wilton, Susan y Arnold, .Jesse. Probabilidad y Estadística con aplicaciones para Ingeniería y Ciencias computacionales. Cuarta edición. Editorial Mc Graw Hill, 2003.
- Winston, Wayne L. Investigación de Operaciones. Cuarta edición. Editorial Thompson, 2005.

Tabla XL. Plan de estudios de Matemática Aplicada 5



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA 5**

<http://mate.ingeniería-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b>	123	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 2 y Matemática Intermedia 3	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Depende de la carrera	<b>SECCIÓN:</b>	Ver distribución
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	16:30 a 17:20 horas	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso está destinado a estudiantes de ingeniería eléctrica o electrónica. Se centra en el estudio de elementos y métodos básicos de funciones de una variable compleja. Otra parte constituye una introducción al estudio de la teoría elemental y algunas de sus aplicaciones en ingeniería eléctrica y electrónica de funciones de una variable compleja.

**OBJETIVOS GENERALES**

Comprender los conceptos, propiedades y métodos más importantes de funciones de variable compleja, y apreciar sus aplicaciones principales en ingeniería eléctrica y electrónica.

- Describir e ilustrar ejemplos concretos de los conceptos y propiedades de variable compleja (en sus diversas representaciones), funciones elementales complejas, funciones analíticas, límites, derivadas e integrales en variable compleja, transformaciones elementales y conformes
- Efectuar operaciones algebraicas con expresiones complejas en sus diferentes representaciones
- Calcular límites, derivadas, integrales y transformaciones en variable compleja.
- Usar la representación exponencial para el análisis senoidal del estado permanente de redes eléctricas
- Usar las transformaciones elementales para ubicación de lugares geométricos de impedancia compleja y electrostática
- Usar sistemas algebraicos por computadora como herramienta para realizar actividades y aplicaciones con variable compleja.



### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona	3 Exámenes Parciales	50 %
Ejercicios resueltos por el estudiante para zona en su casa	Tareas	15 %
Solución de programas i/o investigaciones relacionadas con los temas del curso	Proyecto i/o Investigación	10 %
	ZONA	75 %
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso	Examen Final	25%
	Nota de promoción	<b>100%</b>

**Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos**

### CONTENIDO DEL PROGRAMA

#### UNIDAD 1      **ÁLGEBRA DE NÚMEROS COMPLEJOS**

Definiciones, operaciones algebraicas, formas rectangular, exponencial, trigonométrica y fasorial, y radicación.

#### UNIDAD 2      **APLICACIONES AL ANÁLISIS DE REDES ELÉCTRICAS.**

El estado permanente senoidal, la senoide  $e^{+j\omega t}$ , soluciones utilizando  $e^{+j\omega t}$ ,  $\text{Re } e^{+j\omega t}$  e  $\text{Im } e^{j\omega t}$ , fasores y diagramas fasoriales.

#### UNIDAD 3      **FUNCIONES, LÍMITES, CONTINUIDAD Y DERIVADAS.**

Funciones de variable compleja, funciones elementales, transformaciones elementales, mapeos, límites, continuidad, derivadas, ecuaciones Cauchy-Riemann, funciones analíticas, funciones armónicas.

#### UNIDAD 4      **INTEGRACIÓN**

Integral de línea, teorema de Cauchy-Goursat, fórmula integral de Cauchy, series de Taylor y Laurent, y singularidades, teoría de residuos, evaluación de integrales definidas.

#### UNIDAD 5      **MAPEO CONFORME Y APLICACIONES**

Transformaciones, algunas transformaciones generales, transformación lineal, aplicaciones a graficación de lugares geométricos complejos en electrostática.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **LIBRO DEL TEXTO**

#### De matemática

- Variable compleja y aplicaciones. Séptima Edición. James Ward Brown, Ruel Churchil. McGraw-Hill,
- Variable compleja con aplicaciones. William Derrich. Grupo Editorial Iberoamericana,
- Advanced engineering methematics wtih matlab. Dean Duffy. CRC Press.

#### Sobre aplicaciones

- Análisis de redes M. Van Valkenburg Editorial Limusa,
- Circuitos eléctricos. Joseph Edminister. McGraw Hill.

#### Adicionales

- Variable compleja. Murray Spiegel. McGraw Hill,
- Complex Variables. Harmonic and Analytic Functions. Francis Flanigan. Dover.

### **SITIOS WEB**

- [www.fourier.eng.hmc.edu/e84/lectures/ch3/node6.html](http://www.fourier.eng.hmc.edu/e84/lectures/ch3/node6.html) (o en búsqueda: Chapter 3 AC Circuit Analysis)
- <http://claymore.engineer.svsu.edu> (o en búsqueda: AC Circuit Análisis).

Tabla XLI. Plan de estudios de Matemática Aplicada 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA 1**

<http://mate.ingeniería-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b>	118	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 2 y Matemática Intermedia 3	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Depende de la carrera	<b>SECCIÓN:</b>	Ver distribución
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Curso dedicado al estudio de la transformada de Laplace y sus aplicaciones, a la solución de ecuaciones diferenciales lineales a través de La Transformada de Laplace y series de potencias, a la solución de problemas de Ingeniería que involucran ecuaciones diferenciales lineales y a los sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante

- Recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería
- Emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

## **METODOLOGÍA**

Se impartirá clase teórica 50 minutos 3 días por semana. Los exámenes parciales serán realizados en el período de clase en las fechas indicadas.

## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona.	3 exámenes	50%
Ejercicios resueltos por el estudiante en su casa para zona.	Tareas	15%
Solución de programas i/o investigaciones relacionadas con los temas del curso.	Proyecto i/o	10%
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso.	Zona Examen Final	75% 25%
	Nota de promoción	100%

**Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos.**

## **UNIDAD 1: LA TRANSFORMADA DE LAPLACE, TRANSFORMADA INVERSA Y SUS APLICACIONES:**

### **1.1. DEFINICIÓN DE LA TRANSFORMADA DE LAPLACE**

- 1.1.1. Definición
- 1.1.2. Transformadas de algunas funciones básicas
- 1.1.3. Condiciones suficientes para la existencia de la Transformada

### **1.2. TRANSFORMADAS INVERSAS Y TRANSFORMADAS DE DERIVADAS**

- 1.2.1. Transformadas inversas, algunas transformadas inversas
- 1.2.2. Transformada de una derivada
- 1.2.3. Solución de un PVI de segundo orden

### **1.3. PROPIEDADES OPERACIONALES I**

- 1.3.1. Traslación en el eje S, (primer teorema de traslación)
- 1.3.2. Traslación en el eje t, (función escalón, segundo teorema de traslación)

#### **1.4. PROPIEDADES OPERACIONALES II**

- 1.4.1. Derivadas de Transformadas
- 1.4.2. Transformada de integrales, teorema de Convulación (producto de transformadas)
- 1.4.3. Transformada de una función periódica

#### **1.5. APLICACIONES**

- 1.5.1. Problemas de valores iniciales
- 1.5.2. movimiento oscilatorio
- 1.5.3. circuitos en serie.

### **UNIDAD 2: SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES LINEALES:**

#### **2.1. El Método de la Transformada de Laplace para sistemas de ecuaciones diferenciales lineales.**

- 2.1.1. Teoría preliminar:
  - 2.1.1.1. Sistemas de Ecuaciones diferenciales Lineales
  - 2.1.1.2. Vector solución, existencia de una solución, principio de superposición, dependencia e independencia lineal, solución general.
- 2.1.2. Sistemas lineales homogéneos
  - 2.1.2.1. Calculo de Valores Propios y Vectores Propios
  - 2.1.2.2. Solución General
    - 2.1.2.2.1. Valores propios distintos
    - 2.1.2.2.2. Valores propios repetidos
    - 2.1.2.2.3. Valores propios complejos.

### **UNIDAD 3: SOLUCIONES EN SERIE DE POTENCIAS DE ECUACIONES LINEALES:**

#### **3.1. Soluciones Respecto a Puntos Ordinarios**

- 3.1.1. Repaso de Series de Potencias
- 3.1.2. Puntos Ordinarios y Singulares
- 3.1.3. Solución en series de potencias.

#### **3.2. Solución Respecto a Puntos Singulares**

- 3.2.1. Puntos singulares regulares e irregulares
- 3.2.2. Método de Frobenius: raíces indiciales que no difieren en un entero positivo, que difieren en un entero positivo, raíces iguales

### **BIBLIOGRAFÍA**

#### **TEXTO**

- "Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera" Dennis g. Zill / Michael R. Cullen. CENGAGE, Learning. Octava edición. México

#### **ADICIONAL**

- "Ecuaciones Diferenciales". Edwards/Penney. Prentice-Hall. Cuarta edición. México.

Tabla XLII. Plan de estudios de Física 3



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE FÍSICA 3**

<b>CÓDIGO:</b>	154	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Ciencias	<b>ÁREA:</b>	Depto. De Física
<b>PRERREQUISITO:</b>	Física 2, 150	<b>POS REQUISITO:</b>	Física 4, 154
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio u optativo	<b>SECCIÓN:</b>	N
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 períodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2 semanales
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, juev y vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Martes
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DEL LAB.:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

En este curso se continúa el estudio de la Física ya iniciado en cursos anteriores. Se enseñan aspectos de la Física clásica que no han sido cubiertos anteriormente, tales como ondas sonoras, ondas electromagnéticas, óptica geométrica, óptica física y termodinámica.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Aplique las leyes del electromagnetismo al análisis de las ondas electromagnéticas.
- Conozca y aplique las leyes de la óptica geométrica a la solución de problemas relacionados con ella.
- Use sus conocimientos de ondas en el estudio de las ondas sonora.s
- Conozca e intérprete fenómenos de óptica física como interferencia, difracción y polarización.
- 5. Aplique los principios fundamentales de la termodinámica para la descripción, análisis y solución de problemas relacionados con los conceptos de temperatura, calor y entropía.

**METODOLOGÍA**

Se impartirá clase teórica de 50 minutos 4 días por semana y dos períodos de 50 minutos de laboratorio a la semana.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	PONDERACIÓN Y EVALUACIÓN
Solución de problemas en clase..... 3 Exámenes.....	50%
Solución de problemas en casa..... Tareas.....	15%
Laboratorio..... Reportes.....	10%
Total de la Zona	75%
Evaluación Final	25%
Nota de Promoción	100%

Nota: La zona mínima es de 36 puntos y el curso se gana con una nota de 61 puntos o más.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD 1. ONDAS SONORAS

- Características y propagación de las ondas sonoras
- Velocidad del sonido

Potencia e intensidad de las ondas sonoras.

- Nivel de Sonido
- Ondas sonoras estacionarias
- Efecto Doppler
- Pulsaciones (12 Períodos)

### UNIDAD 2. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS:

- Las ecuaciones de Maxwell
- Densidad de energía en el campo eléctrico y magnético
- Propagación de las ondas electromagnéticas planas
- Velocidad de la luz
- Intensidad de las ondas electromagnéticas
- Presión de radiación
- El espectro electromagnético
- El efecto Doppler en la luz (12 Períodos)

### UNIDAD 3. ÓPTICA GEOMÉTRICA:

- La ley de reflexión
- La ley de refracción o ley de Snell
- Prismas
- Reflexión interna total
- Espejos planos y espejos curvos
- Superficies refractoras
- Lentes delgadas (12 períodos)

UNIDAD 4. ÓPTICA FÍSICA:

- Interferencia
- Experimento de Young de la doble rendija
- Interferencia en películas delgadas
- Difracción por una sola rendija
- Difracción por un orificio circular
- Poder de resolución
- Difracción por rendijas múltiples
- Polarización de la luz
- Polarización por reflexión, ley de Brewster (12 Períodos)

UNIDAD 5. TERMODINÁMICA:

- Temperatura y escalas para la medición de la temperatura
- La ley cero de la termodinámica
- Dilatación térmica
- Calor
- Capacidad calorífica y calor específico
- Primera ley de la termodinámica
- Transferencia de calor
- Teoría cinética de los gases ideales
- Distribuciones estadísticas y valores medios
- Entropía
- Procesos reversibles e irreversibles
- La segunda ley de la termodinámica
- Ciclo de Carnot (12 Períodos)

**BIBLIOGRAFÍA**

- "Física". Tomo 1 y 2. Serway. Editorial McGraw-Hill. 6ta. Edición.



#### 4.5.6. Sexto Semestre

##### 4.5.6.1. Área de Electrotecnia

Tabla XLIII. Plan de estudios de Teoría Electromagnética 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA

#### PROGRAMA DEL CURSO DE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA 1

<b>CÓDIGO:</b>	210	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrotecnia
<b>PRERREQUISITO:</b>	Matemática aplicada 1 y 5, física 3	<b>POST-REQUISITO:</b>	Teoría electromagnética 2, líneas de transmisión, conversión 1, alta tensión,
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Lun, mar, mier, juev.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso crea en el estudiante la habilidad para aplicar sus conocimientos previos de matemática, física y teoría de circuitos al análisis matemático del comportamiento de los campos y ondas electromagnéticas y así comprender y aplicar sus efectos en un medio conductor, semiconductor, aislante o el mismo espacio vacío

#### OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante adquiera

- La capacidad para analizar los campos y ondas electromagnéticas en los distintos medios, sean estos conductores, semiconductores, aislantes o el espacio vacío.
- La habilidad para describir en forma matemática el comportamiento de un campo u onda electromagnética.
- Que en base a su capacidad y habilidad, determine los efectos que producen los campos y/o ondas electromagnéticas.

## METODOLOGÍA

El curso se desarrollara por medio de docencia directa, el catedrático resolverá problemas en clase, así mismo se propondrán problemas para resolver en grupo y en forma individual, además de realizar los estudiantes lecturas complementarias.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Este se determinara por medio de exámenes parciales que serán un total de 3, exámenes cortos, tareas e investigaciones, aprobación del laboratorio y un examen final.

**EXÁMENES PARCIALES**, estos estarán divididos en dos partes, una primera parte de preguntas referentes a aspectos teóricos y conceptuales y, una segunda parte relacionada a problemas, ambos correspondientes de los capítulos a evaluar.

**EXÁMENES CORTOS**, se realizaran durante del desarrollo de la clase y versaran sobre los temas recientemente vistos, esto, con la finalidad de que el estudiante asista a sus clases y este constantemente estudiando.

**TAREAS E INVESTIGACIONES** que serán realizadas en grupo o en forma individual, con la finalidad de que el estudiante este constantemente aplicando los conceptos adquiridos para la solución de problemas e investigue temas relacionados.

**EL LABORATORIO** como parte fundamental del curso, el estudiante deberá aprobarlo para tener derecho a su evaluación de examen final...

**EXAMEN FINAL**, este versara sobre todo el contenido del curso, realizándose en dos parte, una serie de preguntas teóricas y conceptuales y una serie de problemas que como máximo serán 3.

**TODOS LOS EXÁMENES** serán de forma escrita y el contenido a evaluar será de acuerdo al cronograma y a los temas especificados. La zona mínima es de 36 puntos, incluyendo la nota de laboratorio y, el examen final es de 25 puntos, la nota de promoción es de 61 puntos. La asistencia no se tomará en cuenta como requisito del curso

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO	PONDERACIÓN EVALUACIÓN
Exámenes parciales	preguntas y problemas	40
Exámenes cortos	preguntas y/o problemas	10
Tareas e investigaciones	Reportes escritos	05
Laboratorio	Prácticas de laboratorio	<u>20</u>
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **UNIDAD 1**

Análisis Vectorial, Ley de Fuerzas de Coulomb y campo Eléctrico, Ley de Gauss y divergencia, El potencial eléctrico, el dipolo eléctrico, el gradiente del potencial eléctrico, (Tiempo de desarrollo de la unidad 8 días de clase)

### **PRIMER EXAMEN PARCIAL**

### **UNIDAD 2**

Condiciones de frontera, capacitancia, corriente eléctrica, ecuación de continuidad y tiempo de relajación, ecuaciones de Poisson y Laplace, El campo magnético y las ecuaciones de la Ley de Biot-Savart y Amper, el potencial magnético el capacitor y la resistencia en campos eléctricos (Tiempo de desarrollo de la unidad 9 días de clase).

### **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

### **UNIDAD 3**

Fuerzas eléctricas y magnéticas, circuitos magnéticos, la ley de fuerzas de Lorentz, el principio de funcionamiento de los motores de corriente continua, fuerzas e inductancias, La inductancia en campos magnéticos, Las ecuaciones de Maxwell para el caso electrostático, magnetostático, el espacio vacío, y para campos electromagnéticos variantes en el tiempo, La ecuación de Onda. (Tiempo de desarrollo de la unidad 9 días de clase)

### **TERCER EXAMEN PARCIAL.**

### **UNIDADES**

Se deberá incluir el título de la unidad con su numeración correlativa y una descripción detallada de su contenido. Para calendarizar las actividades se colocaran el total de días a utilizar para impartir la unidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Los libros que se indican a continuación, son de referencia, ya que no se tiene algún libro en específico como texto, además de que algunos temas, preguntas y problemas se explican o entienden de mejor manera en unos libros que en otros.

- Introducción al electromagnetismo, Edit. CEGSA 3er edición. Autor: Zoya Popovic B.
- Elementos de electromagnetismo, Edit. CEGSA 2da edición. Autor: M. Zadiku.
- Teoría electromagnética, principios y aplicaciones, Edit. LIMUSA 4ta edición. Autor: Carl T.A. Jonk.
- Fundamentos de electromagnetismo, Edit. ADISON WESLEY 3er edición. Autor: David K Cheng.
- Teoría electromagnética, Edit. MC GRAW HILL 7ma edición. Autor: William Hayt Jr.
- Electromagnetismo, Edit. MC GRAW HILL 2da. Edición. Autor: John D. Krauss.

Tabla XLIV. Plan de estudios de Electricidad y Electrónica Básica



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA BÁSICA**

<b>CÓDIGO:</b>	462	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrotecnia
<b>PRERREQUISITO:</b>	Física 2	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Lun, mar, mier, juev.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO.**

Que el estudiante obtenga los conocimientos básicos de tecnología eléctrica, familiarizándolo así con el lenguaje, nomenclatura y simbología eléctrica. Que conozca cómo se comportan los componentes y materiales eléctricos, su clasificación y aplicación en la vida diaria, así como en la industria de la ingeniería eléctrica y electrónica.

**OBJETIVOS GENERALES**

El curso pretende que el estudiante conozca los principios básicos y aplicaciones de los componentes, dispositivos electrónicos y electromecánicos

**METODOLOGÍA**

La metodología general es por medio de clases magistrales, hojas de trabajo y tareas de investigación prácticas. Así mismo en el laboratorio del curso se desarrollan prácticas para que el estudiante pueda experimentar para enriquecer el aprendizaje.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La ponderación para evaluar el rendimiento académico del estudiantes será realizado por medio de exámenes parciales y cortos, laboratorio teórico práctico y examen final.

Se realizaran tres (3) exámenes parciales y exámenes cortos semanales,

El contenido de los exámenes parciales será en su mayoría de lo visto en las clases magistrales y las referencias bibliográficas relacionadas.

Tres (3) exámenes parciales	45%
Asistencia a clases magistrales >=	0%
Exámenes cortos	05%
Tareas semanales	05%
Nota de laboratorio	<u>20%</u>
Zona	75%
Examen final	<u>25%</u>
Nota de promoción	100%

## CONTENIDO

No.	Contenido
1.	<b>Unidades, clasificación y propiedades de los materiales</b>
	1. Clasificación de los materiales 2. Propiedades eléctricas de los materiales 3. Materiales conductores, semiconductores y aislantes. 4. Efectos eléctricos de conducción 5. Efecto inductivo y capacitivo
2.	<b>Resistividad y Resistencia</b>
	1. Cables y Conductores eléctricos. 2. Resistencias y Potenciómetros. 3. Potencia disipada.
3.	<b>Capacitores</b>
	1. Capacitores y materiales dieléctricos 2. Respuesta de frecuencia de los Capacitores 3. Clases y tipos de Capacitores. 4. Criterios de selección 5. Régimen transitorio RC
4.	<b>Inductores</b>
	1. Inductancia 2. Respuesta de frecuencia de los Inductores 3. Bobinas de núcleos de aire y férricos 4. Materiales magnéticos 5. Régimen transitorio RL 6. Transformadores Ideales

5.	<b>Dispositivos Semiconductores</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Materiales Semiconductores.</li> <li>2. Diodos rectificadores, Zener, Túnel, Led, Varactor, Schotty, etc.</li> <li>3. Transistores BJT, UJT</li> <li>4. Diodo Shockley</li> </ol>
6.	<b>Otros componentes Semiconductores</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diac y Triac</li> <li>2. Scr, Scs, Gto, ,PUT,</li> <li>3. Termistores</li> <li>4. Varistores.</li> <li>5. Diodos emisores de Luz.</li> <li>6. Transistores de Efecto de Campo</li> </ol>
7.	<b>Fuentes de C D y Reguladores de voltaje</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fuentes de CD unipolares</li> <li>2. Fuentes de CD Bipolares</li> <li>3. Reguladores de Voltaje integrados</li> </ol>
8.	<b>Amplificadores Operacionales</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Op. Amp</li> <li>2. Op. Amp comparadores</li> <li>3. Op. Amp. Sumadores</li> </ol>
9.	<b>Osciladores</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Oscilador Harthley, Collpitts, Corrimiento de fase</li> <li>2. Osciladores de relajación</li> <li>3. Multivibradores</li> <li>4. Multivibrador 555</li> </ol>
10.	<b>Filtros</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Filtros</li> <li>2. Filtros Pasivos y Activos</li> <li>3. Filtros Paso-alto y Paso-bajo</li> <li>4. Filtros Rechaza Banda</li> <li>5. Filtros Pasa Banda</li> </ol>
11	<b>Transductores</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Transductores de entrada</li> <li>2. Transductores de salida</li> <li>3. Aplicaciones de transductores</li> </ol>

#### BIBLIOGRAFÍA

- **Dispositivos Electrónicos** Floyd, Thomas, Limusa, Noriega Editores.
- **Principios de electrónica.** Malvino, McGraw-Hill.
- **Circuitos Eléctricos y componentes Electrónicos,** Boylestad.

Tabla XLV. Plan de estudios Circuitos 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE CIRCUITOS 2**

<b>CÓDIGO:</b>	206	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Ciencias básicas y electrotecnia
<b>PRERREQUISITO:</b>	Matemática aplicada 1 y 5, circuitos eléctricos 1	<b>POS REQUISITO:</b>	Instrumentación eléctrica, maquinas eléctricas, electrónica 2
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 horas con 20 min.	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	1 hora con 40 min
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Según horario
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El desarrollo del mismo contiene en su principio un estudio breve del comportamiento físico de los elementos en cuanto a campos eléctricos y magnéticos, y su relación con la teoría de circuitos. Se explica el porque de la representación de sistemas y su análisis como circuito.

A continuación se analizan y resuelven circuitos, tanto por el método de ecuaciones diferenciales, como transformadas de Laplace, obteniendo soluciones de transferencia y de punto impulsor, a partir de ellos se llega al análisis de estabilidad de redes.

Se estudia el método de Fourier para régimen permanente en el dominio del tiempo y en el dominio de la frecuencia, tanto en su forma trigonométrica y exponencial como en su transformada. Por último comprende el estudio de filtros eléctricos, con énfasis en los filtros de elementos pasivos en cuanto a su diseño y funcionamiento

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante comprenda los principios básicos del comportamiento de redes eléctricas RLC, tanto en régimen transitorio como permanente

**METODOLOGÍA**

Clases magistrales, tareas, exámenes cortos, exámenes parciales, y final.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Laboratorio 20%, 3 parciales 45%, Tareas y Exámenes Cortos 10% y Examen Final 25%.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Exámenes parciales	Examen escrito	45%
Tareas y exámenes cortos	Examen escrito	10%
Laboratorio	Prácticas y exámenes	20%
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		25%
Nota de Promoción		100%

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN:

Se deberá incluir una descripción específica del contenido del curso y para llevar un mejor orden trabajarlo por unidades.

No. 1	<b>Circuitos de energía única</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>i. Almacenamiento de energía en un campo magnético y en un campo eléctrico</li><li>ii. Análisis de la relación tensión corriente en una inductancia lineal. Conmutación, transitorio y régimen estable</li><li>iii. Análisis de la relación tensión corriente en una capacitancia lineal. Conmutación, transitorio y régimen estable</li><li>iv. Análisis del circuito RL: Componentes natural y forzada → la respuesta total → constante de tiempo</li><li>v. Análisis del circuito RC: Componentes natural y forzada → la respuesta total → constante de tiempo</li><li>vi. Resolver problemas propuestos del libro de texto, por el método clásico de solución de ecuaciones diferenciales</li></ul>
No. 2	<b>Condiciones iniciales</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>i. Condiciones iniciales en CD</li><li>ii. Condiciones iniciales en CA.</li><li>iii. Solución de problemas propuestos del libro de texto</li></ul>
No. 3	<b>Circuitos de doble energía</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>i. El circuito RLC</li><li>ii. Dualidad de circuitos</li><li>iii. Análisis del circuito RLC, conexión serie, alimentado con DC: Respuestas natural y forzada. Método clásico de solución de ecuaciones diferenciales</li><li>iv. Análisis del circuito RLC, conexión serie, alimentado con AC: Respuestas natural y forzada. Método clásico de solución de ecuaciones diferenciales</li></ul>
No. 4	<b>Análisis por medio de Laplace.</b>
	<ul style="list-style-type: none"><li>i. Parámetros transformados</li><li>ii. El circuito transformado</li></ul> Solución de circuitos transformados: corriente directa, corriente alterna, otras excitaciones.



No. 5	<b>Respuesta a otras formas de onda</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Funciones básicas: función rampa, función escalón y función impulso</li> <li>ii. Síntesis de formas de onda → cualquier forma de onda periódica no senoidal → formas de onda no recurrentes</li> <li>iii. Transformada de Laplace de formas de onda periódicas y no periódicas.</li> <li>iv. Solución de problemas: circuitos alimentados con formas de onda periódicas no senoidales</li> <li>v. Solución de problemas: circuitos alimentados con formas de onda aperiódicas</li> <li>vi. Función de transferencia, definición</li> <li>vii. Respuesta al impulso</li> <li>viii. Solución de problemas mediante la integral de convolución</li> </ul>
No. 6	<b>Análisis de estabilidad de redes activas.</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Funciones de red</li> <li>ii. Funciones de punto impulsor</li> <li>iii. Funciones de transferencia directa</li> <li>iv. Funciones de transferencia inversa</li> <li>v. Cálculo de funciones de transferencia directa</li> <li>vi. Análisis de una función general de red</li> <li>vii. Respuesta libre en función de los polos y los ceros de una función de red</li> <li>viii. Definiciones de redes estables, estrictamente estables e inestables</li> <li>ix. Análisis de estabilidad de redes activas</li> <li>x. Análisis de estabilidad mediante el teorema de Kurt-Hurwitz</li> <li>xi. Solución a problemas propuestos.</li> </ul>
No. 7	<b>Parámetros de redes de 2 puertos</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Definición y análisis general.</li> <li>ii. Parámetros de impedancia a circuito abierto</li> <li>iii. Parámetros de admitancia en corto circuito</li> <li>iv. Parámetros híbridos</li> <li>v. Parámetros de transmisión</li> <li>vi. Ejemplos.</li> </ul>
No. 8	<b>Respuesta en frecuencia, ondas periódicas no senoidales.</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. La serie de Fourier: coeficientes de Fourier, orden armónico, fase, componentes armónicas</li> <li>ii. Espectros discretos de amplitud y de fase</li> <li>iii. Distorsión armónica total</li> <li>iv. Ejemplo</li> <li>v. Representación de una magnitud eléctrica por su serie de Fourier</li> <li>vi. Valores medio y eficaz</li> <li>vii. THD y THD.</li> <li>viii. Análisis de un circuito RL: para una tensión dada, hallar corrientes</li> <li>ix. Potencia en circuitos con contenido armónico</li> <li>x. Factor de potencia en redes con contenido armónico</li> <li>xi. Mejoramiento del factor de potencia en una red con contenido armónico</li> <li>xii. Ejemplo</li> <li>xiii. Respuesta de filtros excitados con armónicas</li> <li>xiv. Componentes de secuencia cero, secuencia positiva y secuencia negativa</li> <li>xv. Generador de armónicas en estrella</li> <li>xvi. Generador de armónicas conectado en delta</li> <li>xvii. Equivalente exponencial de la serie de Fourier</li> <li>xviii. Espectros discretos de amplitud y de fase</li> </ul>

	<p><b>xix.</b> Ejemplo</p> <p><b>xx.</b> La serie exponencial de una forma de onda periódica de período T, formada por pulsos rectangulares de ancho a, altura <math>V_0</math> y relación T/a variable</p> <p><b>xxi.</b> Envolvente de la respuesta en frecuencia.</p>
No.9	<b>Filtros eléctricos pasivos</b>
	<p><b>i.</b> Impedancia de imagen</p> <p><b>ii.</b> Función de transferencia de imagen</p> <p><b>iii.</b> Funciones de atenuación y de fase</p> <p><b>iv.</b> Decibeles</p> <p><b>v.</b> Pérdida de potencia por inserción</p> <p><b>vi.</b> Emparejamiento de impedancias</p> <p><b>vii.</b> Filtros eléctricos pasivos</p> <p><b>viii.</b> Filtro ideal</p> <p><b>ix.</b> Redes reactivas</p> <p><b>x.</b> Tipos de filtros: filtros pasa bajo</p> <p><b>xi.</b> Filtro pasa alto</p> <p><b>xii.</b> Filtros pasa banda</p> <p><b>xiii.</b> Filtros de rechazo de banda</p>
No. 10	<b>Respuesta en frecuencia, pulsos no recurrentes</b>
	<p><b>xiv.</b> Envolvente de la respuesta en frecuencia de un pulso no recurrente</p> <p><b>xv.</b> La integral de Fourier o transformada de Fourier</p> <p><b>xvi.</b> Aplicación a redes eléctricas</p> <p><b>xvii.</b> Espectros continuos de amplitud y de fase</p> <p><b>xviii.</b> Transformadas de Fourier de formas de onda típicas</p> <p><b>xix.</b> Ancho de banda y duración de pulso</p> <p><b>xx.</b> Respuesta en frecuencia de filtros excitados con pulsos</p> <p><b>xxi.</b> Ancho de banda y tiempo de elevación. Respuesta al escalón</p>

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Van Valkenburg, M. E. Análisis de Redes. Limusa.
- Edminister, Joseph. Circuitos Eléctricos. Serie Shaum.
- Skilling, Hugh H., Redes Eléctricas, Limusa.

#### 4.5.6.2. Área de Ciencias Básicas y Complementarias

Tabla XLVI. Plan de estudios de Matemática Aplicada 4



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA 4

<http://mate.ingeniería-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b>	122	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Aplicada I	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Depende de la carrera	<b>SECCIÓN:</b>	Ver distribución
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	14:50 a 15:40 horas	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Curso dedicado a estudiar

- Los principios básicos de Análisis Numérico y algunas de sus aplicaciones en las carreras de la Ingeniería en general.
- Se define la diferenciación e integración numérica aplicada a problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias; se da una introducción a los métodos numéricos explicando como, por qué y cuándo se espera que éstos funcionen.
- Los métodos que discutiremos en este curso incluyen aquellos que se usan comúnmente en la actualidad.

#### OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante:

- Recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería.
- Emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.

**METODOLOGÍA:**

- Se imparten los temas en tres clases teóricas los días lunes, miércoles y viernes; se asignan tareas de acuerdo a esta programación para hacer en casa, con lo que el alumno practica los contenidos expuestos
- Se completa el curso con trabajos de investigación y proyectos de programación que se fijarán oportunamente

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona	3 Exámenes Parciales	50 %
Ejercicios resueltos por el estudiante para zona en su casa	Tareas	10 %
Solución de programas i/o investigaciones relacionadas con los temas del curso	Proyecto	09 %
	Investigación	06 %
	ZONA	75 %
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso.	Examen Final	25 %
	Nota de Promoción	100 %

Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos

**CONTENIDO DEL CURSO****UNIDAD 1: DIFERENCIACIÓN E INTEGRACIÓN NUMÉRICA**

Diferenciación numérica: algoritmos de diferencias hacia adelante; algoritmos en diferencias centradas; métodos coeficientes indeterminados. Errores en diferenciación numérica. Integración numérica. Las reglas rectangulares, trapezoidales y de Simpson y sus aplicaciones. Integrales. Definidas problemáticas. Otras formas de Newton-Cotes. Extrapolación de Romberg. Método de coeficientes indeterminados.

**UNIDAD 2: PROBLEMAS DE VALOR INICIAL PARA ECUACIONES DIFERENCIALES.**

Ecuaciones diferenciales y en diferencias. Método Euler. Método de Taylor y error de truncamiento. Métodos multipaso. Euler modificado. Métodos predictor-corrector. Métodos de coeficientes indeterminados.

**UNIDAD 3: SOLUCIÓN DE SISTEMAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS Y TÓPICOS ITERATIVAS EN EL ÁLGEBRA MATRICIAL.**

Algoritmos Euler; Runge Kutta, 4o. orden Milne y Hamming.

**UNIDAD 4: PROBLEMAS DE VALOR FRONTERA PARA ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS.**

El método de disparo lineal; el método de disparo para problemas no lineales; métodos de diferencia finita para problemas lineales; métodos de diferencia finita para problemas no lineales; el método de Rayleigh-Ritz.diferenciales

**UNIDAD 5 SOLUCIONES NUMÉRICAS DE ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES.**

Problemas físicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales. Ecuaciones parciales: elípticas, parabólicas e hiperbólicas. Introducción al método de elemento finito. Solución de ecuaciones diferenciales parciales por transformación de Laplace. Ecuaciones diferenciales convertibles a ecuaciones integrales y viceversa. Aplicaciones a las ecuaciones integrales y viceversa.

**BIBLIOGRAFÍA**

**LIBRO DE TEXTO**

- "Análisis Numérico". Richard L. Burden, J. Douglas Faires, Thomson-LEARNIG.Séptima edición.

**BIBLIOGRAFÍA**

- "Numerical Analysis". K. Kunz. Edit. McGraw-Hill.
- "Análisis Numérico". Burden, Richard L. & Faires, J. Douglas. Grupo Editorial Iberoamérica.
- "Análisis Numérico". Peter Albrecht. Ed. Universitaria Sao Paulo.
- "Análisis Numérico". Salvadore y Baron. Ed. SECSA.
- "Análisis Numérico". Smith. Edit. Prentice Hall.

Tabla XLVII. Plan de estudios de Matemática Aplicada 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**NOMBRE DEL CURSO: MATEMÁTICA APLICADA 2**

<http://mate.ingenieria-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b>	120	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Aplicada I	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Depende de la carrera	<b>SECCIÓN:</b>	Ver distribución
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	09:10 a 10:00, y 15:40 a 16:30 horas	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso está dirigido principalmente a estudiantes de ingeniería eléctrica o electrónica. Se centra en el análisis de formas de onda por el método de series de Fourier, transformadas de Fourier y su inversa en el contexto de sus aplicaciones en análisis de espectro de señales. Adicionalmente se aplica a la solución de la ecuación de onda unidimensional y su uso en transmisión de magnitudes eléctricas.

**OBJETIVOS GENERALES**

Comprender los conceptos, propiedades y métodos más importantes de la teoría de series y transformadas de Fourier, y apreciar sus aplicaciones principales en señales eléctricas.

### OBJETIVOS TERMINALES

- Describir e ilustrar ejemplos concretos de los conceptos series de Fourier (en sus diversas representaciones), transformada de Fourier y su inversa.
- Evaluar con papel y lápiz, y con programas de computadora los coeficientes de Fourier.
- Construir con papel y lápiz, y con computadora las representaciones trigonométricas y complejas de series de Fourier de ondas periódicas.
- Calcular con papel y lápiz, y con programas de computadora transformadas de Fourier de funciones elementales y de especial uso en sistemas eléctricos.
- Calcular transformadas inversas de Fourier con formularios, con fracciones parciales, con teorema del residuo y con programas de computadora.
- Usar las series, transformada y su inversa de Fourier para el análisis en estado permanente de sistemas pasivos con señales de entrada / salida periódicas.
- Aplicar la ecuación de onda en el estudio de la ecuación del telegrafista.

### METODOLOGÍA:

Se impartirá clase teórica 50 minutos 3 días por semana. Los exámenes parciales serán realizados en el período de clase en las fechas indicadas.

### FORMA DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO ASPECTOS Y PUNTEO DE LA EVALUACIÓN

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona	3 Exámenes Parciales	50 %
Ejercicios resueltos por el estudiante en su casa para zona	Tareas	15 %
Solución de programas i/o investigaciones relacionadas con los temas del curso.	Proyecto i/o Investigación	<u>10 %</u>
	<b>ZONA</b>	75 %
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso.	Examen Final	<u>25 %</u>
	Nota de Promoción	100 %

Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos

**CONTENIDO DEL PROGRAMA:****Unidad 1****ANTECEDENTES Y FUNDAMENTOS**

Planteamiento y descripción de fenómenos o problemas a estudiar. Funciones periódicas y formas de onda, período, frecuencia, frecuencia angular, paridad, valor medio y valor eficaz. Propiedad de ortogonalidad de funciones seno y coseno.

**Unidad 2****ANÁLISIS DE LAS FORMAS DE ONDA POR EL MÉTODO DE FOURIER.**

Series trigonométricas, evaluación de coeficientes de Fourier, relación de simetrías de formas de onda con coeficientes de Fourier, convergencia en series truncadas, forma exponencial, respuesta de estado permanente, espectro de potencia.

**Unidad 3****TRASFORMADA DE FOURIER Y ESPECTRO CONTINUO**

Envolvente en espectro continuo, la integral y la transformada de Fourier, propiedades, inversión de transformadas de Fourier, aplicaciones en análisis de redes, algunas transformadas útiles, relación entre la transformada de Fourier y la de Laplace.

**Unidad 4****LA ECUACIÓN DE ONDA**

La ecuación de onda en campos eléctricos. Resolución de la ecuación de onda unidimensional con el método de transformada de Fourier. Aplicación de la fórmula de d'Alembert para el estudio de casos particulares de la ecuación del telegrafista.

**BIBLIOGRAFÍA:**

## De matemática

- Análisis de Fourier. Hwei P. Hsu. Editorial Prentice Hall.
- Advanced Engineering Mathematics with Mathlab. D. Duffy. CRC Press.

## Sobre aplicaciones

- Análisis de redes M. Van Valkenburg Editorial Limusa.
- Circuitos eléctricos. McGraw Hill. Joseph Edminister.
- Transform Methods for solving partial differential equations. D. Duffy.
- CRC Press.



**TEXTOS ADICIONALES**

- Ecuaciones diferenciales con aplicaciones. Edwards/Penney Editorial.
- Prentice Hall.
- Análisis de Fourier. Editorial McGraw Hill Serie Schaum.

**SITIOS WEB**

- [www.jhu.edu/~signals](http://www.jhu.edu/~signals) (o búsqueda: Signals System Control Demonstration).
- [www.mathworld.wolfram.com/FourierSeries.html](http://www.mathworld.wolfram.com/FourierSeries.html) (o búsqueda: Fourier.
- Series from Mathworld).

Tabla XLVIII. Plan de estudios de Física 4



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE FÍSICA 4**

<b>CÓDIGO:</b>	156	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Ciencias	<b>ÁREA:</b>	Depto. De Física
<b>PRERREQUISITO:</b>	Física 3	<b>POS REQUISITO:</b>	Electrónica 2
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	N
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 períodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	1 Hora con 40 min.
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lu, Ma, Mi y Ju.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Viernes
<b>HORARIO DEL CURSO</b>		<b>HORARIO DEL LAB:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso brinda una introducción a la física moderna, se estudian fenómenos donde su estudio requiere tomar conciencia de lo que entendemos por el sentido común, por ejemplo los fenómenos en el mundo a escala atómica son muy diferentes a nuestra manera de verlo bajo la mecánica clásica: a escala atómica hablar de una trayectoria de un electrón no tiene sentido si se conoce la posición en un instante dado no se sabe hacia dónde va, o si se conoce la velocidad no se sabe dónde está.

La noción de la masa, del espacio y el tiempo para la mecánica clásica son cantidades independientes, pero al viajar a velocidades cercanas a la luz estas cantidades no son independientes.

Experimentalmente es evidente que la luz puede describirse como una onda, una onda se extiende en todo el espacio pero en otros experimentos la luz tiene una descripción de una partícula o sea está perfectamente localizada en el espacio, ahora, ya no es solo una vibración tiene un comportamiento dual Onda-partícula, también estudiar la estructura electrónica de un átomo, un electrón contenido en un cristal, todas estas ideas brindan un nuevo enfoque del universo que convivimos, y han revolucionado la tecnología actual, desde la electrónica, como la biología, por último nos internaremos dentro de un sólido para introducimos a la comprensión de las propiedades eléctricas de los sólidos, en especial los semiconductores para describir la unión de dos semiconductores tipo "p" y "n" y formar un dispositivo semiconductor: el diodo.

**METODOLOGÍA**

Se impartirá clase teórica de 50 minutos 4 días a la semana, durante 14 semanas, tareas a realizar en casa, y prácticas de laboratorio.

## OBJETIVOS GENERALES

Al finalizar el curso el estudiante interpretará y podrá resolver problemas sencillos sobre la transformaciones de Lorentz, el efecto fotoeléctrico, efecto Compton, producción y aniquilación de pares, el átomo de Bohr, la ecuación de Schrodinger con aplicación a problemas sencillos y una mejor comprensión de la unión de dos semiconductores, su diferencia de potencial en la unión "p-n", como la ley de unión el diodo como un rectificador.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
	2 Exámenes parciales	45 puntos
	Laboratorio	10 puntos
	Tareas	10 puntos
	Proyecto	<u>10 puntos</u>
	Total de la ZONA	75 PUNTOS
	EXAMEN FINAL	<u>25 PUNTOS</u>
	NOTA DE PROMOCIÓN	<b>100 PUNTOS</b>

Nota: La zona mínima es de 36 puntos y el curso se gana con una nota de 61 puntos o más.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### 1. TEORÍA ESPECIAL DE LA RELATIVIDAD

El principio de la Relatividad.  
Experimento de Michelson-Morley.  
Postulados de la relatividad especial y consecuencias.  
Transformaciones de Lorentz.  
Momento y Energía relativista.

### 2. TEORÍA CUÁNTICA DE LA LUZ

Radiación de cuerpo negro  
Efecto fotoeléctrico  
Efecto Compton  
Creación y aniquilación de pares

### 3. NATURALEZA CORPUSCULAR DE LA LUZ

EL átomo de Bohr  
Los postulados de Bohr  
Los espectros de líneas.

## **PRIMER PARCIAL**

### **4. PROPIEDADES ONDULATORIAS DE LA MATERIA**

Hipótesis de De Broglie  
Paquetes de Onda  
Principio de incertidumbre de Heisenberg  
Dualidad onda-partícula

### **5. INTRODUCCIÓN A LA MECÁNICA CUÁNTICA**

La función de onda, paquetes de ondas, probabilidad, amplitud de probabilidad, la ecuación de Schrodinger, y aplicaciones sencillas: Electrón atrapado en cierta región del espacio debido a una barrera de potencial infinito  
El potencial escalón  
El oscilador armónico simple  
El efecto túnel  
El átomo de hidrógeno, números cuánticos, funciones de onda  
El espín intrínseco, configuración electrónica

## **SEGUNDO PARCIAL SÁBADO 10 DE OCTUBRE**

### **6. INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA DEL ESTADO SOLIDO**

Propiedades eléctricas de los sólidos  
Gas de electrones libres de Fermi  
Estados cuánticos, densidad de estados  
Teoría de bandas de energía  
Conductores ,no conductores  
Concentración de portadores de carga, Ley de la unión  
Semiconductores, La estadística de Fermi Dirac , potencial de contacto  
Ecuaciones básicas de los semiconductores  
La unión p-n. Corriente en un diodo

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Física Universitaria SEARS ZEMANSKY tomo2 Cap 37, 38, 39 , 40 y 41.
- Física para Ciencias e Ingeniería. Tomo 2 Cap. 17, 18, 19 20 y 21.
- Resnick Física tomo 2.
- Electrónica integrada, Jacob Millman Capitulo 2 y 19.

### 4.5.6.3. Área de Diplomado en Administración

Tabla XLIX. Plan de estudios de Psicología Industrial (Diplomado)



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE PSICOLOGÍA INDUSTRIAL

<b>CÓDIGO:</b>	022	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	90 Créditos	<b>POS REQUISITO:</b>	658
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio para Industrial y Mecánica Industrial. Optativo para otras carreras.	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2 períodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	No tiene
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes, jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	No tiene
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	No tiene

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Psicología Industrial es una herramienta para que el estudiante de ingeniería conozca y comprenda la conducta humana en el entorno industrial, y de esta manera esté preparado para un conocimiento más específico de la administración del recurso humano,

Buscando la aplicación de diversas técnicas psicológicas a la selección y adiestramiento de los trabajadores de una organización empresarial y a la promoción de condiciones de trabajo eficientes, a través de la satisfacción laboral.

#### OBJETIVOS GENERALES

Estudiar la importancia de la psicología como ciencia que estudia la conducta, de la psicología industrial como ciencia aplicada y de los alcances y límites de ambas en el ámbito laboral.

## METODOLOGÍA

Se impartirán clases magistrales, talleres, investigación de campo e investigación bibliográfica. Resolución de casos y lecturas dirigidas. Las evaluaciones son individuales.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La evaluación incluye comprobaciones de lectura, exámenes de rendimiento, valoración de informes de investigación, participación y resultados en actividades intra y extra aula.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pre-grado de la Facultad de Ingeniería.

FECHA	DESCRIPCIÓN	PONDERACIÓN
	Primer Parcial	15 puntos
	Segundo Parcial	15 puntos
	Tercer Parcial	15 puntos
	Comprobación de Lectura	5 puntos
	Tareas e Investigaciones ( <i>con copia completa</i> )	25 puntos
	<b>Total de la Zona</b>	<b>75 puntos</b>
	Examen Final	25 puntos
	<b>Nota de Promoción</b>	<b>100 puntos</b>

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

1. EMI
  - 1.1. Misión
  - 1.2. Visión
  - 1.3. Valores
  - 1.4. Política de Calidad
  - 1.5. Código de Valores
  - 1.6. Perfil del Egresado
  - 1.7. Responsabilidad Profesional
  - 1.8. Ética (Código de Ética del Colegio de Ingenieros de Guatemala)
  
2. Estructura de la personalidad
  - 2.1. Carácter
    - 2.1.1. Concepto
    - 2.1.2. Tipos de Carácter y su perfil
  - 2.2. Temperamento
    - 2.2.1. Concepto
    - 2.2.2. Teoría Humoral Clásica
    - 2.2.3. Tipos de Temperamento y sus Características

2.3	Personalidad
2.3.1	Concepto
2.3.2	Psicología de los colores
2.3.3	Tipos de evaluaciones utilizadas en R.R.H.H.
3.	Elementos y Procesos Psicológicos básicos del comportamiento organizacional
3.1	Memoria
3.2	Sistemas de memoria
3.3	Activación del Proceso de Memorización
3.4	Neurotransmisores
3.5	Sensación
3.5.1	Umbrales Sensoriales
3.6	Emoción
3.6.1	Emociones primarias y Secundarias
3.7	Percepción
3.7.1	Clases de percepción
3.7.2	Teoría de Gestalt
3.8	Comunicación efectiva
3.8.1	Teoría clásica de la comunicación
3.8.2	Problemas más frecuentes y soluciones
3.9	Cerebro del Hombre y Cerebro de la Mujer
3.9.1	Diferencias genéticas, fisiológicas, neurológicas, sensoriales, salud,
3.10	Comportamiento, aprendizaje, educación.
4.	Motivación
4.1	Proceso psicológico de la motivación
4.1.1	Principales Teorías de Motivación
4.1.1.1	Abraham Maslow.
4.1.1.2	Frederick Herzberg
4.1.1.3	David McClelland

**BIBLIOGRAFÍA**

- Psicología Industrial. Frank Landy y Jeffrey Conte. Mc Graw Hill. 1ª Edición 2005.
- \*Psicología Organizacional. Adrian Furnham. Editorial Oxford.
- Comportamiento Organizacional. Hellriegel y Slocum Jr, Ed. Thompson, 10ª Ed.
- Comportamiento Organizacional. Stephen Robbins. Prentice Hall, 8ª edición.
- Recursos Humanos en las Organizaciones. Stan Kossen. Edit. Harla, 5ª edición.
- Comportamiento Organizacional. Martín González y Socorro Olivares, Edit. CECSA.
- Comportamiento Organizacional. Hellriegel, Slocum & Woodman. Edit. Thompson.
- Análisis Transaccional. Eric Berne.
- Análisis de la Conducta. B. F. Skinner.
- Comportamiento Humano en el Trabajo. Davis & Newstrom.
- Psicología Industrial. Marvin Dunette y Wyne Kirchner.
- Administración de Recursos Humanos. Adalberto Chiavenatto.
- Sexo en el Cerebro. Anne Moir y David Jessel.

Tabla L. Plan de estudios de Legislación 1 (Diplomado)



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE LEGISLACIÓN 1**

<b>CÓDIGO:</b>	662	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	90 Créditos	<b>POS REQUISITO:</b>	664
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo u Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes Jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Conocimientos básicos de la Constitución Política de la República y de Derecho Laboral, que le permitirán al futuro ingeniero resolver problemas en sus labores u otras actividades, contando para ello con elementos que faciliten la consulta bibliográfica, así como la facilidad de exposición de las resoluciones ante comisiones y profesionales.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Coadyuvar al proceso de formación integral del estudiante de ingeniería

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Iniciar al estudiante en los asuntos legales
- Resaltar la importancia de las leyes en las actividades profesionales
- Facilitar el cálculo de prestaciones laborales
- Facilitar la interrelación obrero patronal

**METODOLOGÍA**

Lectura, respuesta a interrogantes e ilustración con experiencias, se procura la participación de los alumnos en la solución de situaciones similares a las que se presentarían en el entorno laboral



## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Pruebas escritas basadas en la temática del curso y trabajos realizados, se realizarán dos exámenes parciales, tres actividades entre exámenes cortos o trabajos; asimismo, se tomará asistencia, pero no se considerará como requisito para sustentar pruebas. En el caso de los trabajos, si es conveniente, se hará una presentación y defensa de los mismos.

DESCRIPCIÓN	PUNTEO	FECHA
Primer examen parcial	25 Puntos	
Segundo examen parcial	30 Puntos	
Trabajos y exámenes cortos	20 Puntos	
ZONA MÍNIMA	75 Puntos	
<b>EXAMEN FINAL</b>	<b>25 Puntos</b>	
<b>NOTA PROMOCIÓN</b>	<b>100 Puntos</b>	

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD CERO

#### EMI

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética

### PRIMERA UNIDAD (1 período)

#### LEGISLACIÓN

- Definición
- Derecho Vigente
- Derecho Positivo
- División

### SEGUNDA UNIDAD (9 periodos)

#### DERECHOS HUMANOS

- Derechos Individuales (3-46)
- Educación (71-81) Universidades (82-90)
- Deberes y Derechos Cívicos y Políticos (135-137)
- Limitación a los Derechos Constitucionales (138-139)

#### EL ESTADO

- El Estado y su forma de gobierno (140-143)
- Nacionalidad y Ciudadanía (144-148)

**PODER PÚBLICO**

- Ejercicio del Poder Público (152-156)
- Organismo Legislativo (157-181)
- Organismo Ejecutivo (182-202)
- Organismo Judicial (203-222)

**REFORMAS A LA CONSTITUCIÓN (277-281)****TERCERA UNIDAD (16 períodos)}****ASPECTOS CONSTITUCIONALES E HISTÓRICOS****MARCO CONCEPTUAL**

- El Derecho del Trabajo
- Disposiciones Generales (1-17)
- Contrato Individual de Trabajo (18-32)

**SUSPENSIÓN Y TERMINACIÓN DE LOS CONTRATOS DE TRABAJO**

- Obligaciones y Prohibiciones de Patronos (61-62)
- Obligaciones y Prohibiciones de Trabajadores (63-64)
- Suspensión de los Contratos de Trabajo (65-69)
- Terminación de los Contratos de Trabajo (76-81) (83-87)

**SALARIO, JORNADAS DE TRABAJO Y PRESTACIONES**

- Salario (88-98)
- Jornadas de Trabajo (116-125)
- Descansos Semanales, Días de Asueto, Vacaciones Anuales, Aguinaldo, Indemnización y Bonificación Anual (82) (126-137)

**SINDICATOS (206-234)****PACTO COLECTIVO DE CONDICIONES DE TRABAJO Y REGLAMENTO INTERIOR DE TRABAJO (49-53) (57-60)****HUELGAS Y PAROS (239-257)****PRESCRIPCIÓN (258-268)****CUARTA UNIDAD (2 períodos)****LEY DE CREACIÓN DEL TIMBRE DE INGENIERÍA****BIBLIOGRAFÍA**

- Constitución Política de la República de Guatemala, Código de Trabajo y sus Reformas, Ley de Creación del Timbre de Ingeniería.

## 4.5.7. Séptimo Semestre

### 4.5.7.1. Área de Potencia y Control.

Tabla LI. Plan de estudios de Líneas de Transmisión



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE LÍNEAS DE TRANSMISIÓN

<b>CÓDIGO:</b>	218	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Eléctrica	<b>Área a la que pertenece</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	210	<b>POST REQUISITO:</b>	220
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo u obligatorio		
<b>CATEDRÁTICO (A):</b>	Ing. Armando Gálvez Castillo	<b>AUXILIAR:</b>	
<b>EDIFICIO:</b>	T-1,	<b>SECCIÓN:</b>	Única
<b>SALÓN DEL CURSO:</b>	LIII-7	<b>SALÓN DEL LABORATORIO:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles, viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	19:50 a 21:00	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Al finalizar el curso se espera que el estudiante posea los conocimientos básicos acerca del cálculo de los parámetros eléctricos más comunes asociados al estudio de las líneas de transmisión. Se inicia con la explicación del fenómeno de onda plana uniforme, se estudia el movimiento de la onda en el aire libre y otros medios dieléctricos, se presenta una introducción al método gráfico de solución, conocido como Carta de Smith y se introduce al estudiante con los conceptos aplicados a líneas de transmisión de energía, para el cálculo de los parámetros de la línea y su aplicación a problemas reales.

El curso se dirige a estudiantes de las carreras de ingeniería eléctrica para las áreas de potencia y electrónica. Tiene como finalidad proveer a los estudiantes de las carreras de ingeniería eléctrica, de las áreas indicadas, de los conocimientos y herramientas necesarias para enfrentar los problemas encontrados en los proyectos de líneas de transmisión, especialmente en el análisis de ingeniería.

### OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante comprenda los fenómenos asociados a una Línea de Transmisión, calcule los parámetros de su circuito equivalente y efectúe los cálculos eléctricos que midan la calidad de transmisión de señales y del transporte de potencia. Que conozca las herramientas conceptos necesarios para el desarrollo de un proyecto de esta naturaleza.

### METODOLOGÍA

Clase magistral basada en los conceptos descritos en los textos citados como referencia para cada una de las unidades, trabajo de investigación sobre alguno de los temas relevantes de la materia.

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Se efectuarán 3 exámenes parciales, 3 tareas conteniendo problemas a ser resueltos por el estudiante, exámenes cortos y tres (3) trabajos cortos de investigación

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Exámenes parciales	3 de 15 pts. C/u	45
Tareas	3 de 5	15
Exámenes cortos	6	06
Trabajos de investigación	3 de 3 c/u	09
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

### CONTENIDO

#### Unidad 1. La onda Plana Uniforme

1. Movimiento de la onda en el espacio libre
2. Movimiento de la onda en dieléctricos perfectos
3. Ondas planas en dieléctricos disipativos
4. El vector de Poynting
5. Propagación en buenos conductores
6. Efecto Piel
7. Reflexión de ondas planas
8. Relación de Onda Estacionaria

#### Unidad 2. Líneas de Transmisión

1. Ecuaciones de la línea
2. Parámetros de la línea de transmisión
3. Configuraciones de líneas más comunes
  - 3.1. Línea coaxial
  - 3.2. Línea de 2 hilos
  - 3.3. Línea de conductores planos

4. Resolución de problemas de líneas de Transmisión
5. Métodos gráficos. Introducción al uso de la carta de Smith

### **Unidad 3. Repaso de conceptos de potencia en corriente alterna**

1. Potencia en circuitos monofásicos
2. Potencia compleja
3. Triángulo de potencias
4. Dirección del flujo de potencia
5. Voltaje y corriente en circuitos trifásicos balanceados
6. Potencia en circuitos trifásicos Balanceados

### **Unidad 4: Impedancia serie de líneas de transmisión**

1. Tipos de conductores utilizados
2. Resistencia y efecto piel
3. Inductancia. Definición en función de los enlaces de flujo magnético
4. Inductancia en una línea monofásica
5. Empleo de la tabla del ACSR
6. Inductancia en líneas trifásicas en configuración simétrica y asimétrica
7. Conductores múltiples. Distancia equivalente
8. Líneas trifásicas de circuitos paralelos

### **Unidad 5. Capacitancia de las líneas de transmisión**

1. Definición de capacitancia
2. Capacitancia de una línea bifilar
3. Capacitancia de una línea trifásica en configuración simétrica y asimétrica
4. Corriente de carga
5. Efecto del suelo sobre la capacitancia
6. Conductores agrupados
7. Línea trifásica de circuitos paralelos

### **Unidad 6. Relaciones entre el voltaje y la corriente en una línea de transmisión**

1. Clasificación de las líneas por su longitud y modelos de cada tipo
  - 1.1. Línea corta
  - 1.2. Línea de longitud media
  - 1.3. Línea larga
2. 2-Métodos de solución de líneas de longitud larga
  - 2.1. Solución de ecuaciones diferenciales
  - 2.2. Forma hiperbólica de las ecuaciones
  - 2.3. Circuito equivalente de una línea larga

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Teoría Electromagnética, William H. Hayt, Jr. Editorial Mc. Graw-Hill, Quinta Edición (2da. Edición en Español).
- Sistemas Eléctricos de Potencia, William D. Stevenson, Jr., Mc. Graw-Hill Latinoamericana, S.A. Quinta Edición.

Tabla LII. Plan de estudios de Conversión de Energía Electromecánica 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECAÁNICA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	212	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Teoría electromagnética, circuitos eléctricos 1	<b>POST REQUISITO:</b>	Maquinas eléctricas, sistemas de control1, conv. De la energía Electromec. 2
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio		
<b>HORAS POR SEMANA DE CADA SECCIÓN:</b>	2 periodos de 100 minutos	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	4 periodos
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El suministro de energía eléctrica es y será un aspecto vital del desarrollo humano, debido a que la ésta es la forma de energía que se convierte de una manera más versátil y la mayor eficiencia conocida hasta la fecha. Las Máquinas Eléctricas (Motores, Generadores y transformadores) son los componentes más importantes en el sistema global de generación, transmisión, distribución y utilización de la energía eléctrica, siendo éste motivo suficiente para que los conocimientos relacionados con la conversión de la energía electromecánica constituyan un elemento obligatorio en la formación del estudiante de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad de San Carlos de Guatemala

**OBJETIVOS GENERALES**

Al aprobar el curso el estudiante podrá explicar el funcionamiento de las máquinas de corriente directa, resolver problemas relativos a ellas, deducir las ecuaciones de las tensiones inducidas y los pares electromagnéticos en las máquinas y explicar el funcionamiento, a nivel introductoria, de las máquinas eléctricas de corriente alterna y transformadores

## METODOLOGÍA

Clases magistrales, tareas, trabajo en grupos, exámenes parciales, y final.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Laboratorio 15%, parciales 60% y Examen Final 25%.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Evaluaciones parciales	Pruebas escritas	60%
Laboratorio	Prácticas y exámenes	<u>15%</u>
Total de la Zona		<u>75%</u>
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

Información sobre notas, tareas, actividades, visite [www.sistemasrlc.com](http://www.sistemasrlc.com)

## CONTENIDO DEL CURSO

No. 1	Circuitos magnéticos lineales	2 periodos
i.	Magnitudes y unidades de medida	
ii.	Analogía entre sistemas eléctricos y magnéticos	
iii.	Circuito magnético equivalente	
iv.	Ejemplos.	
No. 2	Circuitos magnéticos no lineales	2 periodos
i.	Tipos de materiales magnéticos	
ii.	Curva de magnetización en CD	
iii.	El lazo de histéresis y curva de magnetización en AC	
iv.	Armónicas en la corriente de magnetización	
v.	Ejemplo: solución de un circuito magnético no lineal	
vi.	Pérdidas en los sistemas mecánico-electromagnéticos	
No. 3	Transformadores	5 periodos
i.	Descripción física del transformador	
ii.	Análisis del transformador ideal	
iii.	Circuito equivalente del transformador real	
iv.	Diagramas vectoriales para diversos factores de potencia	
v.	Solución de problemas de transformadores monofásicos	
vi.	Transformadores trifásicos	
vii.	Componentes simétricas: armónicas y desbalances	
viii.	Ejemplo con transformadores trifásicos	
ix.	Desfases de las tensiones de primario y secundario	
No. 4	Generalidades de máquinas eléctricas	3 periodos
i.	Tipos de máquinas reales	
ii.	Constitución física de la máquina sincrónica	
iii.	Constitución física de la máquina de inducción	
iv.	Constitución física de la máquina de corriente directa	

No. 5	Balance de energía	2 períodos
I.	Investigación. Bibliográfica.	
II.	Principio de conservación de la energía	
III.	Tensión inducida y potencia eléctrica	
IV.	Fuerza mecánica y energía	
V.	Función de estado	
VI.	Coenergía	
VII.	El par en función de la energía del campo	
VIII.	El par en función de la coenergía.	
IX.	Sistema de excitación múltiple	
X.	Análisis de un sistema de excitación simple	
No. 6	Introducción a la máquina sincrónica	2 períodos
I.	Descripción del funcionamiento del generador sincrónico: ecuación que relaciona a los ángulos mecánico y eléctrico, ecuación de la velocidad sincrónica	
II.	Ecuación de la tensión inducida en la máquina sincrónica	
III.	Armónicas y factores de paso y de distribución	
IV.	La máquina sincrónica como motor	
V.	Flujos de potencia activa y reactiva en la máquina sincrónica	
No. 7	Introducción a la máquina de inducción	2 períodos
I.	Campo giratorio.	
II.	Funcionamiento general como motor, como generador o como convertidor de frecuencia (región de frenado)	
III.	Funcionamiento del motor de inducción	
IV.	Tensiones inducidas en el devanado del estator y en el devanado del rotor	
V.	Armónicas y factores de paso y de distribución	
No. 8	Fmm en el inducido de las máquinas AC	3 períodos
VI.	Fmm en una bobina concentrada de paso diametral	
VII.	Diferencia entre las armónicas espaciales y temporales en la máquina	
VIII.	Fmm en un devanado distribuido de doble capa y paso acortado. Análisis armónico	
IX.	Comparación entre armónicas de los dos casos anteriores	
X.	Efecto de los devanados distribuidos de paso acortado: factor de paso, factor de distribución y factor de reducción.	
No. 9	Ecuación general del par electromagnético	3 períodos
I.	Deducción general de la ecuación del par electromagnético	
II.	Par de arranque, par de aceleración, par máximo o crítico y par de plena carga	
III.	El par en la máquina sincrónica: caso generador y caso motor. Efectos del cambio de la corriente de excitación, la tensión inducida o la reactancia de la máquina	
IV.	El par en la máquina de inducción en función de la velocidad. Efectos del cambio del número de polos, de la frecuencia, de la tensión	
No. 10	Máquinas de corriente continua	4 períodos
I.	Máquinas en conexión derivación, conexión serie y conexión compuesta.	
II.	Máquina de excitación independiente y auto excitada.	
III.	Tensión inducida en una máquina DC.	
IV.	Densidad de flujo magnético creado en el devanado del estator y fmm del devanado inducido.	
V.	Ecuación del par en la máquina DC.	
VI.	Funcionamiento como generador: derivación, serie y compuesto. Características de salida en cada caso.	
VII.	Funcionamiento como motor: derivación, serie y compuesto. Características de salida.	
VIII.	Arranque del motor de corriente directa: corriente de arranque y par de arranque para cada tipo de motor. Arrancadores.	
IX.	Forma real de la onda de fmm en el inducido.	
X.	Forma de onda de la densidad de flujo	
XI.	Reacción de armadura.	



- |       |                                                                    |
|-------|--------------------------------------------------------------------|
| XII.  | Tensiones de reactancia y de movimiento                            |
| XIII. | Distorsión de la forma de onda de la densidad de flujo resultante. |
| XIV.  | Métodos de neutralización de la reacción del inducido.             |
| XV.   | Análisis con reacción de armadura                                  |
| XVI.  | Regulación de velocidad de los motores de DC                       |

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- A.E. Fitzgerald, Ch. Kingsley y A. Kusko. Máquinas Eléctricas. Editorial Hispanoamericana. 1975.
- Stephen Chapman. Máquinas Eléctricas. McGraw'Hill. 1991.
- Francisco González. Fundamentos Teóricos sobre Armónicas. 1999.
- *Clifford B. Gray*. Máquinas Eléctricas y Sistemas Estacionarios. Alfaomega. México, 1993.
- Olle I. Elgerd. Electric Energy Systems Theory: an introduction. McGraw-Hill. 1971.
- Irving Kosow. Máquinas Eléctricas y Transformadores. Prentice Hall, Englewood Cliffs, N. J. 1972.
- Colección 1-7 de Electricidad. Harry Mileaf.
- Documentos y libros accesibles vía Internet.

#### 4.5.7.2. Área de Electrotecnia

Tabla LIII. Plan de estudios de Instrumentación Eléctrica



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE INSTRUMENTACIÓN ELÉCTRICA

<b>CÓDIGO:</b>	230	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrotecnia
<b>PRERREQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 2 y 3, física 2	<b>POST-REQUISITO:</b>	Circuitos eléctricos 2 y estadística 1
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	1 hr y 40 min.
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Según horario
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La globalización de la economía y por ende la competitividad que esto conlleva ha hecho que todos los países centren su atención no solo en la calidad de sus productos y organizaciones, sino también la calidad de sus empleados. Siendo el ingeniero parte de esa sociedad y parte de las organizaciones, es necesario que éstos manejen conceptos relacionados con instrumentación, tecnología y con el aprovechamiento eficaz de la energía, en cualquiera de sus manifestaciones.

El avance tecnológico ha llevado a niveles insospechados la calidad de vida de los seres humanos y por ende de los productos y servicios que éste demanda. Para mejorar la calidad de los productos y de servicios se hace necesario medir múltiples parámetros, los cuales al ser medidos por equipos destinados a ello, envían las señales y alarmas necesarias para llevar un control adecuado y mantener en rangos predeterminados la calidad del proceso. De ahí, la necesidad de formación en este campo a los estudiantes de la ingeniería Eléctrica y Electrónica.

#### OBJETIVO GENERAL

- Al aprobar el curso el estudiante podrá manejar los conceptos de la Instrumentación eléctrica e Instrumentación Industrial y de sus aplicaciones más comunes en el área industrial y comercial.
- Con los conceptos aprendidos el estudiante podrá calcular el error cometido en una medición, así como el diseño de instrumentos de medición de Corriente, Voltaje, Resistencia, Frecuencia, Energía, Potencia, Así como parámetros de Presión, Temperatura, Flujo y Nivel.

## METODOLOGÍA

- No se repondrán exámenes de ningún tipo
- No se aceptan las tareas fuera de la fecha programada
- Se tendrá derecho a zona y examen final si se cumplen
- Laboratorio Ganado
- Que haya entregado todos los proyectos funcionando
- 90% de asistencia a clase

## EVALUACIÓN DEL CURSO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

1er Parcial	15 Pts
2 do Parcial	15 Pts
Laboratorio	15 Pts.
Proyectos	20 Pts
Tareas	05 Pts.
Cortos	05 Pts
ZONA	75 Pts
Examen final	25 Pts
NOTA FINAL	100 Puntos

## CONTENIDO DEL CURSO

### UNIDAD 1

#### Medición y Error

- Exactitud y Precisión
  - Tipos de error
- Patrones de Medición.**  
Masa, Longitud, Temperatura, Patrones eléctrico

### UNIDAD 2

#### Amplificadores Operacionales

- Conceptos y Configuraciones básicas
- Aplicaciones en Instrumentación

### UNIDAD 3

#### Mediciones con Puentes

- Puentes en DC
- Puentes de AC

### UNIDAD 4

#### Instrumentos Indicadores Electromecánicos

- Galvanómetro
- Voltímetro, Amperímetro y Óhmetro
- Vatímetro

- Factor de Potencia

#### **UNIDAD 5**

##### **Instrumentación Industrial básica y Control de Procesos.**

- Mediciones Industriales
- Control de retroalimentación
- Errores en Calibración

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Koenigsberger Badrian, Rodolfo. Instrumentación Eléctrica.
- William Cooper, Instrumentación Electrónica Moderna.

Tabla LIV. Plan de estudios de Teoría Electromagnética 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA 2**

<b>CÓDIGO:</b>	211	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrónica
<b>PRERREQUISITO:</b>	Teoría electromagnética 1	<b>POST-REQUISITO:</b>	Radiocomunicaciones terrestres
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso versa sobre las Ecuaciones de Maxwell y su aplicación práctica para describir los fenómenos electromagnéticos y para aplicarlas en el desarrollo de problemas de ingeniería electrónica y eléctrica: motores, generadores, líneas de transmisión, antenas, resonadores. Asimismo describe cualitativa como cuantitativamente la transmisión de energía tanto en forma guiada como libre en el espacio vacío y en medios con pérdidas. Hace uso extensivo de métodos matemáticos.

**OBJETIVOS GENERALES**

Los objetivos generales que el curso pretende son

- Que el estudiante entienda tanto desde el punto de vista matemático como físico el fenómeno la propagación de la energía electromagnética.
- Que el estudiante comprenda la importancia del fenómeno en transporte de energía electromagnética en sus diferentes manifestaciones y su incidencia en la vida actual y el desarrollo.
- Que el estudiante pueda mediante los ejercicios y tareas escritas modelar y cuantificar los diferentes aspectos del fenómeno electromagnético.
- Que el estudiante investigue los diferentes sistemas de generación, producción y transporte de energía eléctrica desde el punto de vista de la propagación electromagnética y sus particularidades.

## METODOLOGÍA

La metodología a seguir es

- Clase magistral
- Solución de problemas en clase
- Tares de problemas seleccionados
- Investigación de tópicos seleccionados y discusión de los mismos
- Exámenes escritos

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE PONDERACIÓN	EVALUACIÓN
2 Exámenes Parciales (Examen escrito)		60%
Tareas (Problemas concretos por escrito) y Trabajo de Investigación		05%
Total de la Zona		<u>75%</u>
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN: A continuación se detalla el

### 1. Las ecuaciones de Maxwell

- 1.1. Forma Integral y forma diferencial de las ecuaciones
- 1.2. Voltajes inducidos por campos magnéticos cambiantes
- 1.3. Ley de Faraday para un campo variable en el tiempo
- 1.4. Continuidad de la carga y corriente de desplazamiento
- 1.5. Las ecuaciones de Maxwell en el caso periódico

### 2. Propagación de ondas Planas

- 2.1. Ondas planas uniformes en un dieléctrico perfecto
- 2.2. Polarización de Ondas Planas
- 2.3. Ondas en dieléctricos imperfectos y conductores.
- 2.4. Reflexión de ondas planas normalmente incidentes en conductores perfectos
- 2.5. Líneas de Transmisión
- 2.6. Incidencia normal en dieléctricos
- 2.7. Problemas de reflexión con varios dieléctricos. Velocidad de fase e impedancia para ondas con incidencia oblicua
- 2.8. Reflexión Total

### 3. Guías de Ondas y Resonadores

- 3.1. Ecuaciones básicas y tipos de guías
- 3.2. Guías de ondas rectangulares
- 3.3. Guías de Ondas cilíndricas
- 3.4. Cavidades resonantes
- 3.5. Resonadores rectangulares
- 3.6. Resonadores esféricos
- 3.7. Tópicos especializados

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Teoría Electromagnética. Johnk, Carl. Nueva edición. Limusa Noriega.
- Fields and Waves in Communication Electronics. Ramo, Whinnery and Van Duzer. Second Edition. John Wiley.
- Electromagnetismo. Kraus, John. Tercera Edición. McGraw-Hill.

Tabla LV. Plan de estudios de Electrónica 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ELECTRÓNICA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	232	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrónica
<b>PRERREQUISITO:</b>	Circuitos eléctricos 1, electricidad y electrónica básica	<b>POS REQUISITO:</b>	Sistemas de control 1, electrónica 2 y 3.
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Toda la electrónica tiene como base los dispositivos semiconductores, ya sea como elementos individuales o integrados en grandes cantidades en una sola pastilla de chip. Se debe conocer dichos dispositivos para poder comprender el funcionamiento de sistemas o diseñar nuevos aparatos.

**OBJETIVOS GENERALES**

Presentar los fundamentos de la electrónica desde el punto de vista físico-matemático y de teoría de circuitos, estudiar los principales dispositivos electrónicos y algunos circuitos básicos, para que el estudiante pueda analizar y diseñar circuitos y sistemas, aplicables a problemas prácticos.

**METODOLOGÍA**

Exposición de unidades teóricas reforzadas con ejemplos prácticos, mediante la evaluación matemática de escenarios comúnmente encontrados en sistemas reales.

Investigación por parte de los alumnos de temas específicos para ser discutidos en grupo para integrar el tema desde diferentes puntos de vista, asistidos por el catedrático.



### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Pruebas escritas de solución de problemas, evaluando la comprensión teórica y el uso de modelos matemáticos, tratados en clase o en investigaciones asignadas	Examen (2 pruebas)	50%
Desarrollo de proyecto práctico en base a los conocimientos adquiridos en clase	Laboratorio	25%
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		25%
Nota de Promoción		100%

### CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN

**DISPOSITIVOS DE UNION PN:** Se tratan las características de un elemento PN, tanto a nivel físico como la aplicación de sus cualidades en un modelo matemático para fines de ingeniería

- Características Principales
  - Modelos: descriptivo, gráficos, matemático y de circuito
  - Rectificadores
  - Recortadores, limitadores y compuertas lógicas
- Total de días utilizados 10

**TRANSISTORES BJT Y FET:** Se tratan las características de una unión de tres capas PN

- Descripción física y características principales
  - Configuraciones, características i vrs. V y regiones de operación
  - Polarización en DC
  - Estabilidad de la polarización
- Total de días utilizados: 15

**EL TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR:** Se expone la generación de un modelo híbrido para el control de señales pequeñas, así como conceptos básicos de un amplificador

- Modelo Híbrido
  - Ganancia e impedancia
  - Amplificadores en cascada
- Total de días utilizados: 15

**FUENTES REGULADAS:** Se trata la construcción de fuentes básicas basadas en transistores con elementos discretos y elementos integrados

- Fuentes reguladas con transistores
  - Fuentes reguladas con CI's
- Total de días utilizados: 5

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Circuitos Micro electrónicos, Sedra&Smith.

### 4.5.7.3. Área de Ciencias Básicas y Complementarias

Tabla LVI. Plan de estudios de Mecánica Analítica 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE CIENCIAS

#### PROGRAMA DEL CURSO DE MECÁNICA ANALÍTICA 1

<b>CÓDIGO:</b>	170	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Ciencias	<b>ÁREA:</b>	Depto. De Física
<b>PRERREQUISITO:</b>	Mate. Intermedia1 y Física 1	<b>POS REQUISITO:</b>	Mecánica Analítica 2, Mecánica de Fluidos, Resistencia de materiales 2
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	Varias
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 periodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Depende de la sección	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LAB.</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

La mecánica puede definirse como la ciencia que describe y predice las condiciones de reposo o movimiento de los cuerpos bajo la acción de fuerzas. Se divide en tres partes: Mecánica de cuerpos rígidos; Mecánica de cuerpos deformables y Mecánica de fluidos. La mecánica de cuerpos rígidos se subdivide en estática y dinámica; la estática estudia los cuerpos en reposo, en esta parte se supone que los cuerpos son perfectamente rígidos. Los primeros seis capítulos del presente programa se utilizan para desarrollar conceptos fundamentales y el principio del equilibrio, este principio es utilizado después en una amplia gama de problemas en los siguientes capítulos. En el último capítulo se desarrollan los momentos de inercia de áreas, lo cual será de gran utilidad en el curso de resistencia de materiales.

#### OBJETIVOS GENERALES

Desarrollar en el estudiante de ingeniería la capacidad de analizar cualquier problema en forma sencilla y lógica; y la capacidad de aplicar en la solución los principios básicos de la **estática**.

- Aplicar las operaciones entre vectores; suma, resta, producto punto y producto cruz, para resolver problemas de equilibrio de una partícula y de un cuerpo rígido.
- Aplicar el método de nudos y de secciones en el cálculo de: armaduras, marcos y bastidores.
- Comprender la diferencia existente entre centroides y centro de masa.
- Aplicar el concepto de fuerza distribuida en el análisis y resolución de vigas y compuertas.
- Calcular momentos de inercia para secciones de vigas y otros elementos estructurales.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

PROCEDIMIENTO	PONDERACIÓN
1er. Parcial	25 %
2do. Parcial	25 %
Exámenes cortos	05 %
Proyecto de investigación	05 %
Tareas de Unidad	15 %
Total de Zona	75 %
Evaluación Final	<u>25 %</u>
	<b>100%</b>

Nota: La zona mínima es de 36 puntos y el curso se gana con una nota de 61 puntos o más.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO (Días de clase teórica)

### 1. INTRODUCCIÓN: (1 CLASE TEÓRICA)

Que es la mecánica, conceptos y principios fundamentales, sistemas de unidades, conversión de un sistema de unidades a otro.

### 2. ESTÁTICA DE PARTÍCULAS (5 CLASES TEÓRICAS)

Fuerza sobre una partícula; Vectores y suma de vectores, componentes de una fuerza, equilibrio de una partícula, componentes rectangulares de una fuerza en el espacio, equilibrio de una partícula en el espacio.

### 3. CUERPOS RÍGIDOS (7 CLASES TEÓRICAS)

Sistema de fuerzas equivalentes; Fuerzas internas y externas, principio de transmisibilidad, producto vectorial de dos vectores, momento de una fuerza

Alrededor de un punto, teorema de Varignon, momento de una fuerza con respecto a un eje, momento de un par de fuerza, pares equivalentes, adición de pares, descomposición de una fuerza dada en una fuerza y un par, reducción de un sistema de fuerzas a una fuerza y un par.

### 4. EQUILIBRIO CUERPOS RÍGIDOS (5 CLASES TEÓRICAS)

Diagrama de cuerpo libre, reacciones en los apoyos y conexiones de una estructura, equilibrio de un cuerpo rígido en dos dimensiones, equilibrio de un cuerpo sujeto a dos fuerzas, equilibrio de un cuerpo sujeto a tres fuerzas, reacciones en una estructura tridimensional, equilibrio de un cuerpo rígido en tres dimensiones.

### 5. ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS (5 CLASES TEÓRICAS)

Estructuras que contienen elementos de fuerza múltiple, análisis de una armazón, definición de armaduras, análisis de armaduras del método de nodos, análisis de armaduras del método de secciones, análisis de marcos y bastidores.

### 6. FUERZAS DISTRIBUIDAS (4 CLASES TEÓRICAS)

Centroide y centros de gravedad: Determinación de centroides por integración, centro de gravedad de un cuerpo bidimensional, centroides de áreas y líneas, teorema de Pappus Guidinius, cargas distribuidas en vigas.

### 7. MOMENTOS DE INERCIA (4 CLASES TEÓRICAS)

Momento de inercia de un área, determinación del momento de inercia por integración, momento polar de inercia, radio de giro de un área, teorema de los ejes paralelos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Mecánica para ingenieros Estática, Russell C. Hibbeler, Editorial CECSA, 6ta edición.
- Mecánica Vectorial para ingenieros Estática, Ferdinand Berr y Russel Johnston, Editorial Mc Graw Hill, 6ta edición.
- Mecánica para ingeniería y sus aplicaciones Estática, David McGill y Wilton King, Grupo Editorial Iberoamericana.
- Ingeniería Mecánica Estática, Bela Sandor, Editorial Prentice Hall, 2da edición.

Tabla LVII. Plan de estudios de Administración de Personal



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL**

<b>CÓDIGO:</b>	658	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	022	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes Miércoles Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Sábado
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso proporciona una visión de los conceptos y técnicas esenciales de la administración de personal, para que el futuro profesional pueda aplicarlos y así obtener los niveles de productividad, eficacia y competencia requeridos en las empresas de hoy.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Que el estudiante conozca los lineamientos básicos para planificar, organizar, dirigir, controlar, motivar, capacitar, evaluar y satisfacer las necesidades del personal a su cargo, haciendo un equilibrio fundamental entre los intereses patronales y los laborales.
- Que el estudiante posea una visión clara de los principios fundamentales de la administración de personal y su aplicación en el medio empresarial.
- Que el estudiante obtenga conocimientos, técnicas y destrezas propias de la administración de personal y así facilitar su introducción al campo práctico laboral.

**METODOLOGÍA**

Se desarrollarán clases magistrales combinando con tareas de investigación. Se realizarán prácticas los días sábados para elaborar ejercicios prácticos y análisis de casos. Se realizará un estudio a nivel productivo, para poner en práctica lo aprendido en la clase.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Se realizarán dos exámenes parciales escritos. Una práctica los días sábados. Y un examen final. Se dejarán tareas y se realizarán exámenes cortos, que complementan la nota de la práctica.

### **ASPECTO Y PUNTEO DE LA EVALUACIÓN**

Se realizarán dos exámenes parciales escritos con un valor de 25 pts. C/u para un total de 50 pts. Una práctica de 25 pts. Y un examen final de 25 pts.

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

1. EMI: Misión, Visión, Valores, Política de Calidad, Código de Valores, Perfil del Egresado, Responsabilidad Profesional y Ética.
2. Introducción a la Administración de Personal: Conceptos y Definiciones
3. El proceso Administrativo: Etapas y características
4. Motivación: Teorías de Motivación.
5. Responsabilidades del Líder: Conceptos y Definiciones.
6. Estilos de Liderazgo: Tipos y característica.
7. Proceso de Dotación de Personal: Etapas del proceso.
8. Administración de Sueldos y Salarios: Definición y características.
9. Análisis y Evaluación de Puestos: Definiciones y características.
10. Prestaciones Laborales: Conceptos, tipos y características.
11. Condiciones Laborales: Características.
12. Movimiento Sindical: Historia, características y definición.
13. Movimiento Solidarista: Historia, características y definición.
14. Relaciones y Convenidos Obrero Patronales: Tipos y definiciones.
15. Productividad y Calidad en el Recurso Humano: Definiciones y características.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- Administración de personal, editorial PRETICE-HALL, GARY DESSLER- OCTAVA edición 2001.
- Administración de recursos humanos, editorial IBEROAMÉRICA, ARTHUR SHERMAN.
- Administración de personal y recursos humanos, editorial MCGRAW HILL, WILLIAM B. WETHER Jr. HETIH DAVIS.
- Administración de recursos humanos, editorial MCGRAW HILL, JOHN M. IVANCEVICH, novena edición 2005.
- Salarios, estrategia y sistema salarial o de compensaciones, editorial MCGRAW HILL, JUAN ANTONIO MORALES ARRIETA Y NÉSTOR FERNANDO VELANDIA HERRERA.
- Constitución política de Guatemala.
- Código de trabajo.

Tabla LVIII. Plan de estudios de Matemática Aplicada 3



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MATEMÁTICA APLICADA 3**

<http://mate.ingeniería-usac.edu.gt>

<b>CÓDIGO:</b>	116	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Departamento de Matemática
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Intermedia 2 y Matemática Intermedia 3	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Depende de la carrera	<b>SECCIÓN:</b>	Ver distribución
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Ninguno
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	Ninguno

**DESCRIPCION DEL CURSO**

Curso dedicado a estudiar la parte del análisis numérico de errores, solución de ecuaciones de una variable, ecuaciones de diferencias e interpolación, solución de sistemas de ecuaciones lineales, sistemas no lineales.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante

- Recuerde y reconozca los conceptos, procedimientos y métodos matemáticos involucrados en las ciencias de Ingeniería.
- Emplee y maneje los conceptos y métodos matemáticos para la formulación de modelos en Ingeniería, los juzgue y resuelva adecuadamente.
- Defina, reconozca, opere y calcule errores, cotas de error, errores de redondeo y origen de estos, para los diferentes métodos numéricos.
- Defina, reconozca, opere y maneje los diferentes métodos numéricos para la solución de ecuaciones de una variable.
- Defina, reconozca, opere y maneje los diferentes métodos numéricos para encontrar polinomios interpolantes para serie de datos y calcule valores de interpolación.
- Reconozca, opere y calcule las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales usando métodos numéricos.
- Reconozca, opere y calcule las soluciones de sistemas de ecuaciones no-lineales usando métodos numéricos.



## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de Pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante para zona	3 Exámenes Parciales	50 %
Ejercicios resueltos por el estudiante para zona en su casa.	Tareas	15 %
Solución de programas i/o investigaciones relacionadas con los temas del curso	Proyecto i/o Investigación	<u>10 %</u>
Solución de problemas por escrito en clase por el estudiante al finalizar el curso.	ZONA	75 %
	Examen Final	<u>25 %</u>
	Nota de Promoción	<u>100 %</u>

**Zona mínima 36 puntos, nota de promoción 61 puntos**

## CONTENIDO DEL PROGRAMA

### UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN

Repaso de cálculo. Necesidad de los métodos numéricos. Diferencia entre métodos numéricos directos y recursivos. Error de redondeo y la aritmética de una computadora. Error relativo. Algoritmos y convergencia.

### UNIDAD 2: SOLUCIÓN DE ECUACIONES DE UNA VARIABLE

El método de Bisección. Iteración de punto fijo. El método de Newton-Raphson. Método de la Secante. Método de la posición falsa. Análisis de error para los métodos iterativos. Convergencia acelerada. Método de Steffensen. Ceros de polinomios y el método de Müller.

### UNIDAD 3: INTERPOLACIÓN y APROXIMACIÓN POLINOMIAL

Interpolación y polinomios de LaGrange. Interpolación iterada de Neville. Diferencias divididas.

### UNIDAD 4: SISTEMAS LINEALES

Normas de vectores y de matriciales. Métodos iterativos para resolver sistemas lineales. Método iterativo de Jacobi. Método Iteración Gauss-Siedel.

### UNIDAD 5: SOLUCIONES NUMÉRICAS DE LOS SISTEMAS DE ECUACIONES NO-LINEALES

Introducción a los sistemas no lineales. Puntos fijos para funciones de varias variables. Método de Newton para sistemas no-lineales.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### LIBRO DE TEXTO

- "Análisis Numérico". Richard L. Burden, J. Douglas Faires Thomson-LEARNIG. Séptima edición.

### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- "ANÁLISIS NUMÉRICO-Un enfoque práctico". Melvin J. Maron & Robert J. López. Tercera Edición. CECSA.
- "Análisis Numérico". S.P. Conte, Carl de Boor. McGraw- Hill.
- "Análisis Numérico". Serie Schaum. Editorial McGraw-Hill.

#### 4.5.7.4. Área de EPS

Tabla LIX. Plan de estudios de Prácticas Intermedias



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE EPS**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE PRÁCTICAS INTERMEDIAS

<b>CÓDIGO:</b>	2036	<b>CRÉDITOS:</b>	Sin Créditos
<b>ESCUELA:</b>		<b>ÁREA:</b>	EPS
<b>PRERREQUISITO:</b>	2025 y 150 Créditos	<b>POS REQUISITO:</b>	Practicas Finales
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	0
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Jueves o Sábado	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Las prácticas intermedias son obligatorias que se desarrollarán durante un semestre los estudiantes de Ingeniería, con carné estudiantil 2006 en adelante, que hayan aprobado las prácticas iniciales de ingeniería y que tengan 150 créditos. La modalidad de esta práctica, será a través de talleres.

Los talleres de las prácticas intermedias contendrán una diversidad de prácticas con la orientación y la finalidad de que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos a su carrera.

Para el desarrollo de las prácticas se contemplan cinco talleres en los cuales se pretende abordar aplicación de conocimientos en el que hacer de la ingeniería industrial y los campos de acción donde se desarrollarán como futuros ingenieros.

#### OBJETIVOS GENERALES

Lograr que el estudiante al final de los talleres este en capacidad de

- Dominio Cognoscitivo:
  - Aplicar los conocimientos de la carrera de Ingeniería en la etapa intermedia.
  - Fortalecer la formación profesional de los estudiantes.
  - Consolidar la adquisición del conocimiento a través de la experimentación y aplicación del mismo.
- Dominio Psicomotriz:
  - Ejecutar tareas básicas relacionadas a su carrera.
  - Aprender a caracterizar un informe industrial.
- Dominio afectivo
  - Vincular al estudiante con el que hacer de la Ingeniería según su área.
  - Promover las actividades de docencia e investigación con participación de los estudiantes en talleres.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Que el estudiante elabore variables de tal manera que conforme una investigación estadística en lo que correspondiente al producto agrícola, para obtener un resultado desde cómo se origina el producto hasta donde es llevado a la venta estadísticamente comprobado.
- Que establezca relación con el Instituto de investigación Estadísticas INE donde realizara su investigación, para crear un ambiente de trabajo en el que pueda desenvolverse.
- Que el estudiante elabore varias entrevistas con sus compañeros de clase, con la finalidad de conocer y establecer cómo y para que se realiza una contratación de personal dentro de la empresa o institución. Que establezca relación con la empresa donde realizara su selección de personal para el tipo de contratación en la misma.
- Analizar el instrumento empleado para realizar la evaluación ambiental inicial requerida para el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales para todo proyecto, obra, industrial o actividad.
- Aplicar el instrumento de evaluación ambiental inicial a un caso particular.
- Integrar los conocimientos adquiridos en los cursos de ecología, legislación.
- Analizar el Formulario 108 de solicitud de autorización de localización industrial.
- Aplicar el Formulario 108 de solicitud de autorización de localización industrial a un caso particular
- Conocer la teoría básica sobre prevención de desastres.
- Participar en actividades de voluntariado ante situación de desastres.

### **METODOLOGÍA**

Expresión oral

Entrega de la guía a estudiantes.

Grupos de trabajo para realizar voluntariado de acuerdo a las solicitudes de alto riesgo en comunicación con comunicación con comunidades que los requieran

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:**

Evaluación formativa

El estudiante entregará un informe de cada taller realizado, en donde detallará todas las actividades y conocimientos adquiridos en los mismos.

Evaluación práctica

Se evaluará la participación activa del estudiante en cada taller.

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **Contenidos temáticos**

- Taller No. 1: Técnicas de Investigación
- Taller No. 2: Proceso de Dotación del Personal (currículum)
- Taller No. 3: Evaluación Ambiental Inicial
- Taller No. 4: Informe Industrial
- Taller No. 5: Gerencia de Desastres

## **BIBLIOGRAFÍA**

- De Wikipedia, la enciclopedia libre.
- Manual del Ingeniero industrial.
- Administración de Personal.
- Stoner, Freeman, Gilbert Jr. 1996. Administration. 6ª. Edición. México. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Sarceño Zepeda, Eduardo Enrique. Análisis Estadístico Descriptivo. Guatemala. Editorial Universitaria.
- Unidad de EPS, Facultad de Ingeniería. 2000. Estadística. Guatemala. Editorial Educativa.
- Guías telefónicas.
- Administración de Empresas.
- [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt).
- [www.ign.gob.gt](http://www.ign.gob.gt).
- [www.camaraindustria.com](http://www.camaraindustria.com).
- [www.conred.org.gt](http://www.conred.org.gt).
- [www.segeplan.org.gt](http://www.segeplan.org.gt).

#### 4.5.7.5. Área de Diplomado en Administración

Tabla LX. Plan de estudios de Administración de Personal (Diplomado)



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

#### PROGRAMA DEL CURSO DE ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL (DIPLOMADO)

<b>CÓDIGO:</b>	658	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	022	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes Miércoles Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Sábado
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso proporciona una visión de los conceptos y técnicas esenciales de la administración de personal, para que el futuro profesional pueda aplicarlos y así obtener los niveles de productividad, eficacia y competencia requeridos en las empresas de hoy.

#### OBJETIVOS GENERALES

- Que el estudiante conozca los lineamientos básicos para planificar, organizar, dirigir, controlar, motivar, capacitar, evaluar y satisfacer las necesidades del personal a su cargo, haciendo un equilibrio fundamental entre los intereses patronales y los laborales.
- Que el estudiante posea una visión clara de los principios fundamentales de la administración de personal y su aplicación en el medio empresarial.
- Que el estudiante obtenga conocimientos, técnicas y destrezas propias de la administración de personal y así facilitar su introducción al campo práctico laboral.

## **METODOLOGÍA**

Se desarrollaran clases magistrales combinando con tareas de investigación. Se realizarán prácticas los días sábados para elaborar ejercicios prácticos y análisis de casos. Se realizará un estudio a nivel productivo, para poner en práctica lo aprendido en la clase

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

- EMI: Misión, Visión, Valores, Política de Calidad, Código de Valores, Perfil del Egresado, Responsabilidad Profesional y Ética
- Introducción a la Administración de Personal: Conceptos y Definiciones
- El proceso Administrativo: Etapas y características
- Motivación: Teorías de Motivación
- Responsabilidades del Líder: Conceptos y Definiciones
- Estilos de Liderazgo: Tipos y característica
- Proceso de Dotación de Personal: Etapas del proceso
- Administración de Sueldos y Salarios: Definición y características
- Análisis y Evaluación de Puestos: Definiciones y características
- Prestaciones Laborales: Conceptos, tipos y características
- Condiciones Laborales: Características
- Movimiento Sindical: Historia, características y definición
- Movimiento Solidarista: Historia, características y definición
- Relaciones y Convenidos Obrero Patronales: Tipos y definiciones
- Productividad y Calidad en el Recurso Humano: Definiciones y características

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Administración de personal, editorial PRETICE-HALL, GARY DESSLER- octava edición 2001.
- Administración de recursos humanos, editorial IBEROAMÉRICA, ARTHUR SHERMAN.
- Administración de personal y recursos humanos, editorial MCGRAW HILL, WILLIAM B. WETHER Jr. HETIH DAVIS.
- Administración de recursos humanos, editorial MCGRAW HILL, JOHN M. IVANCEVICH, novena edición 2005.
- Salarios, estrategia y sistema salarial o de compensaciones, editorial MCGRAW HILL, JUAN ANTONIO MORALES ARRIETA Y NÉSTOR FERNANDO VELANDIA HERRERA
- Constitución política de Guatemala.
- Código de trabajo.

Tabla LXI. Plan de estudios de Legislación 2 (Diplomado)



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE LEGISLACIÓN 2 (DIPLOMADO)**

<b>CÓDIGO:</b>	664	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	662	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo u Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes Jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Enfocado hacia el conocimiento y aplicaciones de las leyes que tienen relación directa con el ejercicio de la ingeniería y el desarrollo de la vida ciudadana. Tiene como finalidad presentar los reglamentos, códigos y normas que ayudarán a proporcionar el conocimiento en forma organizada, útil y objetiva analizando los elementos más importantes de cada uno.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Coadyuvar al proceso de formación integral del estudiante de ingeniería.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Consolidar la formación del estudiante en la resolución de problemas legales menores.
- Que el estudiante pueda definir los principales conceptos del derecho civil y comercial.
- Que el estudiante pueda explicar las características, relaciones y/o diferencias que existen con otras ramas del derecho.

**METODOLOGÍA**

Lectura, respuesta a interrogantes e ilustración con experiencias, se procura la participación de los alumnos en la solución de situaciones similares a las que se presentarían en el entorno profesional.



## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Pruebas escritas basadas en la temática del curso y trabajos realizados, se realizarán dos exámenes parciales, tres actividades entre exámenes cortos o trabajos; asimismo, se tomará asistencia, pero no se considerará como requisito para sustentar pruebas. En el caso de los trabajos si es conveniente se hará una presentación y defensa de los mismos

DESCRIPCIÓN	PUNTEO	FECHA
Primer examen parcial	25 Puntos	
Segundo examen parcial	30 Puntos	
Trabajos y exámenes cortos	20 Puntos	
ZONA MÍNIMA	75 Puntos	
EXAMEN FINAL	25 Puntos	
NOTA PROMOCIÓN	100 Puntos	

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD CERO

#### EMI

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética

### PRIMERA UNIDAD (6 periodos)

#### DE LAS PERSONAS Y DE LA FAMILIA

- De las personas individuales (1-14).
- De las personas jurídicas (15-31).
- Del domicilio (32-41).

#### DE LOS BIENES DE LA PROPIEDAD Y DEMÁS DERECHOS REALES

- De los bienes (442-463).
- De la propiedad (464 – 472).
- De la copropiedad (485-487).
- La propiedad horizontal (528-531).
- La propiedad de las aguas (579-588)
- Servidumbre (752).
- Servidumbre acueducto (760).
- Servidumbre legal de paso (786).

- Servidumbre voluntaria (799).
- Hipotecas (822, 830).
- Prenda (880).
- Prenda agraria, ganadera e industrial (904).

## **SEGUNDA UNIDAD (10 períodos)**

### **DEL DERECHO DE OBLIGACIONES**

- Del negocio jurídico (1251- 1257, 1269-1272, 1284-1288, 1290-1292, 1301-1303).
- De las obligaciones sus modalidades y efectos 1319, 1320, 1323, 1325, 1334, 1336, 1347 – 1352).
- Transmisión de las obligaciones (1443, 1453, 1459).
- Extinción de las obligaciones (1469, 1478, 1489, 1495, 1501).
- Obligaciones provenientes de los contratos (1517-1542, 1548, 1559).
- Formas de los contratos (1574-1578).
- Interpretación de los contratos (1593-1604).

### **CONTRATOS EN PARTICULAR**

- Promesa y opción (1674-1685).
- Mandato (1686-1704).
- La Sociedad (1728-1731).
- Compraventa (1790-1793).
- Compraventa por abonos con o sin reserva de dominio (1834-1835).
- Contrato de obra o empresa (2000-2003).
- Servicios Profesionales (2027-2029).
- Fianza (2100-2104).

## **TERCERA UNIDAD (9 períodos)**

### **DE LOS COMERCIANTES Y SUS AUXILIARES**

- Disposiciones generales (1-13).
- Sociedades mercantiles (14-58).

### **DE LAS COSAS MERCANTILES**

- De los títulos de crédito (385-386).
- De los títulos nominativos (415-417).
- De los títulos a la orden (418-421).
- De los títulos al portador (436-440).

### **TEORÍA GENERAL DE LOS TÍTULOS DE CRÉDITO**

- Letra de Cambio (441-450).
- Pagaré (490-493).
- Cheque (494, 517, 518, 521, 524, 530, 533, 534, 535, 542).
- Obligaciones de las Sociedades Debentures (544-545).
- Certificados de depósito y bonos de prenda (584-585).
- Carta de porte o Conocimiento de embarque (588).
- Factura cambiaria (591).
- Cédula Hipotecaria (605).
- Vale (607).

- Bonos Bancarios (608).
- Certificados Fiduciarios (609).
- Acciones cambiarias (615-616).
- Cancelación, reposición y reivindicación de crédito (632-635).

#### **CUARTA UNIDAD (3 períodos)**

##### **LEY DE CONTRATACIONES DEL ESTADO**

- Disposiciones generales (1,7-8)
- Órganos competentes (10-12, 15-16)
- Régimen de licitación (17-37)
- Régimen de cotización (38-42)
- Excepciones (43)
- Pagos (58)
- Garantías o seguros (64-70)
- Registros (71-78)

##### **BIBLIOGRAFÍA**

- Código Civil, Código de Comercio y Ley de Contrataciones del Estado.

#### 4.5.8. Octavo Semestre

##### 4.5.8.1. Área de Potencia y Control.

Tabla LXII. Plan de estudios de Transmisión y Distribución



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN

<b>CÓDIGO:</b>	219	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	170,212,218	<b>POST REQUISITO:</b>	ninguno
<b>CATEGORÍA:</b>	obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DIAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y Jueves	<b>DIAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Jueves
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Al finalizar el curso se espera que el estudiante posea los conocimientos de cálculo de los parámetros eléctricos asociados al estudio de las líneas de transmisión, pérdidas y efecto corona. Se inicia con la explicación de las características y factores que permiten analizar la demanda de los sistemas de distribución, diseño mecánico de líneas eléctricas, cálculo de catenarias, distancias mínimas de seguridad y esfuerzos en postes.

Diseño eléctrico de líneas de transmisión y distribución, caída de tensión, conductor económico, evaluación económica de estos proyectos, métodos de proyección de la demanda eléctrica y concluye con un análisis de las normativas guatemaltecas vigentes en cuanto a calidad del servicio y producto eléctricos.

### OBJETIVOS GENERALES

Que el estudiante sea capaz de diseñar mecánica y eléctricamente una línea de distribución, determinar los parámetros de análisis de un sistema de distribución, evaluación económica de inversiones en el sector eléctrico y pueda asesorar de forma profesional a terceros en cuanto a la aplicación de normativas guatemaltecas de calidad del servicio y producto técnico.

### METODOLOGÍA

Clase magistral basada en los conceptos descritos en los textos citados como referencia para cada una de las unidades, trabajo de investigación sobre alguno de los temas relevantes de la materia

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Se efectuarán 2 exámenes parciales, 10 tareas conteniendo problemas a ser resueltos por el estudiante y un laboratorio.

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Exámenes parciales	2 de 20 pts. C/u	40
Tareas	10	15
Laboratorio	20	<u>20</u>
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100

### CONTENIDO DEL CURSO

#### Unidad 1. Parámetros de líneas de transmisión

- 1- Resistencia
- 2-Reactancias
- 3-Admitancia
- 4-Perdidas por corona.

#### Unidad 2. Parámetros de sistemas de distribución

- 1-Curvas de demanda y duración de carga
- 2-Factores de carga, coincidencia, pérdidas

#### Unidad 3. Diseño mecánico de líneas

- 1-Distancias mínimas de seguridad y NESC
- 2-Calculo de flecha
- 3-Esfuerzos en postes

**Unidad 4: Diseño eléctrico de líneas**

- 1-Configuraciones básicas
- 2- Calculo de caída de tensión, varios métodos
- 3-Momento de potencia de líneas
- 4-Perdidas y conductor económico.

**Unidad 5. Planificación de sistemas de potencia**

- 1-Proyeccion de la demanda por regresión lineal
- 2-Metodos econométricos
- 3-Otros métodos.

**Unidad 6. Evaluación económica de proyectos**

- 1-Metodos de evaluación
- 2-El problema del reemplazo

**Unidad 7. Normativas vigentes.**

- 1- NTDOID
- 2-NTSD.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Checa, José María LÍNEAS DE TRANSPORTE DE ENERGÍA Ed Marcombo, 3ª edición
- Gonen, Turam Electric Power Distribution System Engineering. McGraw-Hill
- Espinoza y Lara, Roberto. Sistemas de Distribución Ed Limusa, 700pp

Tabla LXIII. Plan de estudios de Sistemas de Control 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE SISTEMAS DE CONTROL 1**

<b>CÓDIGO:</b>	236	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrónica
<b>PRERREQUISITO:</b>	Electrónica 1, conv. Energía electromec. 1	<b>POS REQUISITO:</b>	Sistemas de generación, 221
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**  
 Trata de los conocimientos y principios utilizados en el análisis de los sistemas de mando.

**OBJETIVO GENERAL**  
 Capacitar al estudiante en los conocimientos y técnicas del análisis de sistemas de mando.

**METODOLOGÍA**  
 Clases magistrales con exposición y ejemplos, complementado con prácticas de laboratorio y el desarrollo de un proyecto.

**EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Se harán 3 exámenes parciales y 1 laboratorio, que componen la zona, y un examen final.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
1er examen parcial	Prueba escrita	15%
2º examen parcial	Prueba escrita	15%
3er examen parcial	Prueba escrita	15%
Laboratorio	Practicas y examen	<u>30%</u>
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

#### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

1. CONCEPTOS BÁSICOS: Elementos de un sistema de control y tipos de control
2. DIAGRAMAS DE SECUENCIA: Como llevar un sistema físico a un diagrama posible de analizar
3. DIAGRAMAS DE BLOQUES: Método gráfico para la determinación de la Función de Transferencia de un sistema
4. DIAGRAMAS DE FLUJO DE SEÑAL: Método gráfico que permite analizar el comportamiento de variables intermedias de un sistema
5. VARIABLE DE ESTADO: Método analítico para analizar el comportamiento de un sistema en cualquier instante
6. ELEMENTOS DE SISTEMAS DE MANDO: Análisis de los distintos elementos de un sistema, utilizando variable de estado
7. SERVOMECANISMOS: Análisis de sistemas de mando que controlan variables mecánicas
8. SERVOSISTEMAS EN EL DOMINIO T: Análisis del comportamiento de sistemas de mando en el dominio temporal

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Kúo, Benjamín C. SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE CONTROL. Editorial CECSA
- Nise, Norman S. SISTEMAS DE CONTROL PARA INGENIERÍA. Editorial CECSA
- Ogata, Katsuhiko. INGENIERÍA DE CONTROL MODERNA. Editorial PRENTICE HALL
- Dorf, Richard C. SISTEMAS MODERNOS DE CONTROL, TEORÍA Y PRACTICA. Editorial ADISSON WESLEY IBEROAMERICANA



Tabla LXIV. Plan de estudios de Conversión de Energía Electromecánica 2



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE INGENIERÍA  
 ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA

**PROGRAMA DEL CURSO CONVERSIÓN DE ENERGÍA ELECTROMECAÁNICA 2**

<b>CÓDIGO:</b>	213	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>AREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Conversión de Energía Electromecánica 1	<b>POST - REQUISITO:</b>	Análisis de sistemas de potencia 1, alta tensión, , subestaciones
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles y Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Curso orientado a mostrar al estudiante el concepto físico, los principios de funcionamiento, tipos, modos de operación, consideraciones técnicas para su instalación y mantenimiento, y cualquier aplicación de ingeniería en los transformadores como una máquina eléctrica.

**OBJETIVOS GENERALES**

Formar en el estudiante criterios de ingeniería para la toma de decisiones en cuanto a la instalación, operación y mantenimiento de un transformador según la aplicación para la que se requiera.

**METODOLOGÍA**

La metodología a utilizar será por medio de clases magistrales, vista técnica, trabajos asistidos en grupo en clase.

## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

La ponderación para evaluar el rendimiento académico del estudiantes será realizado por medio de exámenes, en grupo, tareas, reporte de visitas, evaluaciones cortas

Se realizara dos exámenes parciales, una visita técnica a subestaciones de alta tensión.

### **EVALUACIÓN**

Dos exámenes parciales	45%
Asistencia a clases magistrales	05%
Evaluaciones cortas	10%
Reporte de visita técnica	05%
Tareas	<u>10%</u>
Zona	<u>75%</u>
Examen final	<u>25%</u>
Nota de promoción	100%

## **CONTENIDO DEL CURSO**

### **UNIDAD No. 1: INTRODUCCIÓN A LOS TRANSFORMADORES**

- Introducción
- Tipos y construcción de transformadores
- Tipos según utilización de los transformadores

### **UNIDAD NO 2: ANÁLISIS DEL FUNCIONAMIENTO DE UN TRANSFORMADOR**

- Transformador ideal
- Transformador real.
- Circuito equivalente del transformador
- Diagrama vectorial del transformador
- Regulación de voltaje del transformador
- Eficiencia del transformador
- Valores por unidad para un transformador

### **UNIDAD NO 3: GRUPOS DE CONEXIÓN DE LOS TRANSFORMADORES**

- Conexión estrella – estrella
- Conexión estrella – delta
- Conexión delta – estrella
- Conexión delta – delta
- Conexiones de finalizada especial
- Grupos trifásicos de transformadores

### **UNIDAD NO. 4: AUTOTRANSFORMADOR**

- Introducción
- Aspecto constructivo
- Ventajas y desventajas de un autotransformador
- Cálculos asociados a un transformador

#### **UNIDAD NO. 5: PROYECTO DE INSTALACIÓN, PUESTA EN OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE UN TRANSFORMADOR**

- accesorios
- esquemas de protección
- protocolos de pruebas en un transformador
- puesta en operación de un transformador
- mantenimiento predictivo
- mantenimiento preventivo
- mantenimiento correctivo
- el transformador como parte de un sistema de potencia

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Gourischankar, V. Conversión de energía electromecánica. Editorial Alfa omega. México, 1990 638pp
- Fitzgerald A. E., Kinsley y Umans. 5ta edición. Máquinas Eléctricas. México, 1999. 670pp
- Chapman, Stephen J. 2da edición. Máquinas Eléctricas. Colombia, 1998. 740pp
- Grainger y Stevenson. Análisis de Sistemas de Potencia. 1ra Edición. México: McGraw Hill, 1996 739pp
- Valenzuela, Julio Cesar. Estudio y Aplicación de los Grupos de Conexión de Transformadores Eléctricos de Potencia. Tesis, Facultad de Ingeniería USAC, 1992, 100pp. T621.314 V161
- Gómez Expósito y otros. Análisis y operación de sistemas de energía eléctrica. 1ra edición. España: McGraw-Hill, 2002. 769pp
- Manuales de Fabricante

Tabla LXV. Plan de estudios de Máquinas Eléctricas



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE MAQUINAS ELÉCTRICAS**

<b>CÓDIGO:</b>	214	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Conv. Energía electomec. 1, circuitos eléctricos 2	<b>POST REQUISITO:</b>	216,220, 230 y 238
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 horas impartidas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	19:00 a 19:50	<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso de conversión de energía electromecánica 2, muestra al estudiante los principios de funcionamiento, los principios operativos y la aplicación de los transformadores eléctricos en diferentes partes de los sistemas de potencia

**OBJETIVOS GENERALES**

El curso de Conversión de Energía Electromecánica II, muestra al estudiante los principios de funcionamiento, operativos y la aplicación de los transformadores eléctricos en diferentes partes de los sistemas de potencia

**METODOLOGÍA**

Clase Magistral, desarrollando ejemplos, audiovisuales, conferencias

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
1er Parcial	Evaluación Escrita	25 %
2do Parcial	Evaluación Escrita	25 %
Trabajos	Trabajo Asignado	10 %
Examen Cortos	Evaluación Escrita	<u>15 %</u>
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

## CONTENIDO DEL CURSO

### PRIMERA UNIDAD

#### 1. Transformadores de Instrumento.

- Transformadores de corriente
- Tipos de transformadores de corriente
- Aplicación de CT`S
- Transformadores de Potencial
- Tipos de transformadores de Potencial
- Aplicación de PT`S

### SEGUNDA UNIDAD

#### 2. Transformadores de Distribución.

- Que son los transformadores de distribución
- Tipos de transformadores de distribución
- Transformador convencional
- Transformador Auto protegido
- Transformadores de distribución en paralelo
- Tipos de conexiones en bancos de transformadores
- Transformadores Pad Mounted
- Transformadores tipo seco

## **TERCERA UNIDAD**

### **3. Transformadores de Potencia**

- Que es un transformador de potencia
- Clasificación de los Transformadores
- Tipos y características constructivas de núcleos.
- Tipos de aislamientos.
- Tipos y características constructivas de Sistemas de enfriamiento en transformadores
- Accesorios del Transformador
- Tipos de mantenimiento

## **CUARTA UNIDAD**

### **4. Valores Por Unidad**

- Diagrama unifilar
- Diagrama de impedancia y reactancia
- Cantidades por unidad
- Cambio de base para los valores

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Manuales sobre transformadores de instrumento
- Manuales Sobre transformadores de Distribución editados por Empresa Eléctrica de Guatemala
- Manual de Mantenimiento de Transformadores de Potencia. Editado por Comisión federal de Electricidad CFE México
- Irvin Kosow L. MAQUINAS ELÉCTRICAS
- William D. Stevenson SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA 2da Edición
- Información técnica de fabricantes de transformadores (CD)

#### 4.5.8.2. Área de Electrotecnia

Tabla LXVI. Plan de estudios de Electrónica 2



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE ELECTRÓNICA 2

<b>CÓDIGO:</b>	240	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrónica
<b>PRERREQUISITO:</b>	Física 4, circuitos eléctricos 2, electrónica 1	<b>POS REQUISITO:</b>	Comunicaciones 1
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Análisis avanzado de circuitos amplificadores BJT y amplificadores operacionales, consideraciones de frecuencia y estabilidad de los circuitos electrónicos

#### OBJETIVOS GENERALES

Analizar y Diseñar circuitos con amplificadores operacionales, amplificadores retroalimentados. Establecer el rango de frecuencias de operación de un amplificador y su estabilidad en el dominio de la frecuencia

#### METODOLOGÍA

Clase Magistral

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

40%	Exámenes Parciales.
5%	Exámenes Cortos
10 %	Tareas y comprobaciones de lectura.
<u>20%</u>	<u>Laboratorio</u>
<b>75 %</b>	<b>ZONA</b>
<b><u>25 %</u></b>	<b><u>Examen Final</u></b>
100 %	Nota Final

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN

### Parte I

- Introducción al amplificador operacional.
- Análisis de circuitos con amplificadores operacionales.
- El amplificador diferencial.
- Respuesta en frecuencia del amplificador diferencial.
- Aplicaciones de los amplificadores operacionales.
- Circuitos Electrónicos de comunicaciones: Moduladores, Demoduladores, Osciladores, etc.
- **1er. Examen Parcial**

### Parte II

- Revisión de los modelos del transistor: Análisis de señal pequeña del BJT y polarización de CD del BJT.
- Tipos de amplificadores
- Concepto de la respuesta en frecuencia de los amplificadores
- Respuesta en baja frecuencia de los amplificadores.
- Respuesta en alta frecuencia de los amplificadores.
- Curvas de Bode y análisis de frecuencia.
- Métodos de análisis.
- **2o. Examen Parcial**

### Parte III

- Conceptos básicos de realimentación.
- Propiedades y términos de la realimentación.
- Topologías de realimentación.
- Ganancia de lazo, estabilidad y polos.
- Estabilidad.
- **Examen final**



**BIBLIOGRAFÍA**

Libro de Texto: MICROELECTRONICS CIRCUITS, A. S. Sedra and K. C. Smith, Oxford University Press.

### 4.5.8.3. Área de Ciencias Básicas y Complementarias

Tabla LXVII. Plan de estudios de Mecánica de Fluidos



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE MECÁNICA DE FLUIDOS

<b>CÓDIGO:</b>	250	<b>CRÉDITOS:</b>	Seis (6)
<b>ESCUELA:</b>	Ingeniería Civil	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Hidráulica
<b>PRE REQUISITO:</b>	Matemática Intermedia y Mecánica Analítica	<b>POST REQUISITO:</b>	Preparación y Evaluación de Proyectos 1
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 minutos cada uno	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	No aplica
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles y Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	No aplica
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso de Mecánica de los Fluidos proporciona al estudiante una visión general sobre las propiedades de los fluidos, su comportamiento, las leyes que los gobiernan, y los métodos y procedimientos empleados en el estudio y análisis de los mismos. Abarca desde el estudio de la mecánica de los fluidos en reposo, o estática de fluidos; el análisis de velocidades y líneas de corriente, o cinemática de fluidos; y las relaciones entre velocidades, aceleraciones y fuerzas de los fluidos en movimiento, o dinámica de fluidos; lo cual capacita al estudiante en el conocimiento básico de los fenómenos en los que intervienen los fluidos. Este curso sirve de base a cursos subsiguientes en cada una de las carreras de la Ingeniería para las cuales es obligatorio.

#### OBJETIVOS

##### GENERAL

Proporcionar al estudiante los conocimientos teórico-prácticos básicos de la mecánica de los fluidos, para utilizarlos en la solución de problemas relacionados con ellos, y a la vez, que el conocimiento le permita continuar cursos de las diferentes especialidades de la Ingeniería, para las cuales este curso es prerequisite

### ESPECÍFICOS

- Motivar el interés en el conocimiento y análisis de las propiedades de los fluidos y su comportamiento.
- Actualizar al estudiante en los avances técnico-científicos aplicables al análisis de los fluidos.

### METODOLOGÍA

- Clase Magistral
- Laboratorio
- Trabajos de Investigación
- Exámenes Cortos
- Tareas

### EVALUACIÓN

Primer Parcial	20 puntos
Segundo Parcial	20 puntos
Exámenes cortos: 5 como mínimo	10 puntos
Tareas	05 puntos
Investigación, tema de acuerdo a la carrera que sigue el estudiante	05 puntos
Laboratorio: se aprueba con nota mínima de 61	15 puntos
Examen final	<u>25 puntos</u>
TOTAL	100 puntos

### CONTENIDO

#### INTRODUCCIÓN:

Definición de Mecánica de Fluidos  
Relación de la Mecánica de Fluidos con otras disciplinas de la ingeniería  
Dimensiones, unidades y factores de conversión

#### DEFINICIÓN Y PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS:

Definición de fluido  
Propiedades de los fluidos  
Densidad, peso específico, presión y viscosidad,  
Módulo de elasticidad, tensión superficial y presión de vapor  
El gas perfecto  
Fluido ideal  
Aplicaciones

**HIDROSTÁTICA:**

Propiedades de la presión  
Ecuación fundamental de la hidrostática  
Medida de la presión  
Presión absoluta y relativa. Manómetros

**Primer parcial**

Aerostática  
Fuerzas sobre superficies planas sumergidas  
Fuerzas sobre superficies curvas sumergidas  
Fuerzas sobre cuerpos sumergidos  
Estabilidad de cuerpos flotantes

**CINEMÁTICA DE FLUIDOS:**

Concepto de volumen de control  
Tipos de flujo: laminar y turbulento  
Permanente (estacionario) y no permanente  
Uniforme y no uniforme (variado)  
Uni, Bi y Tri-dimensional  
Subcrítico, crítico y supercrítico

**DINÁMICA DE FLUIDOS:**

Líneas y tubos de corriente  
Conservación de la masa: ecuación de continuidad  
Aplicaciones de la ecuación de continuidad

**Segundo Parcial**

Conservación de la energía: primera ley de termodinámica  
Tipos de energía  
Ecuación de Bernoulli  
Ecuación general de la energía  
Líneas de energía y gradiente hidráulico  
Factor de corrección de la energía cinética  
Aplicaciones de la ecuación de la energía

**INTRODUCCIÓN A LA ECUACIÓN DE CANTIDAD DE MOVIMIENTO:**

Derivación de la ecuación de cantidad de movimiento  
Aplicaciones

**BIBLIOGRAFÍA**

- FRANZINI, Joseph y FINNEMORE, John. Mecánica de Fluidos con Aplicaciones en Ingeniería
- STREETER, Víctor y WYLIE, Benjamín. Mecánica de los Fluidos
- FOX, Robert y McDONALD, Alan. Introducción a la Mecánica de Fluidos
- GILES, Ronald. Mecánica de Fluidos e Hidráulica
- MOTT, Robert L. Mecánica de Fluidos Aplicada
- GERHART, Philipe. Fundamentos de Mecánica de Fluidos.

Tabla LXVIII. Plan de estudios de Ingeniería Económica 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROGRAMA DEL CURSO INGENIERÍA ECONÓMICA 1**

<b>CÓDIGO:</b>	700	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Ingeniería Civil	<b>DEPTO. AL QUE PERTENECE:</b>	Planeamiento
<b>PRE- REQUISITO:</b>	(732) estadística 1 (5)	<b>POST REQUISITO:</b>	(706) Preparación y evaluación de Proyectos 1 (4), (702) Ingeniería Económica 2 (4)
<b>CATEGORÍA</b>	Optativa	<b>SECCIÓN</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 minutos cada uno.	<b>HORAS POR SEMANA DE LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	16 horas por grupo de laboratorio (20 personas por grupo)
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTEN LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LAS PRACTICAS:</b>	Ver horario adjunto

**DESCRIPCIÓN**

El curso de Ingeniería Económica 1, introduce a los estudiantes de ingeniería en el uso de herramientas matemático-financieros que utilizará posteriormente en situaciones en las cuales tenga que tomar decisiones que involucran dinero tales como: aumento de personal eventual o pago de turnos extras, apertura de nuevas sucursales, elaboración de nuevos productos, etc. Le proporciona además, un panorama general necesario para conocer el alcance de sus conocimientos y las áreas en las que requerirá de apoyo de un equipo multidisciplinario, para poder desarrollar estudios económicos técnicamente bien elaborados.

Se partirá de la definición de conceptos generales como son costos, gastos, tasa de rendimiento, interés hasta llegar a determinar los métodos existentes para evaluar opciones de inversión entre los cuales se puede mencionar: VAN, CAUE, B/C, entre otros.

**OBJETIVO GENERAL**

Aplicar las diferentes técnicas de evaluación matemático-financiero, en la toma de decisiones de Inversión, tomando en cuenta los factores externos que influyen en la misma.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer y aplicar las herramientas matemático-financieras para evaluación de alternativas de inversión
- Determinar los factores externos a una empresa que afectan las decisiones de inversión
- Conocer y utilizar diferentes fuentes de información de datos económicos que existen
- Buscar información que contenga datos correctos para que la evaluación que se realice este apegada a la realidad de mercado
- Medir el alcance del Ingeniero, motivando a buscar asesoría necesaria en otras especialidades que no domina, para poder desarrollarse dentro de la sociedad en forma eficaz y eficiente

### **METODOLOGÍA**

- Docencia directa
- Dinámica de grupo
- Estudio independiente
- Lecturas en biografías de referencia
- Investigaciones
- Prácticas de laboratorio

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

#### **A). Práctica:**

- a). Exámenes cortos y hojas de trabajo (se realizarán los viernes de cada semana)
  - a.1) Interés simple, compuesto, nominal y efectivo
  - a.2) Factores
  - a.3) Valor actual neto (VAN)
  - a.4) Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)
  - a.5) Tasa interna de retomo (TIR)
  - a.6) Relación Beneficio Costo

B). Trabajo de Investigación (se entregara guía para cada trabajo)

#### **C). Tareas preparatorias (del libro de texto)**

- c.1) Tarea No. 1 entrega primer examen parcial
- c.2) Tarea No. 2 entrega segundo examen parcial

D). Caso especial

E): Exámenes parciales

De acuerdo con el normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

Ponderación:

Exámenes cortos y hojas de trabajo	07 puntos
Trabajos de investigación	04 puntos
Tareas preparatorias	04 puntos
Caso Especial	<u>10 puntos</u>
Subtotal	25 puntos
Exámenes parciales	<u>50 puntos</u>
Zona	75 puntos
Examen Final	<u>25 puntos</u>
Total	<u>100 puntos</u>

## CONTENIDO

### CONCEPTOS BÁSICOS

- Ingeniería Económica, Definición y Aplicación
- Análisis de Costos
- Alternativas
- Valor del Dinero en el Tiempo
- Interés y Período de Capitalización
- Interés Simple y Compuesto
- Símbolos Económicos
- Diagrama de flujo de Caja

### TASA DE INTERÉS NOMINAL Y EFECTIVO Y CAPITALIZACIÓN CONTINUA

- Tasa Nominal y Efectiva
- Cálculos de Tasa Efectiva
- Cálculos para Períodos Iguales, Mayores y Menores que el Período de Capitalización

### PRIMER PARCIAL

#### MÉTODOS PARA EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

##### **Costo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)**

- Valor Presente Neto (VPN)
- Tasa Interna de Retorno (TIR)
- Relación Beneficio/Costo

### SEGUNDO EXAMEN PARCIAL

#### DEPRECIACIÓN

- Depreciación y Amortización
- Métodos para el Cálculo de la Depreciación
- Objetivos de la Depreciación y Amortización
- 

#### LA INFLACIÓN EN LA INGENIERÍA ECONÓMICA

- Qué es y cómo se mide
- Como se resuelve el problema de Inflación en Ing. Económica
- Flujos Netos de Efectivo y la Inflación

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Ingeniería Económica (libro de texto) Leland T. Blank y Anthony J. Tarquín Editorial McGraw Hill, Cuarta Edición
- Ingeniería Económica Contemporánea Chan S. Park, Editorial Addison Wesley
- Fundamentos de Ingeniería Económica, Gabriel Baca Urbina Editorial McGraw Hill
- Ingeniería Económica H.G. Thuesen, W.j. Fabrycky, G. J. Thuesen Editorial Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Ingeniería Económica Serie Shaum
- Ingeniería Económica, George A. Taylor Editorial Limusa
- Principios de Ingeniería Económica, Eugene L. Grant y W. Grant Ireson, Editorial CECSA.
- Análisis Económico. en la Ingeniería, Donald G. Newman, Editorial McGraw Hill Economía al alcance de todos Franklin A. López y Antonio H. Martínez Editorial Harla



Tabla LXIX. Plan de estudios de Ingeniería de la Producción



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE INGENIERÍA DE LA PRODUCCIÓN**

<b>CÓDIGO:</b>	630	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Producción
<b>PRERREQUISITO:</b>	165 Créditos	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes Miércoles Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Sábado
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

La Ingeniería de la Producción es el área de la administración de la empresa, dedicada tanto a la investigación como la ejecución de todas aquellas acciones tendientes a generar el mayor valor agregado haciendo uso del proceso administrativo, a través de la planificación, organización, dirección y control de las operaciones de producción de bienes y/o servicios, con el objetivo primordial de aumentar la productividad. En consecuencia la Ingeniería de la Producción proporciona métodos y técnicas aplicables a la generación de productos y/o servicios, a través la planificación de proyectos y la ejecución de los mismos con la finalidad de hacer eficiente las operaciones productivas.

El curso de Ingeniería de la Producción, tiene el propósito de relacionar al estudiante con la administración de las operaciones, haciendo énfasis en las herramientas administrativas-productivas-financieras que son especialmente útiles para el desarrollo de las operaciones internas de la empresa mejorando la productividad.

En consecuencia en el curso se desarrollan los temas relacionados con el diseño para producción, diseño de sistemas de producción, análisis de la infraestructura de la producción, métodos analíticos para la producción y optimización de los recursos.

### OBJETIVOS GENERALES

- Proporcionar una metodología de análisis en la cual se interpreten los conceptos fundamentales del planeamiento y administración de la producción.
- Proporcionar lineamientos básicos para determinar análisis de costos, para una correcta toma de decisión.
- Proporcionar la información necesaria para el análisis de la infraestructura de la producción y la optimización de los recursos minimizando los costos de asignación y transporte.

### METODOLOGÍA

- Docencia Directa
- Investigaciones
- Notas técnicas y resúmenes.
- Laboratorios

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La práctica es de carácter obligatorio y se aprueba con 61% de la nota asignada, es necesario aprobarla para tener derecho al examen final del curso. La asistencia mínima, a las actividades, para tener derecho a examen final, es del 80%. Las actividades de la práctica se realizan una vez por semana a partir de la segunda semana de clase.

#### ASPECTO Y PUNTEO DE LA EVALUACIÓN:

3 exámenes parciales	50 puntos
Práctica	15 puntos
Proyecto	05 puntos
Cortos, Tareas	<u>05 puntos</u>
<b>Total de Zona</b>	<b>75 puntos</b>
Examen Final	<u>25 puntos</u>
<b>NOTA DE PROMOCIÓN</b>	<b>100 PUNTOS</b>

#### NOTA IMPORTANTE:

**Para poder aprobar el curso es necesario cumplir con un 85% de asistencia al curso la cual quedara a criterio del catedrático la forma de llevar el control de la misma.**

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### UNIDAD 0: EMI (1 período de clase)

#### Temática

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética

### UNIDAD I: DISEÑO DE LA PRODUCCIÓN (4 períodos de clase)

Objetivos terminales: Al finalizar las actividades de aprendizaje, los estudiantes:

- Conocerán las etapas a considerar en el diseño de un producto servicio
- Conocerán los factores de la planificación de proyectos de producción
- Conocerán la importancia del ciclo de vida de un producto o servicios

#### Temática

- Conceptos generales
- Factores a considerar en el diseño
- Planificación y administración de los proyectos.
- Ciclo de vida de productos y/o servicios

### UNIDAD II: ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA PARA LA PRODUCCIÓN

(6 períodos de clase)

Objetivos Terminales Al finalizar las actividades de aprendizaje los estudiantes

- Conocerán la importancia de la localización industrial.
- Diferenciar y considerar de acuerdo al proceso de producción el tipo de edificio industrial.
- Describirán la importancia de la seguridad industrial.

#### Temática

- Localización de plantas
- Principales tipos de edificios industriales
- Tipos de techos industriales
- Diseño y distribución de planta de acuerdo al proceso de producción
- Equipamiento y mantenimiento de planta.
- Seguridad industrial.

### UNIDAD III: DISEÑO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN (10 períodos de clase)

Objetivos Terminales: Al finalizar las actividades de aprendizaje los estudiantes

- Esquematzaran un proceso de producción utilizando los diagramas de operaciones, así como la importancia de los mismos.
- Podrán calcular el equilibrio de una línea de producción

Temática

- Diagrama de operaciones del proceso.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Balanceo de líneas de producción.
- Relación diagrama-balance en un proceso de producción

**UNIDAD IV: MÉTODOS ANALÍTICOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS DE PRODUCCIÓN** (16 períodos de clase)

Objetivos Terminales Al finalizar las actividades de aprendizaje los estudiantes

- Conocerán la importancia del Análisis de Costos utilizando Valor Presente Neto, con lo cual podrán tener una herramienta financiera para una mejor toma de decisión en cuanto inversión o rentabilidad.
- Estarán en la capacidad de realizar evaluaciones económicas utilizando modelos matemáticos
- Estarán en la capacidad de sugerir una correcta asignación de recursos en función de costos
- Determinarán el costo óptimo de transportar de un origen hacia un destino utilizando modelos matemáticos
- Interpretarán el Punto de Equilibrio del mercado y la empresa

Temática

- Ingeniería financiera (VPN)
- Asignación de recursos
- Modelos matriciales de transporte (Esquina Noreste, Costo Mínimo, Aproximación de Vogel)
- Punto de equilibrio.
- Método Simplex

**UNIDAD V: PLANEACIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS** (7 periodos de clase)

Objetivos Terminales Al finalizar las actividades de aprendizaje los estudiantes

- Conocerán la diferencia de realizar un proyecto determinístico y un probabilística.
- Elaborarán una red de actividades
- Determinarán el costo de un proyecto determinístico
- Determinarán la probabilidad de entrega de un proyecto PERT

Temática

- C.P.M
- P.E.R.T

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Noori Hamid, Radford Russell. Administración de Operaciones y Producción, Ed. McGraw Hill. 1era. Ed. 1997
- Adam y Ebert. Administración de la Producción. Ed. Prentice Hall, 4ta. Ed. 1994
- Fogarty, Blackstone, Hofman. Administración a la Producción a la Producción e inventarios, Ed. CECSA. 2da. Ed. 1995
- Taylor, George, Ingeniería Económica. Ed. Limusa México
- Schoroeder. Administración de Operaciones. Ed. McGraw Hill 3era. Ed. 1992
- Ahuja – Walsh. Ingeniería de Costos y Administración de Proyectos. Ed. Alfa omega, México 1996
- Diez de Castro – Mascareñas. Ingeniería Financiera. Ed. McGraw Hill. España 1995
- Render – Heizer. Principios de Administración de Operaciones, Ed., Pearson-Prentice Hall, 5ta. Ed. 2004., México

#### 4.5.8.4. Área de Diplomado en Administración

Tabla LXX. Plan de estudios de Administración de Empresas (Diplomado)



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

#### PROGRAMA DEL CURSO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

<b>CÓDIGO:</b>	656	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	150 Créditos	<b>POS REQUISITO:</b>	657
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles, Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso tiene como base la ciencia administrativa, reconoce e interpreta el desarrollo histórico de la administración como ciencia social, para concebirla como medio de la empresa que persigue satisfacer una función socioeconómica.

Hace énfasis en los enfoques administrativos modernos y toma en cuenta los procesos gerenciales como instrumentos de buena dirección.

Proporciona al estudiante las bases gerenciales teóricas de las áreas académicas relacionadas con la administración, que son estudiadas en los otros cursos de la carrera.

#### OBJETIVOS GENERALES

##### Que el estudiante

- Obtenga los principios fundamentales y básicos que rigen la ciencia administrativa.
- Se familiarice con el proceso lógico de la administración en su vida laboral y personal.
- Establezca criterios básicos para la resolución de problemas administrativos.
- Se convierta en administrador eficaz, evaluando cada enfoque administrativo de acuerdo a las circunstancias y seleccione el que logre las metas individuales y organizacionales.

## METODOLOGÍA

Con el objeto de lograr una mayor participación del estudiante dentro del desarrollo del curso, y a través del intercambio de experiencias personales y profesionales entre estudiantes y docentes, se ha decidido utilizar diferentes métodos y técnicas que permitan lograr los objetivos del curso, para lo cual se llevará a cabo de la siguiente manera:

- Exposición magistral de aspectos teórico-prácticos y técnicos conceptuales apoyados con técnicas audiovisuales y de ejercicios prácticos.
- Exposición de contenido temático por parte de los estudiantes (contando con la tutoría del docente).
- Utilización de la plataforma de SAE-SAP, en donde se podrán obtener las presentaciones magistrales, material de lectura, guía de trabajos a realizar, comunicación directa con el docente para realizar consultas y recibir asesoría personalizada.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La nota mínima para aprobar el curso es de 61 puntos. Se realizarán 2 pruebas parciales, una práctica, tareas especiales y exámenes cortos de capítulos de lectura. La zona mínima será de 36 puntos.

### Aspectos y Punteos de la Evaluación:

Aspecto	Punteo
Tareas especiales, exámenes cortos	10
Práctica especial	15
2 Pruebas parciales (25 c/u)	50
Examen final	25
<b>Nota total</b>	<b>100</b>

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### Unidad 0 EMI

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética

**Unidad 1 Panorama de la Administración**

- Conceptos básicos
- Funciones y niveles de administración
- Roles y habilidades administrativas
- Competencias gerenciales

**Unidad 2 Enseñanzas de la historia del pensamiento administrativo**

- Enfoque tradicional sobre la administración
- Enfoque conductual
- Enfoque de sistemas
- Enfoque de contingencias
- Enfoque de la calidad

**Unidad 3 Ética y responsabilidad social de las empresas** (lectura individual y examen corto)

- Importancia de la ética y la responsabilidad social de las empresas
- Conformación de una conducta ética
- Juicios éticos
- Responsabilidad social con los grupos de interés

**Unidad 4 Evaluación del Entorno**

- El entorno
- Fuerzas Competitivas en un sector industrial

**Unidad 5 Administración Global** (lectura individual y examen corto)

- La economía Global
- Fuerzas culturales
- Fuerzas político-jurídicas
- Acuerdos comerciales internacionales
- Estrategias para los negocios internacionales

**Unidad 6 El espíritu emprendedor**

- Significado y alcance
- Competencias de los emprendedores de éxito
- Fundamentos de planeación para emprendedores
- La planeación y los emprendedores
- Emprendimiento corporativo

**Unidad 7 Formulación de planes y estrategias**

- Tipos de planeación y su importancia
- Estrategias de diversificación y planeación
- Niveles estratégicos y planeación
- Tareas y proceso de la planeación estratégica de negocios
- Modelo general de estrategias competitivas
- Modelo de estrategia integrada



**Unidad 8 Toma de decisiones**

- Definiciones básicas
- Condiciones para la toma de decisiones
- Tipos básicos de decisiones
- Modelo de toma de decisiones racional
- Modelos de toma de decisiones de racionalidad limitada y político

**Unidad 9 Diseño organizacional**

- Fundamentos de organización
- Diseño vertical
- Diseño horizontal
- Integración de la organización

**Unidad 10 Motivación de los colaboradores**

- La motivación y la satisfacción
- Enfoque gerencial
- Enfoque del diseño de puestos
- Enfoque organizacional
- Enfoque de las diferencias individuales
- Lineamientos para los administradores

**Unidad 11 Dinámica del Liderazgo**

- Significado del liderazgo
- Características personales de los líderes efectivos
- Conductas de liderazgo
- Contingencias de la conducta del liderazgo
- Liderazgo transformacional
- Desarrollo del liderazgo

**Unidad 12 Comunicación efectiva**

- Proceso de comunicación
- Barreras a la comunicación efectiva
- Estimulación a la comunicación efectiva

**Unidad 13 Manejo de Equipos de Trabajo** (Lectura individual y Examen Corto)

- Equipos de trabajo y otros grupos
- Tipos de equipos de trabajo
- Marco para la efectividad del equipo
- Procesos de equipo internos
- Como diagnosticar las causas del mal desempeño del equipo

**Unidad 14 Culturas Organizacionales y Diversidad Cultural** (lectura individual y examen corto)

- Elementos de la cultura
- Modalidades básicas de culturas organizacionales
- Subcultura organizacionales
- Como manejar la diversidad cultural

**Unidad 15 Control organizacional**

- Fundamentos de control
- Modelo de control correctivo
- Principales métodos de control

**BIBLIOGRAFÍA**

- Administración, un enfoque basado en competencias Don Hellriegel, Susan E. Jackson, John W. Slocum, Jr. Cengage Learning, Onceava edición año 2009
- Administración, Stephen P. Robbins, Mary Coulter. Quinta Edición. Prentice Hall. 1996
- Administración una perspectiva global, Harold Koontz-Heinz Wehrich, Doceava edición, editorial Mc Graw Hill, 2005
- Administración, James A. F. Stoner, Freeman, Daniel Gilbert Jr, Sexta edición, editorial Prentice-Hall 1996
- Fundamentos de administración, Stephen P. Robbins, David A. De Cenzo, Primera edición, editorial Prentice-Hall, 1996
- Administración teoría y práctica, Stephen P. Robbins, Cuarta edición, editorial Prentice-Hall 1994.

#### 4.5.9. Noveno Semestre

##### 4.5.9.1. Área de Potencia y Control.

Tabla LXXI. Plan de estudios de Análisis de Sistemas de Potencia 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE ANÁLISIS DE SISTEMAS DE POTENCIA 1

<b>CÓDIGO:</b>	220	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Líneas de Transmisión Conversión de Energía Electromecánica Máquinas Eléctricas	<b>POST REQUISITO</b>	Sistemas de Generación Protección de Sistemas de Potencia
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2.5 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles y Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Martes y jueves
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Curso destinado a estudiar el comportamiento de sistemas eléctricos de potencia en condiciones normales de operación y sometido a contingencias, mediante el análisis de flujos de potencia, corto circuito y estabilidad transitoria, utilizando técnicas de análisis numérico y programas de simulación.

#### OBJETIVOS GENERALES

- Reconocer los elementos que contienen un sistema eléctrico de potencia y sus modelos.
- Utilizar valores por unidad. Conocer las ecuaciones de flujo de potencia y los métodos de solución.
- Conocer y utilizar las componentes simétricas en la solución de fallas.
- Conocer la ecuación de estabilidad y los métodos de solución.
- Utilizar herramientas informáticas en la solución de estudios de flujo de potencia, corto circuito y estabilidad transitoria.

## METODOLOGÍA

La metodología a utilizar será por medio de clases magistrales, tres veces por semana. Se realizarán prácticas con un simulador de sistemas de potencia. Se realizarán visitas técnicas

## EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales	50%
Prácticas de Laboratorio Análisis de sistemas de potencia	15%
Tareas preparatorias para el examen	05%
Trabajos de investigación	05%
Zona	75%
Examen final	25%
Nota de promoción	100%

## CONTENIDO

### EL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL

El Sistema Nacional Interconectado  
Elementos del Sistema Nacional Interconectado

### FLUJO DE CARGA

Generalidades. Sistemas por unidad  
Método de Solución: Gauss-Seidel, Newton-Raphson

### CORTO CIRCUITO

Generalidades. Componentes simétricas  
Redes de secuencia. Fallas

### ESTABILIDAD TRANSITORIA

Generalidades. Método de áreas iguales  
Estabilidad dinámica. Estabilidad de voltaje

## BIBLIOGRAFÍA

- Grainger, J. y Stevenson, W. Análisis de Sistemas de Potencia. México. Mc Graw Hill. 1996
- Duncan G., J., Sarma, M. S. Sistemas de Potencia, Análisis y Diseño. México. 3aEd. 2003
- Gómez Expósito, A. Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica. España  
Mc Graw Hill. 2002
- Nasar, S. A. Electric Power Systems. New York. Schaum. 1990
- Vafretti, L. Modelación y Simulación de la Máquina Síncrona y su Operación en Sistemas de  
Potencia. Tesis de Graduación. USAC. Guatemala. 2005
- Ley General de Electricidad y su Reglamento. Normas de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica

Tabla LXXII. Plan de estudios de Alta Tensión



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ALTA TENSIÓN**

<b>CÓDIGO:</b>	224	<b>CRÉDITOS</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Electrónica
<b>PRE REQUISITO:</b>	Conv. De energía electromec. 2, maquinas eléctricas, teoría electromagnética 1	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 hrs	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**CONTENIDO DEL CURSO**

**SUBESTACIONES**

Definición, conceptos generales  
 Tipos de subestaciones  
 Barra Simple  
 Barra doble  
 Barra principal y transferencia  
 Interruptor y medio  
 Operación y maniobra  
 Plantas y Perfiles

**EQUIPO**

Transformadores,  
 Seccionadores  
 Interruptores  
 Transformadores de instrumento  
 Pararrayos  
 Reactores

**CALCULO DE DISTANCIAS DIELECTRICAS EN SUBESTACIONES AIS.**

Consideraciones climatológicas en las distancias dieléctricas

Distancias de fase a tierra

Distancias entre fases vivas

Primer Nivel de barras

Segundo Nivel de Barras

Altura de remate de líneas

Zonas de mantenimiento

Zonas de circulación de vehículos

Zonas de circulación de personas.

Calculo de libranzas eléctricas en subestaciones

**REDES DE TIERRAS PARA SUBESTACIONES**

Disposiciones básicas de las redes de tierra

Elementos de una red de tierras

Corrientes de falla en subestaciones eléctricas

Factores de diseño de redes de tierra

Métodos de calculo

**PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES**

Pararrayos

Blindaje

Selección de pararrayos

**BIBLIOGRAFÍA**

- Diseño de Subestaciones Eléctricas Raúl Martín; apuntes de coordinación de Aislamiento CFE.
- Diseño de subestaciones Gilberto Martínez Harper.

#### 4.5.9.2. Área de Electrotecnia

Tabla LXXIII. Plan de estudios de Seminario de Investigación



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

#### PROGRAMA DEL CURSO: SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

<b>CÓDIGO:</b>	797	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	CIENCIAS BÁSICAS Y COMPLEMENTARIAS
<b>PRE REQUISITO:</b>	200 CRÉDITOS	<b>POST REQUISITO:</b>	NINGUNO
<b>CATEGORÍA:</b>	OBLIGATORIO		
<b>CATEDRÁTICO:</b>		<b>AUXILIAR:</b>	
<b>REGISTRO DE PERSONAL:</b>		<b>REGISTRO DE PERSONAL:</b>	
<b>EDIFICIO:</b>		<b>SECCIÓN:</b>	
<b>SALÓN DEL CURSO:</b>		<b>SALÓN DE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 HORAS	<b>HORAS POR SEMANA DE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	MARTES Y JUEVES	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LA PRÁCTICA:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El curso Seminario de Investigación es una guía para que el estudiante llegue a preparar un proyecto de fin de carrera o trabajo de graduación, tanto bajo la forma tradicional como del ejercicio profesional supervisado.

Este curso está basado en una propuesta innovadora sobre la técnica del seminario, aplicando la metodología científica basada en investigación fortaleciendo la búsqueda de soluciones a problemas dentro del ámbito institucional y social. Los estudiantes que ingresan a este curso deben de tener el objetivo personal de completar en el presente semestre o a más tardar el próximo semestre los cursos de su carrera.

### **OBJETIVOS GENERALES**

- Definir el término de proyecto de fin de carrera o trabajo de graduación.
- Conocer el proceso de elección de un área de investigación y elegir la que mejor se adapte al trabajo de investigación a realizar.
- Identificar los aspectos necesarios a considerar en la planificación del trabajo de graduación y ponerlo en práctica desarrollando una planificación para su trabajo personal.
- Controlar los cinco elementos básicos para completar los trabajos de fin de carrera: recursos, tiempo, costo, calidad y perspectiva, poniéndolos en práctica en el desarrollo de su trabajo personal.
- Fomentar el uso y aplicabilidad de la investigación científica en el campo de las ingenierías para contribuir a la solución de problemas dentro del campo de cada especialidad e iniciar con los elementos y componentes metodológicos mínimos del trabajo de graduación.
- Brindar los elementos fundamentales para que el estudiante pueda definir y estructurar su proyecto de trabajo de graduación, con una metodología acorde a sus intereses, línea de acción y parámetros normalizados

### **OBJETIVOS TERMINALES**

- Proponer un banco de temas y/o problemas que se presentan en el ejercicio de las ingenierías para que pueda servir como propuesta de temas para el trabajo de graduación.
- Motivar al futuro ingeniero, partiendo del desarrollo de la investigación individual, grupal y participativa, logrando con organización y eficiencia del proyecto personal de investigación.
- Contar con la claridad de los elementos y componentes del proceso de investigación científica para poder desarrollar un proceso eficiente y coherente en la preparación y ejecución del proyecto de graduación.
- Preparar a los participantes para planificar, organizar y ejecutar una propuesta de investigación científica tanto documental como trabajo de campo desarrollándola para su presentación pública con sus conclusiones y recomendaciones respectivas.

### **Forma de evaluación del rendimiento académico, aspecto y punteo de la evaluación.**

<b>PROCEDIMIENTO</b>	<b>INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b>	<b>PONDERACIÓN</b>
Determinación del modelo de investigación		05
Determinación del tema a desarrollar		05
Protocolo versión resumen		15
Protocolo versión completa		15
Desarrollo de talleres		<u>35</u>
Total de la Zona		75
Entrega Final (Capítulo 1 y 2)		<u>25</u>
Nota de Promoción		100



## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **Unidad 1: ETAPA INICIAL**

- ¿Qué es el seminario de investigación?
  - La investigación en la ingeniería
  - Elementos y componentes de una propuesta, un anteproyecto y un proyecto de investigación
  - Selección del tema
  - Procedimientos experimentales y metodológicos
  - Secuencia metodológica
  - Coherencia metodológica
  - Pertinencia y coherencia metodológica
- Taller No. 1 Redacción

### **Unidad 2: HERRAMIENTAS PARA LA PRESENTACIÓN DEL INFORME TÉCNICO**

- Guía para la presentación de informes científicos y técnicos
  - Guía para la redacción de trabajos de graduación e informes académicos
  - Guía para la presentación de trabajos en la modalidad el ejercicio profesional supervisado
- Taller No. 2 Ortografía

### **Unidad 3: ETAPA DE CONTEXTUALIZACIÓN: DISEÑO**

- Selección y definición del tema de investigación
  - Problema de investigación
  - Objetivos de la investigación
  - Justificación de la investigación
  - Marco de regencia.
  - Hipótesis de trabajo
  - Aspectos metodológicos
  - Tala de contenido
  - Bibliografía preliminar
  - Cronograma de trabajo
  - Presupuesto
- Taller No. 3: Como hablar en público

### **Unidad 4: ETAPA DE EJECUCIÓN: DESARROLLO**

- Recolección y ordenamiento de la información
  - Información: materia prima para la investigación
  - Tabulación, ordenamiento y procesamiento de la información
  - Presentación de los resultados
  - Análisis de los resultados
  - Presentación de los resultados
- Taller No. 4: Tips para el diseño de presentaciones

#### **BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA**

- Ardon, Víctor. "LA ciencia y el método al servicio de la investigación" Guatemala, Editorial Universitaria.
- Palomo, Juan José "Manual de metodología de investigación" Ediciones Superación. Guatemala C. A. 1994. 107 paginas.
- Montenegro, Raquel. Redacción y ortografía. Herramientas para elaborar el trabajo de graduación.
- Alvarez Mejia, Williams; Rosales Cerezo, Steve Rolando. "Guía para la presentación de informes científicos y técnicos.
- García J. y J. Lujan. Guía de técnicas de investigación y cuaderno de trabajo 15 ed. Guatemala, Serviprensa Centroamericana.

Tabla LXXIV. Plan de estudios de Instalaciones Eléctricas



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

<b>CÓDIGO:</b>	208	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Potencia
<b>PRERREQUISITO:</b>	Maquinas eléctricas	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2 horas y 30 min.	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Trata de los métodos para el cálculo de los elementos de una instalación eléctrica de baja tensión.

**OBJETIVO GENERAL**

Capacitar al estudiante para el diseño y supervisión del montaje de instalaciones eléctricas residenciales, comerciales e industriales de bajo voltaje (hasta 600 V), de acuerdo a las normas de Ingeniería Eléctrica

**METODOLOGÍA**

La metodología a utilizar será por medio de clases magistrales, tres veces por semana. Se reafirmarán los conceptos con prácticas de laboratorio y trabajos especiales.

<b>EVALUACIÓN</b>	
Tres exámenes parciales	45%
Trabajos de investigación	10%
Laboratorio	<u>20%</u>
Zona	75%
Examen final	<u>25%</u>
Nota de promoción	100%

<b>CONTENIDO</b>	
1. Generalidades	5. Instalaciones Residenciales
2. Selección de Conductores	6. Iluminación de Interiores
3. Canalización Eléctrica	7. Instalación de Motores
4. Protecciones Eléctricas	8. Instalaciones Industriales

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• N. Bratu y E. Campero. INSTALACIONES ELÉCTRICAS, CONCEPTOS BÁSICOS Y DISEÑO. Editorial Alfa omega...</li> <li>• Phelps Dodge. MANUAL ELÉCTRICO. Edición propia.</li> <li>• Rodolfo Koegnisberger. INSTALACIONES ELÉCTRICAS 1. Edición propia.</li> <li>• José Roldan. ELECTRICIDAD INDUSTRIAL. Editorial Paraninfo.</li> <li>• Donald G. Fink y Wayne Beaty. MANUAL DE INGENIERÍA ELÉCTRICA. Editorial McGraw Hill.</li> <li>• Oscar Enrique Arriaga Lopez. GUÍA PARA EL LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Tesis. Edición propia.</li> </ul>

Tabla LXXV. Plan de estudios de Electrónica 3



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DE CURSO ELECTRÓNICA 3**

<b>CÓDIGO:</b>	246	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Electrónica
<b>PRE REQUISITO:</b>	Electrónica 1	<b>POST REQUISITO:</b>	Electrónica 4
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	5	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso está concebido como el primer curso de diseño de sistemas digitales, que deben tomar los estudiantes de electrónica, eléctrica y mecánica eléctrica. El nivel es básico pero permite al estudiante que desee tomar cursos más avanzados tener el fundamento del hardware digital y de las técnicas de diseño de circuitos digitales suficientes para atender sin dificultad dichos cursos superiores.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante conozca la numeración binaria, el álgebra booleana como herramientas primarias para el diseño de sistemas digitales. Conocer las compuertas básicas y sus aplicaciones. Conocer los componentes básicos, contadores, flip-flops, sumadores, etc. Que conozca las técnicas de construcción del micro circuitos. Que conozca los principios de los microprocesadores.

**METODOLOGÍA**

Se tendrá una o más clases magistrales por cada uno de los tópicos del programa. El laboratorio deberá complementar con aplicaciones prácticas la teoría aprendida.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Se efectuarán 2 exámenes parciales, cada uno con un valor del 25% de la nota de promoción, el laboratorio tendrá un valor del 25% de la nota de promoción y el examen final el último 25%. La asistencia no se tomará en consideración pues el número de estudiantes que asignan el curso es muy superior a la capacidad del salón asignado. (119 alumnos en un salón con capacidad para 30-40 alumnos)

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Primer Parcial	Examen Escrito	25%
Segundo Parcial	Examen Escrito	25%
Laboratorio		25%
Total de la Zona		<u>75%</u>
Evaluación Final		25%
Nota de Promoción		<u>100%</u>

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

Sistemas binarios  
Números binarios y decimales  
Conversión decimal-binario  
Números hexadecimales  
Códigos binarios  
Lógica binaria

Álgebra booleana  
Definiciones básicas  
Propiedades del álgebra booleana  
Teoremas del álgebra booleana  
Funciones booleana  
Formas canónicas y estándar  
Mapas de Kamough

Compuertas Lógicas  
Operación NOT  
Operación OR  
Operación AND  
Otras operaciones básicas

Hardware Digital  
Familias lógicas  
Microcircuitos VLSI

Lógica Combinacional  
Procedimiento de Diseño

Sumadores/Restadores  
Conversión de códigos  
Multiplexores/Demultiplexores  
Arreglo Lógico Programable PLA

Lógica Secuencial  
Flip-Flops  
Procedimiento de Diseño  
Sincronización  
Contadores  
Registros  
Secuencias temporizadas

Introducción a los microprocesadores  
Modelo de von Neumann  
Componentes de un microprocesador  
Interoperabilidad de los componentes  
Programación

#### **BIBLIOGRAFÍA**

Fundamentos de Electrónica Digital. Editorial Limusa. Autor: Thomas Floyd.

### 4.5.9.3. Área de Ciencias Básicas y Complementarias

Tabla LXXVI. Plan de estudios de Termodinámica 1



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA

#### PROGRAMA DEL CURSO DE TERMODINÁMICA 1

<b>CÓDIGO:</b>	390	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Ingeniería Mecánica	<b>ÁREA:</b>	Térmica
<b>PRERREQUISITO:</b>	250	<b>POS REQUISITO:</b>	292
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	3
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes Miércoles Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Martes y Jueves
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Termodinámica 1 es un curso de conceptos generales sobre los diversos fenómenos de energía y las propiedades relacionadas con la materia, referente a las leyes de la transformación de calor a otras formas de energía y viceversa.

#### OBJETIVOS GENERALES

Proporcionar los conocimientos teóricos básicos sobre las propiedades termodinámicas de la materia, las leyes o principios de la termodinámica y sus consecuencias en el funcionamiento de los procesos donde intervienen cambios de energía y materia para producir trabajo.



## **METODOLOGÍA**

Se impartirán clases dirigidas por el catedrático los días lunes, miércoles y viernes en las que se incluirán los contenidos con énfasis en los conceptos y solución de problemas.

Por su parte el trabajo dirigido, se impartirá los días martes y jueves, en donde se enfatiza prácticas de solución de problemas. El trabajo dirigido es obligatorio ganarlo con nota mayor de 12 puntos para tener derecho a nota final.

Se realizará un proyecto especial con el objetivo de llevar a la práctica el conocimiento adquirido en el curso.

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **Unidad 1. Conceptos Básicos de la Termodinámica**

- Sistemas cerrados y abiertos
- Propiedades de un sistema
- Temperatura y la ley cero de la termodinámica

### **Unidad 2. Energía, Transferencia de Energía, Análisis General**

- Transferencia de energía por calor y por trabajo
- Formas mecánicas de trabajo
- Primera ley de la termodinámica

### **Unidad 3. Propiedades de las Sustancias Puras**

- Fases de una sustancia pura
- Diagramas de propiedades para procesos de cambios de fase
- Tablas de propiedades
- La ecuación de estado ideal

### **Unidad 4. Análisis de Energía de Sistemas Cerrados**

- Trabajo de frontera móvil
- Balance de energía de sistemas cerrados
- Energía interna, entalpía y calores específicos

### **Unidad 5. Análisis de Masa y Energía de Volúmenes de Control**

- El proceso de flujo estable
- Algunos dispositivos de ingeniería de flujo permanente
- Procesos de flujo no permanente

**Unidad 6. La Segunda Ley de la Termodinámica**

- Equilibrio y la segunda ley
- Depósitos de energía térmica
- Máquinas térmicas, refrigeradores y bombas de calor
- Los principios de Camot

**Unidad 7. Entropía**

- Principio de incremento de la entropía
- Cambio de entropía, sustancias puras, gases ideales
- Procesos isentrópicos

**Unidad 8. Energía: Una Medida del Potencial de Trabajo**

- Definición de Energía
- Formas de Medición del Potencial de Trabajo

**BIBLIOGRAFÍA**

- Cengel, Yunus. Boles, Michael Termodinámica. McGraw-Hill
- Quinta edición. Marzo de 2006 Sexta edición (ingles) THERMODYNAMICS, AN ENGINEERING APPROACH agosto de 2006
- Wark, Kenneth (Jr) Termodinámica McGraw-Hill Sexta edición

Tabla LXXVII. Plan de estudios de Ética Profesional



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ÉTICA PROFESIONAL**

<b>CÓDIGO:</b>	0001	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	De Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Humanística
<b>PRE REQUISITO:</b>	200 créditos	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	única
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles, Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	14:50 - 15:40	<b>HORARIO DE LA PRÁCTICA:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El estudio de la Ética Profesional, necesita del conocimiento de los valores, las virtudes humanas, los principios para la evaluación de las decisiones éticas, la ética social, la responsabilidad social del profesional y la empresa con la sociedad, la importancia del matrimonio y la familia como célula estratégica del desarrollo de la sociedad y finalmente, la correlación de las decisiones éticas con la población, ecología, seguridad alimentaria y recursos necesarios para el desarrollo.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Que el estudiante, vea la importancia de vivir las virtudes humanas y la ética, en su vida familiar, profesional y social, reconociendo que en todas las decisiones profesionales hay grupos de interés que resultan afectados en forma positiva o negativa, que lo obliga ser responsable socialmente de ellas, debiendo dar cuenta de las mismas a la sociedad.
- Que el estudiante reconozca la necesidad del perfeccionamiento personal.
- Que toda decisión debe implicar el respeto a la dignidad de la persona y a la vida.
- Que el futuro Ingeniero sea ejemplo de la vivencia de la ética en la práctica profesional.

## **METODOLOGÍA**

Clase magistral dialogada con Power point. Evaluaciones y reflexiones personales sobre la vivencia de las virtudes humanas. Que el estudiante escriba ensayos cortos para hacer planes para su mejora personal. Lecturas de temas especiales éticos y el trabajo intelectual. Resolución de casos prácticos. Estudio personal en casa con el libro de texto del curso. Se le proporciona la información relacionada al curso en SAE/SAP. Clave en el Campus Virtual: Ética Profesional 0001

## **CONTENIDO DEL CURSO**

Normativas del curso, y comportamiento dentro del aula.

### **Introducción al estudio de la Ética.**

- La Ética en la vida profesional.
- Los Valores y su relación con la ética.
- Ley moral natural y su relación con la ética.
- Síndéresis

### **Las Virtudes Humanas.**

- Las Virtudes Intelectuales.
- La Prudencia.

a.- Memorizar.

b.- Sagacidad.

c.- Razón.

d.- Docilidad.

e.- Cautela.

f.- Circunspección. g- La verdad.

### **Las Virtudes Morales.**

- La Justicia.

- La Fortaleza.

a.- Magnanimidad.

b.- Paciencia.

c.- Perseverancia.

d.- Tolerancia.

- Templanza.

a.- Vergüenza. b.- Honestidad.

c.- Abstinencia. d.- Sobriedad.

e.- Castidad. f.- Pureza.

g.- Continencia. h.- Mansedumbre.

i.- Humildad. j.- Estudiosidad.

k- Laboriosidad. l.- Buen Humor.

m- Sencillez. n- Exigencia: Esfuerzo y Orden.

o- El Pudor.

### **Principios Éticos para la toma de decisiones.**

- Planteamiento del problema.
- Conceptos fundamentales.
- El desarrollo humano.
- Conceptos prácticos.

**Responsabilidad Ética en la toma de decisiones.**

- Responsabilidad personal.
- La responsabilidad de las acciones humanas.
- La responsabilidad moral es mayor cuando hay plena conciencia y entero conocimiento.
- Restricciones de la voluntad.
- La voluntad en los actos humanos.

**acción ética de los actos humanos.**

- El objeto moral de una acción.
- Circunstancias moralmente relevantes. Consecuencias de las acciones
- Fin del sujeto agente o intención de la acción.
- Principio del doble efecto.

**Matrimonio, Familia y Empresa.**

- Algunos agentes externos que actúan sobre la integración de la familia.
- La imagen que tiene la persona de sí mismo y como lo ve su familia.
- Factores de la Empresa que afectan a la familia.
- El acoso sexual.
- El campo de control de los padres de familia.
- Llevar un nivel de vida adecuado al ingreso familiar.
- Ecología humana.
- El perdón para la convivencia en la familia y en una sociedad multicultural.
- El trabajo de la mujer y su repercusión en la familia.
- El negocio de la mujer por cuenta propia.
- El valor de los hijos.
- La escala de valores del ser humano.

**Ética Social.**

- El trabajo.
- El sentido del trabajo.
- La obra bien hecha.
- La actividad económica y la productividad.
- Los derechos de los trabajadores.
- La primacía de la persona humana.
- Los bienes del hombre.
- La promoción del bien común.
- La solidaridad.
- La subsidiariedad.
- La participación.
- La propiedad privada.
- Los grupos intermedios.
- Responsabilidad Social Empresarial.
- Stakeholders o los grupos implicados.
- Indicadores de la RSE
- Trabajo final de RSE

**Responsabilidad Social Empresarial.**

- Stakeholders o los grupos implicados.
- Indicadores de la RSE
- Presentaciones de los trabajos finales.

**Ecología y Población.**

- Estudio de estadísticas de población, alimentación, producción de cereales, salud.
- La importancia del crecimiento de población y su desarrollo.
- Balance entre crecimiento de población y el deterioro ecológico.

**EVALUACIÓN:**

Tres exámenes parciales. 80% del valor del examen. 20% del valor de los trabajos.

EXAMEN	PUNTEO	FECHA
Primer parcial	25 puntos	
Segundo parcial	25 puntos	
Tercer parcial	25 puntos	
Examen Final Curso	25 puntos	
<b>Nota Final Curso</b>	<b>100 puntos</b>	

**BIBLIOGRAFÍA**

- Prado Abularach, José Manuel. Valores personales en los negocios y la familia, Ética práctica y Social. Facultad de Ingeniería. USAC. 2009.
- Doménech Melé Carné. Ética en el Gobierno de la Empresa. EUNSA.
- Doménech Melé Carné. Empresa y Economía al Servicio del Hombre. EUNSA.
- Ricardo Sada. Ética General. Mi-Nos.
- Ricardo Yepes Stork, Javier Aranguren Echevarría. Fundamentos de Antropología. EUNSA.
- Rafael Gómez Pérez. Ética Empresarial. EUNSA.
- Josef Pieper. Virtudes Humanas. RIALP.
- David Isaacs. Virtudes Humanas. MI-Nos.
- Stephen R. Covey. Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Paidós. Barcelona. 1997.
- Leonardo Schvarstein. La inteligencia social de las organizaciones. Paidós. Buenos Aires. 2003.
- Eduardo Soto, José A. Cárdenas. Ética en las organizaciones. Mc Graw Hill. México. 2007.
- Ramón Alcoberro. Ética, Economía y Empresa. Gedisa. Barcelona. 2007.

Tabla LXXVIII. Plan de estudios de Administración de Empresas 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 1**

<b>CÓDIGO:</b>	656	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	150 Créditos	<b>POS REQUISITO:</b>	657
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles, Viernes	<b>DÍAS DE LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

Este curso tiene como base la ciencia administrativa, reconoce e interpreta el desarrollo histórico de la administración como ciencia social, para concebirla como medio de la empresa que persigue satisfacer una función socioeconómica.

Hace énfasis en los enfoques administrativos modernos y toma en cuenta los procesos gerenciales como instrumentos de buena dirección.

Proporciona al estudiante las bases gerenciales teóricas de las áreas académicas relacionadas con la administración, que son estudiadas en los otros cursos de la carrera.

**OBJETIVOS GENERALES**

Que el estudiante:

- Obtenga los principios fundamentales y básicos que rigen la ciencia administrativa.
- Se familiarice con el proceso lógico de la administración en su vida laboral y personal.
- Establezca criterios básicos para la resolución de problemas administrativos.
- Se convierta en administrador eficaz, evaluando cada enfoque administrativo de acuerdo a las circunstancias y seleccione el que logre las metas individuales y organizacionales.

## METODOLOGÍA

Con el objeto de lograr una mayor participación del estudiante dentro del desarrollo del curso, y a través del intercambio de experiencias personales y profesionales entre estudiantes y docentes, se ha decidido utilizar diferentes métodos y técnicas que permitan lograr los objetivos del curso, para lo cual se llevará a cabo de la siguiente manera

- Exposición magistral de aspectos teórico-prácticos y técnicos conceptuales apoyados con técnicas audiovisuales y de ejercicios prácticos.
- Exposición de contenido temático por parte de los estudiantes (contando con la tutoría del docente).
- Utilización de la plataforma de SAE-SAP, en donde se podrán obtener las presentaciones magistrales, material de lectura, guía de trabajos a realizar, comunicación directa con el docente para realizar consultas y recibir asesoría personalizada.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La nota mínima para aprobar el curso es de 61 puntos. Se realizarán 2 pruebas parciales, una práctica, tareas especiales y exámenes cortos de capítulos de lectura. La zona mínima será de 36 puntos.

### Aspectos y Punteos de la Evaluación:

Aspecto	Punteo
Tareas especiales, exámenes cortos	10
Práctica especial	15
2 Pruebas parciales (25 c/u)	50
Examen final	25
<b>Nota total</b>	<b>100</b>

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

## CONTENIDO PROGRAMÁTICO

### Unidad 0 EMI

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética



**Unidad 1 Panorama de la Administración**

- Conceptos básicos
- Funciones y niveles de administración
- Roles y habilidades administrativas
- Competencias gerenciales

**Unidad 2 Enseñanzas de la historia del pensamiento administrativo**

- Enfoque tradicional sobre la administración
- Enfoque conductual
- Enfoque de sistemas
- Enfoque de contingencias
- Enfoque de la calidad

**Unidad 3 Ética y responsabilidad social de las empresas** (lectura individual y examen corto)

- Importancia de la ética y la responsabilidad social de las empresas
- Conformación de una conducta ética
- Juicios éticos
- Responsabilidad social con los grupos de interés

**Unidad 4 Evaluación del Entorno**

- El entorno
- Fuerzas Competitivas en un sector industrial

**Unidad 5 Administración Global** (lectura individual y examen corto)

- La economía Global
- Fuerzas culturales
- Fuerzas político-jurídicas
- Acuerdos comerciales internacionales
- Estrategias para los negocios internacionales

**Unidad 6 El espíritu emprendedor**

- Significado y alcance
- Competencias de los emprendedores de éxito
- Fundamentos de planeación para emprendedores
- La planeación y los emprendedores
- Emprendimiento corporativo

**Unidad 7 Formulación de planes y estrategias**

- Tipos de planeación y su importancia
- Estrategias de diversificación y planeación
- Niveles estratégicos y planeación
- Tareas y proceso de la planeación estratégica de negocios
- Modelo general de estrategias competitivas
- Modelo de estrategia integrada

**Unidad 8 Toma de decisiones**

- Definiciones básicas
- Condiciones para la toma de decisiones

- Tipos básicos de decisiones
- Modelo de toma de decisiones racional
- Modelos de toma de decisiones de racionalidad limitada y político

**Unidad 9 Diseño organizacional**

- Fundamentos de organización
- Diseño vertical
- Diseño horizontal
- Integración de la organización

**Unidad 10 Motivación de los colaboradores**

- La motivación y la satisfacción
- Enfoque gerencial
- Enfoque del diseño de puestos
- Enfoque organizacional
- Enfoque de las diferencias individuales
- Lineamientos para los administradores

**Unidad 11 Dinámica del Liderazgo**

- Significado del liderazgo
- Características personales de los líderes efectivos
- Conductas de liderazgo
- Contingencias de la conducta del liderazgo
- Liderazgo transformacional
- Desarrollo del liderazgo

**Unidad 12 Comunicación efectiva**

- Proceso de comunicación
- Barreras a la comunicación efectiva
- Estimulación a la comunicación efectiva

**Unidad 13 Manejo de Equipos de Trabajo** (Lectura individual y Examen Corto)

- Equipos de trabajo y otros grupos
- Tipos de equipos de trabajo
- Marco para la efectividad del equipo
- Procesos de equipo internos
- Como diagnosticar las causas del mal desempeño del equipo

**Unidad 14 Culturas Organizacionales y Diversidad Cultural** (lectura individual y examen corto)

- Elementos de la cultura
- Modalidades básicas de culturas organizacionales
- Subcultura organizacionales
- Como manejar la diversidad cultural

**Unidad 15 Control organizacional**

- Fundamentos de control
- Modelo de control correctivo
- Principales métodos de control

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Administración, un enfoque basado en competencias Don Hellriegel, Susan E. Jackson, John W. Slocum, Jr. Cengage Learning, Onceava edición año 2009.
- Administración, Stephen P. Robbins, Mary Coulter. Quinta Edición. Prentice Hall. 1996.
- Administración una perspectiva global, Harold Koontz-Heinz Weihrich, Doceava edición, editorial Mc Graw Hill, 2005.
- Administración, James A. F. Stoner, Freeman, Daniel Gilbert Jr, Sexta edición, editorial Prentice-Hall 1996.
- Fundamentos de administración, Stephen P. Robbins, David A. De Cenzo, Primera edición, editorial Prentice-Hall, 1996
- Administración teoría y práctica, Stephen P. Robbins, Cuarta edición, editorial Prentice-Hall 1994.

Tabla LXXIX. Plan de estudios de Comunicaciones 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE COMUNICACIONES 1**

<b>CÓDIGO:</b>	242	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrónica
<b>PRERREQUISITO:</b>	736,206,232,210	<b>POST-REQUISITO:</b>	244
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	2
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	Según programación del lab
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso introduce al estudiante en el campo de las comunicaciones y explica los esquemas básicos de modulación analógica (amplitud y frecuencia) así como de modulación digital (muestreo, multiplexación en el tiempo, PCM, FSK y PSK).

**OBJETIVOS**

- Comprender la importancia de sistemas de modulación en relación al aprovechamiento de un canal de comunicaciones.
- Familiarizarse con esquemas básicos de modulación analógica y digital.
- Distinguir ventajas y desventajas de los distintos esquemas de modulación.

**METODOLOGÍA**

Lectura anticipada del libro de texto, sesiones de resolución de dudas, clase magistral de tópicos selectos, exámenes cortos.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Laboratorio:	15%
Tareas:	10%
Dos exámenes parciales:	<u>50%</u>
<b>Zona:</b>	<b>75%</b>
<b>Examen final:</b>	<b><u>25%</u></b>
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

El 80% de asistencia a la clase es requisito para tener derecho a exámenes.

## CONTENIDO DEL CURSO

### Conceptos Fundamentales

- Conjuntos ortogonales completos
- Series de Fourier
  - Trigonométrica
  - Exponencial
  - Fenómeno de Gibbs
- Error cuadrático medio
- Linealidad
- Función delta y Respuesta a un impulso
- Respuesta a una excitación arbitraria y Convolución
- Teorema de Parseval
- Señales de energía y la integral de Fourier
- Correlación, Autocorrelación y Potencia

### Sistemas de Modulación Analógica

- Modulación de amplitud
- Modulación
- Demodulación cuadrática
- Demodulación por rectificación
- Modulación de banda lateral única
- Modulación de banda lateral vestigial
- Modulación de ángulo
- Modulación de fase
- Modulación de frecuencia
- Desviación de fase y frecuencia
- Espectro de FM
- Coeficientes de Bessel
- Índice de modulación y amplitud espectral
- Generación de FM
- Demoduladores de FM
- FM estereofónica

#### Técnicas Digitales

- Teorema de muestreo y PAM
- Ancho de banda
- Tipos de muestreo
- Cuantización
- Relación de señal a ruido

#### Modulación Digital

- PCM
- BPSK
- DPSK

#### **BIBLIOGRAFIA**

- 1. H. Taub, D. L. Schilling, Principles of Communication Systems; 2da. Edición, McGraw-Hill International Edition, 1989.
- F. G. Stremler, Introducción a los sistemas de comunicación; 3era. Edición, Addyson-Wesley Iberoamericana, 1993, EEUU.
- J. G. Proakis, Digital communications; 3ra. Edición, WCB/McGraw-Hill, 1995, EEUU.

Tabla LXXX. Plan de estudios de Radiocomunicaciones Terrestres



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE RADIOCOMUNICACIONES TERRESTRES**

<b>CÓDIGO:</b>	241	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA:</b>	Electrónica
<b>PRERREQUISITO:</b>	Teoría electromagnética 2	<b>POST-REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lun, mier, vier.	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso concreta los conocimientos de Teoría Electromagnética 1 y 2 en el análisis de antenas, el diseño de arreglos de antenas y el cálculo de enlaces de comunicación en diversas modalidades (punto a punto, punto a multipunto, etc.), incluyendo los efectos atmosféricos y geométricos relevantes.

**OBJETIVOS:**

- Desarrollar la capacidad de análisis de antenas basado en su geometría y excitación.
- Comprender los parámetros que caracterizan a las antenas.
- Estudiar y diseñar arreglos de antenas para mejorar las características de transmisión o recepción.
- Comprender el efecto del medio de transmisión en la propagación de ondas electromagnéticas.
- Diseñar enlaces de comunicaciones basados en la transmisión y recepción de energía electromagnética.

**METODOLOGÍA**

Lectura anticipada del libro de texto, sesiones de resolución de dudas, clase magistral de tópicos selectos, exámenes cortos.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

Tareas:	25%
Dos exámenes parciales:	<u>50%</u>
<b>Zona:</b>	<b>75%</b>
<b>Examen final:</b>	<b><u>25%</u></b>
<b>Total:</b>	<b>100%</b>

El 80% de asistencia a la clase es requisito para tener derecho a exámenes.

## CONTENIDO DEL CURSO

### Conceptos Fundamentales

- Ecuaciones de Maxwell
- Características del medio
- Ecuación de onda y sus soluciones
- Forma fasorial de las ecuaciones
- Radiación de un filamento de corriente
- Parámetros básicos de antenas
- Patrón de radiación
- Directividad y ganancia
- Resistencia de radiación
- Radiación de un anillo de corriente
- Radiación de distribuciones arbitrarias de corriente

### Antenas

- Dipolos
- Monopolos
- Arreglos de antenas
- Efectos del suelo
- Antenas de apertura
- Antenas Reflectores

### Propagación

- Reflexión
- Refracción
- Difracción
- Pérdidas en el espacio
- Atenuación por el medio
- Ruido
- Consideraciones de radioenlaces



## **BIBLIOGRAFÍA**

- R. E. Collin, Antennas and Radiowave Propagation; McGraw-Hill International Editions, 1985
- H. L. Bertoni, Radio Propagation for Modern Wireless Systems; Prentice-Hall PTR, USA, 2000
- W. T. Hayt Jr., Teoría Electromagnética; 5ta. Edición, McGraw-Hill, México, 1991
- W. L. Stutzman, G. A. Thiele, Antenna Theory and Design; 2nd Edition, John Wiley & Sons, USA, 1998
- S. Ramo, J. R. Whinnery, T. Van Duzer, Fields and Waves in Communication Electronics; 3rd Edition, John Wiley & Sons, USA, 1994
- C. A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design; John Wiley & Sons, Singapore, 1982

Tabla LXXXI. Plan de estudios de Gestión en Desastres



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CENTRO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE ENERGÍA Y MINAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE GESTIÓN EN DESASTRES**

<b>CÓDIGO:</b>	335	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Ing. Civil	<b>ÁREA:</b>	C.E.S.E.M
<b>PRERREQUISITO:</b>	Ver carrera	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>		<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2 horas por semana	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso explica la relación que existe entre los Desastres tanto naturales como tecnológicos y socio-políticos, con el Medio Ambiente y el Desarrollo Económico-Social.

Los Desastres deben considerarse como un problema de “Desarrollo Económico”, tienen una relación directa con la explosión demográfica, la concentración de población en centros urbanos, ocupación de áreas inadecuadas para vivienda, pero principalmente por consecuencia de falta de una planificación adecuada para el desarrollo.

La gestión de riesgo consiste en un conjunto de acciones integradas y sistemáticas para lograr identificar, localizar, eliminar o atenuar las condiciones causantes de los desastres antes de que estos ocurran y la consecuente recuperación si estos se producen.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Proporcionar al estudiante un conocimiento amplio del ciclo de los Desastres Naturales y antropogénicos.
- Se hará énfasis en los estudios que deben realizarse para disminuir el riesgo potencial, mitigar las consecuencias de la acción desastrosa, si llegara a ocurrir.

## **METODOLOGÍA**

En las clases teóricas se hará una explicación de los aspectos más importantes de cada unidad del curso, el estudiante ampliará dichos aspectos con la Bibliografía, además, se realizarán trabajos de investigación

## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Dos Exámenes parciales

(1º. Parcial 25%)

(2º. Parcial 25%)

Trabajo de Investigación

Evaluación Final

TOTAL

50%

25%

25%

100%

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### I. Conceptos básicos

- 1.1. Desastre, riesgo, amenaza, vulnerabilidad, emergencia.

### ii. Desastres y el desarrollo económico-social

- II. desastres y el medio ambiente

### IV. Amenazas ambientales naturales.

#### 4.1. Amenazas geológicas

- 4.1.1. Endógenos: terremotos / sismos actividades volcánicas tsunamis

- 4.1.2. Exógenos: deslizamientos / erosión sedimentación subsistencia / colapsos

#### 4.2. Amenazas hidrológicas

- 4.2.1. Inundaciones / crecientes

- 4.2.3. Sequías

#### 4.3. Amenazas atmosféricas

- 4.3.1. Tormentas tornados huracanes granizadas

#### 4.4. Amenazas biológicas epidemias enfermedades

#### 4.5. Cambio climático causas efectos

### V.. Amenazas antropogénicas

#### 5.1. Amenazas Tecnológicas

- 5.1.1. (Fallas de artefactos o sistema tecnológicos) incendios

- 5.1.2. Explosiones

- 5.1.3. Derrames de materiales tóxicos

- 5.1.4. Calentamiento global (emisiones tóxicas, contaminación) agotamiento y

- 5.1.5. Pérdida de recursos (hídricos, forestales, mineros).

- 5.2. Amenazas Socio-Políticas
  - 5.2.1. Guerras
  - 5.2.3. Revoluciones
  - 5.2.4. Conflictos Étnicos / Religiosos
  - 5.2.5. Convulsiones Sociales
  - 5.2.6. Eventos Culturales, Deportivos
  - 5.2.7. Atentados (Terrorismos)

#### VI. Vulnerabilidades

- 6.1. Vulnerabilidad Física
  - 6.1.1. Las Zonas de riesgo Físico Recurrencia de Desastres por Tipo Situación
  - 6.1.2. Geográfica y Geotectónica
  - 6.1.3. Densidad de Población
- 6.2. Vulnerabilidad Social Organización Administrativa Migración Interdepartamental
- 6.3. Vulnerabilidad Económica
  - 6.3.1. La composición por sectores de la producción
  - 6.3.2. Impacto en el PIB
  - 6.3.3. Eventos que afectan al sector productivo
  - 6.3.4. Zonas más vulnerables en el sector productivo
- 6.4. Vulnerabilidad Ambiental Capacidad de uso del suelo Zonas de vida
  - 6.4.1. Riesgo en Fuentes acuíferas
- 6.5. Vulnerabilidad Institucional
  - 6.5.1. Sector Público
  - 6.5.2. Organismos Internacionales y Organizaciones no Gubernamentales
  - 6.5.3. Población
- 6.6. Estructura Legal
  - 6.6.1. Legislación existente relacionada con Desastres
  - 6.6.2. Zonas Rurales y Zonas Urbanas

#### VII. La Cartografía de Riesgos

#### VIII. Las Zonas de Riesgo a Desastres de Guatemala

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Paniagua Sergio Y Cruz Luis D (2002) "Desastres y Emergencias" Prevención, Preparación y Mitigación. Editorial Tecnológica de Costa Rica
- Campos Armando (1999) "Educación y Prevención de Desastres" UNICEF, FLACSO, La Red 1ra. Edición, San José Costa Rica
- Maskrey Andrew (1993) "Los Desastres No Son Naturales" La Red Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.

Tabla LXXXII. Plan de estudios de Introducción al Estudio de Impacto Ambiental



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

**PROGRAMA DEL CURSO DE INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

<b>CÓDIGO:</b>	288	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	Ingeniería Civil	<b>DEPTO. AL QUE PERTENECE:</b>	Planeamiento
<b>PRE- REQUISITO:</b>	190 Créditos	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA</b>	Optativo	<b>SECCIÓN</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 minutos cada uno.	<b>HORAS POR SEMANA DE LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	No aplica
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles y Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTEN LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	No aplica
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LAS PRACTICAS:</b>	No aplica

**DESCRIPCIÓN**

El curso proporciona al estudiante una visión general de realizar proyectos sostenibles ambientalmente, en donde la envolvente de la conservación del ambiente sea primordial para el desarrollo de la sociedad global, respetando la legislación actual y promoviendo la cultura de la gestión ambiental al los nuevos profesionales del futuro.

Se promueve, una introducción a las necesidades ambientales y explotación racional de los recursos naturales, se analiza la legislación vigente en aspectos de ambiente, se analiza los componentes de el Estudio del impacto ambiental y se trabaja en la elaboración de un proyecto de estudio de Impacto Ambiental, para que estudiante aprenda a trabajar en equipo que su visión sea multidisciplinaria, respetando y apoyándose en el criterio profesional.

**OBJETIVO GENERAL**

Comprender los aspectos legales, defina cualquier proyecto con la aplicación Estudio de Impacto ambiental, como una herramienta de desarrollo sostenible que tenga la capacidad trabajo multidisciplinario.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Aplicar la Gestión Ambiental en todos sus proyectos de Ingeniería de la Implementación de el Estudio de Impacto ambiental.
- Aplicar todos los tecnicismos para la Gestión Ambiental en todos sus proyectos.

### **METODOLOGÍA**

- Docencia directa
- Dinámica de grupo
- Estudio independiente
- Lecturas en biografías de referencia
- Investigaciones
- Prácticas de laboratorio

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

- Evaluación Escrita Exámenes Parciales y Final
- Evaluación Práctica Proyecto
- Evaluación Oral
- Evaluación de Actividades especiales
- Organización de zonas y punteos específicos: Zona (75 puntos, incluye laboratorio) y Examen Final (25 puntos)

### **CONTENIDO**

- Definición del Medio Ambiental
- Definición de /medio Ambiental
- Definición de Impacto Ambiental
- Definición del Estudio de Impacto Ambiental
- Ministerio de Energía y Recursos Naturales
- Constitución Política de /Guatemala
- Leyes
- Reglamentos
- Línea base
- Determinación de impactos ambientales
- Descripción del ambiente en el área de estudio
- Leyes
- Descripción y análisis de alternativas
- Desarrollo del programa de seguimiento
- Identificación de requerimientos institucionales relativos a la implementación
- Líneas de Energía y Gradiente

**Proyecto de Estudio de Impacto Ambiental:**

- Se desarrollara ejemplo de estudios y el alumno desarrollará un trabajo final.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Manual de la EPA.
- Manual del Banco Interamericano de Desarrollo.
- Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Larry W. Canter.

#### 4.5.9.5. Área de Diplomado en Administración

Tabla LXXXIII. Plan de estudios de Administración de Empresas 2 (Diplomado)



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA INDUSTRIAL

#### PROGRAMA DEL CURSO DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS 2

<b>CÓDIGO:</b>	657	<b>CRÉDITOS:</b>	3
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica Industrial	<b>ÁREA:</b>	Administrativa
<b>PRERREQUISITO:</b>	656	<b>POS REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	2	<b>HORAS POR SEMANA DE LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes Jueves	<b>DÍAS DE LABORATORIO</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DE LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El enfoque del curso de Administración de Empresas 2 es la EMPRESABILIDAD. Esta dirigido a todos los estudiantes de la Escuela de Mecánica industrial.

#### OBJETIVOS GENERALES

- Fomentar en el estudiante la necesidad de prepararse para generar ideas que se transformen en negocios rentables o empresas exitosas.

#### Objetivos específicos:

- Que el estudiante se familiarice con los conceptos de Empresabilidad y aprenda principios básicos que le permitan generar su capacidad empresarial
- Que el estudiante se prepare ante los cambios que se dan en el entorno
- Que el estudiante aprenda a dirigir las técnicas administrativas que ya conoce hacia la empresabilidad



## **METODOLOGÍA**

Se busca que la transmisión de conocimientos se dé a través de metodologías didácticas explicativas, con la participación de los estudiantes, a través de preguntas y respuestas y trabajos. Así como fomentar el trabajo en equipo para el desarrollo de investigaciones de campo, exposiciones y presentaciones de resultados, dentro de un ambiente de competencia. Exposición magistral de aspectos teórico-prácticos y técnicos conceptuales apoyados con técnicas audiovisuales y de ejercicios prácticos.

## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Se realizarán dos exámenes parciales. Cada examen contiene los temas dados en clase y el contenido del material de apoyo del curso. Además, se elaboran dos trabajos de investigación de campo, los cuales tienen las características de una práctica. La asistencia no se tomará en cuenta como requisito del curso. La zona del curso es de 75 puntos y el examen final de 25 puntos para un total de 100 puntos.

### **ASPECTO Y PUNTEO DE LA EVALUACIÓN:**

Cada parcial tiene un valor de 20 puntos, lo que al sumar los dos parciales programados da un total de zona de 40 puntos. A esto se suma el punteo de la práctica del curso. Lo que suma 35 puntos. La suma de los dos parciales (40 puntos) y la práctica (35 puntos) nos da el total de la zona 75 puntos. El final tiene un valor de 25 puntos.

Es requisito indispensable para tener derecho al examen final contar con el 85 % de asistencia al curso, queda a criterio del docente la forma de llevar este control.

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO**

### **Capítulo 0: EMI ( 1 PERIODO)**

- Misión
- Visión
- Valores
- Política de calidad
- Código de valores
- Perfil del egresado
- Responsabilidad profesional
- Ética

### **Capítulo 1: El Proceso del Cambio. (4 periodos)**

- Aspectos importantes del Cambio
- Análisis del entorno cambiante de las empresas
- Retos y desafíos del cambio
- Diseño de un modelo del proceso de cambio en las empresas

**Capítulo 2: Fundamentos de la Empresabilidad.** (5 periodos)

- Definición y criterios de empresabilidad
- El enfoque económico de la empresabilidad
- Niveles jerárquicos de la empresabilidad

**Capítulo 3: el papel de la planeación estratégica en la empresabilidad.** (5 periodos)

- Aspectos importantes de la planeación estratégica
- El análisis situacional
- Diseño de un modelo genérico de planeación estratégica

**Capítulo 4: el pensamiento sistémico en la empresabilidad.** (3 periodos)

- Aspectos importantes de la teoría general de sistemas
- El sistema empresa
- Los factores críticos del desempeño del sistema

**Capítulo 5: el liderazgo como motor de la empresabilidad.** (3 periodos)

- Aspectos importantes del liderazgo
- El liderazgo situacional
- El papel de la ética en el liderazgo

**Capítulo 6: estrategias para lograr empresabilidad.** (3 periodos)

- Introducción a la administración de la calidad
- Tecnologías de aseguramiento
- Re-ingeniería

**BIBLIOGRAFÍA**

- PLANEACIÓN ESTRATÉGICA APLICADA Leonard D. Goodstein, Ph. D. / Timothy M. Nolan, Ph. D. / J. William Pfeiffer, Ph. D., J. D. EDITORIAL McGRAW – HILL INTERAMERICANA, S.A. / 1,998.
- EL PLAN DE EMPRESA – Como planificar la Creación de una Empresa - VARIOS AUTORES. EDITORIAL ALFA OMEGA / MARCOMBO. / 1,998.
- SIGNOS VITALES – El empleo de las medidas del rendimiento, la calidad, el tiempo y el coste para proyectar el futuro de la empresa. Steven M. Hronec. EDITORIAL McGRAW – HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, S.A. / 1,995
- RE INGENIERÍA Michael Hammer / James Champy. EDITORIAL NORMA, S.A. / 1,994
- COMO HACER RE INGENIERÍA Raymond L. Manganelli / Mark M. Klein EDITORIAL NORMA, S.A. / 1,995
- EL LÍDER EJECUTIVO AL MINUTO – Como aumentar la eficiencia por medio del Liderazgo Situacional. Kenneth Blanchard / Patricia Zigarmi / Drea Zigarmi. EDITORIAL GRIJALVO, S.A. de C.V. / 1,986.
- ¿QUIÉN SE HA LLEVADO MI QUESO? Spencer Jonson, M.D. EDICIONES URANO S.A. / 2,000.
- EL RINOCERONTE Scott Alexander. Traducción de Evelyn Hernández / 1,980.
- PADRE RICO, PADRE POBRE; EL CUADRANTE DEL FLUJO DEL DINERO; GUÍA PARA A INVERTIR. Los tres libros del mismo autor: Robert Kiyosaki EDITORIAL AGUILAR / 2,004
- EL LADO POSITIVO DEL FRACASO John C. Maxwell BETANIA, UN SELLO DE EDITORIAL CARIBE 2,000
- VISIOINGENIERIA Andy Stanley Editorial UNILIT / 2,001

Tabla LXXXIV. Plan de estudios de Ética Profesional (Diplomado)



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS**

**PROGRAMA DEL CURSO DE ÉTICA PROFESIONAL**

<b>CÓDIGO:</b>	0001	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	De Ciencias	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Humanística
<b>PRE REQUISITO:</b>	200 créditos	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	única
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3	<b>HORAS POR SEMANA DE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles, Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE LA PRÁCTICA:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>	14:50 - 15:40	<b>HORARIO DE LA PRÁCTICA:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El estudio de la Ética Profesional, necesita del conocimiento de los valores, las virtudes humanas, los principios para la evaluación de las decisiones éticas, la ética social, la responsabilidad social del profesional y la empresa con la sociedad, la importancia del matrimonio y la familia como célula estratégica del desarrollo de la sociedad y finalmente, la correlación de las decisiones éticas con la población, ecología, seguridad alimentaria y recursos necesarios para el desarrollo.

**OBJETIVOS GENERALES**

- Que el estudiante, vea la importancia de vivir las virtudes humanas y la ética, en su vida familiar, profesional y social, reconociendo que en todas las decisiones profesionales hay grupos de interés que resultan afectados en forma positiva o negativa, que lo obliga ser responsable socialmente de ellas, debiendo dar cuenta de las mismas a la sociedad.
- Que el estudiante reconozca la necesidad del perfeccionamiento personal.
- Que toda decisión debe implicar el respeto a la dignidad de la persona y a la vida.
- Que el futuro Ingeniero sea ejemplo de la vivencia de la ética en la práctica profesional.

## **METODOLOGÍA**

Clase magistral dialogada con Power point. Evaluaciones y reflexiones personales sobre la vivencia de las virtudes humanas. Que el estudiante escriba ensayos cortos para hacer planes para su mejora personal. Lecturas de temas especiales éticos y el trabajo intelectual. Resolución de casos prácticos. Estudio personal en casa con el libro de texto del curso. Se le proporciona la información relacionada al curso en SAE/SAP. Clave en el Campus Virtual: Ética Profesional 0001

## **CONTENIDO DEL CURSO**

Normativas del curso, y comportamiento dentro del aula.

### **Introducción al estudio de la Ética.**

- La Ética en la vida profesional.
- Los Valores y su relación con la ética.
- Ley moral natural y su relación con la ética.
- Síndéresis

### **Las Virtudes Humanas.**

- Las Virtudes Intelectuales.
- La Prudencia.

a.- Memorizar.

b.- Sagacidad.                      c.- Razón.

d.- Docilidad.                      e.- Cautela.

f.- Circunspección.              g- La verdad.

### **Las Virtudes Morales.**

- La Justicia.
- La Fortaleza.

a.- Magnanimidad.

b.- Paciencia.

c.- Perseverancia.

d.- Tolerancia.

-                      Templanza.

a.- Vergüenza.                      b.- Honestidad.

c.- Abstinencia.                      d.- Sobriedad.

e.- Castidad.                      f.- Pureza.

g.- Continencia.                      h.- Mansedumbre.

i.- Humildad.                      j.- Estudiosidad.

k- Laboriosidad.                      l.- Buen Humor.

m- Sencillez.                      n- Exigencia: Esfuerzo y Orden.

o- El Pudor.

### **Principios Éticos para la toma de decisiones.**

- Planteamiento del problema.
- Conceptos fundamentales.
- El desarrollo humano.
- Conceptos prácticos.

**Responsabilidad Ética en la toma de decisiones.**

- Responsabilidad personal.
- La responsabilidad de las acciones humanas.
- La responsabilidad moral es mayor cuando hay plena conciencia y entero conocimiento.
- Restricciones de la voluntad.
- La voluntad en los actos humanos.

**acción ética de los actos humanos.**

- El objeto moral de una acción.
- Circunstancias moralmente relevantes. Consecuencias de las acciones
- Fin del sujeto agente o intención de la acción.
- Principio del doble efecto.

**Matrimonio, Familia y Empresa.**

- Algunos agentes externos que actúan sobre la integración de la familia.
- La imagen que tiene la persona de sí mismo y como lo ve su familia.
- Factores de la Empresa que afectan a la familia.
- El acoso sexual.
- El campo de control de los padres de familia.
- Llevar un nivel de vida adecuado al ingreso familiar.
- Ecología humana.
- El perdón para la convivencia en la familia y en una sociedad multicultural.
- El trabajo de la mujer y su repercusión en la familia.
- El negocio de la mujer por cuenta propia.
- El valor de los hijos.
- La escala de valores del ser humano.

**Ética Social.**

- El trabajo.
- El sentido del trabajo.
- La obra bien hecha.
- La actividad económica y la productividad.
- Los derechos de los trabajadores.
- La primacía de la persona humana.
- Los bienes del hombre.
- La promoción del bien común.
- La solidaridad.
- La subsidiariedad.
- La participación.
- La propiedad privada.
- Los grupos intermedios.
- Responsabilidad Social Empresarial.
- Stakeholders o los grupos implicados.
- Indicadores de la RSE
- Trabajo final de RSE

**Responsabilidad Social Empresarial.**

- Stakeholders o los grupos implicados.
- Indicadores de la RSE
- Presentaciones de los trabajos finales.

**Ecología y Población.**

- Estudio de estadísticas de población, alimentación, producción de cereales, salud.
- La importancia del crecimiento de población y su desarrollo.
- Balance entre crecimiento de población y el deterioro ecológico.

**EVALUACIÓN:**

Tres exámenes parciales. 80% del valor del examen. 20% del valor de los trabajos.

EXAMEN	PUNTEO	FECHA
Primer parcial	25 puntos	
Segundo parcial	25 puntos	
Tercer parcial	25 puntos	
Examen Final Curso	25 puntos	
<b>Nota Final Curso</b>	<b>100 puntos</b>	

**BIBLIOGRAFÍA**

- Prado Abularach, José Manuel. Valores personales en los negocios y la familia, Ética práctica y Social. Facultad de Ingeniería. USAC. 2009.
- Doménech Melé Carné. Ética en el Gobierno de la Empresa. EUNSA.
- Doménech Melé Carné. Empresa y Economía al Servicio del Hombre. EUNSA.
- Ricardo Sada. Ética General. Mi-Nos.
- Ricardo Yepes Stork, Javier Aranguren Echevarría. Fundamentos de Antropología. EUNSA.
- Rafael Gómez Pérez. Ética Empresarial. EUNSA.
- Josef Pieper. Virtudes Humanas. RIALP.
- David Isaacs. Virtudes Humanas. MI-Nos.
- Stephen R. Covey. Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Paidós. Barcelona. 1997.
- Leonardo Schvarstein. La inteligencia social de las organizaciones. Paidós. Buenos Aires. 2003.
- Eduardo Soto, José A. Cárdenas. Ética en las organizaciones. Mc Graw Hill. México. 2007.
- Ramón Alcoberro. Ética, Economía y Empresa. Gedisa. Barcelona. 2007.

#### 4.5.10. Decimo Semestre

##### 4.5.10.1. Área de Potencia y Control.

Tabla LXXXV. Plan de estudios de Potencia y Control



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA

#### PROGRAMA DEL CURSO DE SISTEMAS DE GENERACIÓN

<b>CÓDIGO:</b>	221	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Escuela Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	220, 236	<b>POST REQUISITO</b>	Ninguno
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 horas	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, Miércoles y Viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Curso destinado a estudiar los aspectos esenciales del funcionamiento de los distintos tipos de centrales eléctricas: cómo afecta el tipo de tecnología en el despacho económico, especialmente en función de las disposiciones del marco legal

#### OBJETIVOS GENERALES

- Conocer los elementos que conforman los diferentes tipos de tecnologías en las centrales eléctricas. Conocer el despacho económico teórico.
- Conocer los principales aspectos del marco regulatorio relacionado con el despacho económico.

#### METODOLOGÍA

La metodología a utilizar será por medio de clases magistrales, tres veces por semana. Se realizarán prácticas con un simulador de sistemas de potencia. Se realizarán visitas técnicas.

## **EVALUACIÓN**

Tres exámenes parciales	50%
Proyecto especial	15%
Tareas preparatorias para el examen	05%
Trabajos de investigación	05%
Zona	05%
Examen final	25%
Nota de promoción	100%

## **CONTENIDO**

### **EL SISTEMA ELÉCTRICO NACIONAL**

El Sistema Nacional Interconectado

Composición del parque de generación

### **TECNOLOGÍAS DE GENERACIÓN**

Hidroeléctrica, Gas, Vapor, Ciclo Combinado, Biomasa

Geotérmica, Generación Distribuida, Eólica, Solar

### **DESPACHO ECONÓMICO**

Despacho dentro de una central

Despacho de varias centrales

Normas vigentes sobre el despacho económico

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Grainger, J. y Stevenson, W. Análisis de Sistemas de Potencia. México. Mc Graw Hill. 1996.
- Ortiz Flores, R. Pequeñas Centrales Hidroeléctricas. Colombia. Mc Graw Hill. 2001.
- Breeze, P. Power Generation Technologies. Inglaterra. Elsevier.2005.
- Ortega Rodríguez, M. Energías Renovables. Thompson. España. 2003.
- Ley general de electricidad y su reglamento.
- Reglamento del administrador del mercado mayorista.
- Normas de coordinación comercial y operativa.



Tabla LXXXVI. Plan de estudio de Automatización Industrial



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DE CURSO AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL**

<b>CÓDIGO:</b>	238	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Escuela Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Maquinas Eléctricas	<b>POST REQUISITO:</b>	Ninguno
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 horas	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	2 horas
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	Jueves
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso inicia utilizando la diagramación eléctrica y la simbología relacionada, la cual considera las diferentes normativas y homologaciones para la representación simbólica de los elementos eléctricos que participan en un circuito eléctrico de control, protección y potencia.

Posteriormente se explican los principios básicos de funcionamiento de los contactores y relés, lógica alambrada tanto de control como de protección, para luego conocer la teoría y la participación de los sensores y transductores en un proceso industrial en general. La segunda parte del curso es la más extensa y pretende que el estudiante conozca la teoría de funcionamiento y lógica de los controladores industriales en general, dándole énfasis al algoritmo PID y la lógica de programación de controladores lógicos programables de forma general.

Posteriormente se abordan los temas relacionados con la instrumentación industrial y redes de comunicación, así como los diferentes protocolos de comunicación utilizados con mayor frecuencia en la industria moderna.

**OBJETIVOS GENERALES**

El curso pretende que el estudiante conozca los principios básicos y aplicaciones de los componentes, dispositivos electrónicos y electromecánicos para controlar un proceso de forma manual y automática, los cuales maximicen los recursos técnicos y económicos que permitan que los procesos industriales sean eficientes.

## **METODOLOGÍA**

La metodología general es por medio de clases magistrales, presentaciones utilizando equipo audiovisual, conferencias, hojas de trabajo y tareas de investigación de casos prácticos. Así mismo en el laboratorio del curso se desarrollan prácticas para que el estudiante pueda observar y experimentar para enriquecer el aprendizaje.

## **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

La ponderación para evaluar el rendimiento académico del estudiantes será realizado por medio de exámenes parciales y cortos, laboratorio teórico practico, caso de investigación, asistencia a las clases magistrales y examen final.

Se realizara dos (2) exámenes parciales, realización de exámenes cortos, un (1) caso de investigación en grupo con el objetivo de que los estudiantes discutan sus resultados. La asistencia tendrá una ponderación en la zona y es requisito indispensable el obtener una asistencia mayor o igual al 80% para tener derecho a la zona misma.

El contenido de los exámenes parciales será en su mayoría de lo visto en las clases magistrales así como del contenido de los casos de investigación y notas/temas de las referencias bibliográficas relacionadas.

### **EVALUACIÓN**

Dos (2) exámenes parciales	50%
Asistencia a clases magistrales $\geq$ 80%	00%
Evaluaciones cortas	05%
Desarrollo de casos de investigación	05%
Nota de laboratorio	15%
Zona	75%
Examen final	25%
Nota de promoción	61%

## **CONTENIDO**

### **UNIDAD No 1: ELEMENTOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN**

- Lógica alambrada
- Contactores y relés
- Elementos para el control, operación y protección

**UNIDAD No. 2: ARRANQUE DE MOTORES ELÉCTRICOS**

- Método de arranque directo para motores eléctricos AC/DC
- Método de arranque a tensión reducida para motores AC/DC
- Método de arranque Part Winding
- Control de velocidad para motores AC/DC
- Método de control de frenado dinámico para motores DC/AC
- Variadores electrónicos de frecuencia y velocidad.

**UNIDAD No. 3: TEORÍA DE SENSORES Y ACTUADORES**

- Principio de medición de variables físicas
- Sensores, transductores y actuadores
- Instrumentación eléctrica aplicada al proceso

**UNIDAD No.4: CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES**

- Introducción al control automático
- Circuitos de control en lazo abierto y cerrado
- Estructura y pirámide de la automatización
- Algoritmo y Controlador PID
- Controlador Lógico Programable.
- Técnicas de sintonización de lazo cerrado

**BIBLIOGRAFÍA**

- Electrical Control System in Industry. Charles S. Siskind. McGraw-Hill.
- Autómatas Programables. Balcells Josep, Romeral José Luís. Editorial Alfa Omega Marcombo.
- Wiring Manual. Automation and Power Distribution. Klockner-Moeller Hand Book.
- Simatic Software AWL y KOP para SIMATIC S7-200. Programación de Bloques. Manual de Referencia. Siemens.
- Circuitos Básicos de Contactores y Temporizadores. Vicent Lladonosa. Editorial Alfaomega Marcombo.
- Control de Motores Eléctricos. Kosov.
- Automatización con S5-115U. Berger. Siemens.
- SLC 500 Family of Programmable Controllers. Allen-Bradley Company.
- Sensores y Acondicionadores de Señal. Ramón Pallás Areny. Editorial Alfa omega Marcombo. 3ª. Edición.

Tabla LXXXVII. Plan de estudios de Subestaciones Eléctricas



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS**

<b>CÓDIGO:</b>	216	<b>CRÉDITOS:</b>	5
<b>ESCUELA:</b>	Escuela Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Conv. De energía electromec. 2, maquinas eléctricas, líneas de transmisión	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	4 horas	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El contenido del curso contiene tópicos sobre coordinación de aislamiento de subestaciones así como os diferentes elementos que la conforman, dirigido a estudiantes con la finalidad que adquieran los conocimientos básicos requerido para diseñar una subestación de alta tensión asilada en aire.

**OBJETIVOS GENERALES**

Proporcionar al estudiante los conocimientos necesarios para el diseño de un subestación eléctrica, así como que el estudiante conozca los diferentes elementos que conforma una subestación eléctrica.

**METODOLOGÍA**

La metodología a utilizar será por medio de clases magistrales, vistas técnicas, trabajos asistida en grupo en clase.

## EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

La ponderación para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes será realizado por medio de exámenes, den grupo, tareas, reporte de visitas, evaluaciones cortas

Se realizara tres exámenes parciales, y dos de grupo con el objetivo de que los estudiantes discutan sus resultados, dos vistas técnicas a subestaciones de alta tensión

### EVALUACIÓN

Tres exámenes parciales	33%
Dos evaluaciones de grupo	14%
Asistencia a clases magistrales	05%
Evaluaciones cortas	08%
Reporte de vistas técnicas	06%
Tareas	<u>09%</u>
Zona	75%
Examen final	<u>25%</u>
Nota de promoción	100%

## CONTENIDO

### UNIDAD No. 1: CONCEPTOS GENERALES DE SUBESTACIONES

- Generalidades de subestaciones eléctricas
- Tipos de subestaciones
- Diagramas unifilares planta y perfiles.
- Sistemas componentes de una subestación.

### UNIDAD NO 2: EQUIPOS

- Transformadores
- Interruptores
- Seccionadores
- Transformadores de medida
- Pararrayos
- Reactores
- Reconectadores

### UNIDAD NO 3: COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO

- Tensiones normalizadas
- Aislamiento interno y externos
- Consideraciones atmosféricas
- Determinación de distancias en subestaciones
- Distancias fase – tierra
- Distancia fase – fase
- Primer nivel de barras
- Segundo nivel de barras

- Remate de líneas
- Distancias de seguridad
- Calculo de barras colectoras en subestaciones
- Separación de buses o barras
- Esfuerzos en barras colectoras
- Blindaje de subestaciones
- Ángulos fijos
- Método electro geométrico
- Selección y ubicación de pararrayos

#### **UNIDAD NO. 4: SISTEMAS DE TIERRA**

- Disposiciones básicas de sistema de tierra
- Elementos de una red de tierras
- Las corrientes de falla y el ser humano
- Factores de diseño
- Métodos de calculo

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Diseño de Subestaciones Eléctricas, José Raúl Martín, 2da. Edición 2000 UNAM.
- Elementos de diseño de subestaciones Eléctricas Gilberto Martínez Harper
- Apuntes de coordinación de aislamiento Gilberto Martínez Harper
- Coordinación de aislamiento en Subestaciones eléctricas Gerencia de producción CFE.
- Coordinación de aislamiento por descargas atmosféricas en líneas de Transmisión Folleto Gerencia de líneas y subestación CFE.

Tabla LXXXVIII. Plan de estudios de Protección de Sistemas de Potencia



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA**

**PROGRAMA DEL CURSO DE PROTECCIÓN DE SISTEMAS DE POTENCIA**

<b>CÓDIGO:</b>	222	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Mecánica eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Potencia
<b>PRE REQUISITO:</b>	Análisis de Sistemas de Potencia Código	<b>POST REQUISITO:</b>	
<b>CATEGORÍA:</b>	Obligatorio	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, miércoles, viernes.	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

**DESCRIPCIÓN DEL CURSO**

El curso está dirigido a estudiantes de pregrado que están orientados al área de potencia. Cubre los elementos básicos que se toman en cuenta para la protección de un sistema eléctrico de potencia.

**OBJETIVOS GENERALES**

Establecer lo que se quiere alcanzar al impartir el curso, pueden ser generales y específicos

**METODOLOGÍA**

Las características del curso orientan a impartirlo con clases magistrales no virtuales. En la práctica profesional, el trabajo de diseño y de aplicación de relevadores de protección en una red eléctrica es un trabajo de gabinete, por lo que el complemento de la clase magistral con tareas y comprobaciones de lectura permiten al estudiante comprender los conceptos básicos de la aplicación de relevadores para la protección de un sistema de potencia.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

Para evaluación se tomará en cuenta:

3 exámenes parciales con un valor de 50% de la zona.

Tareas y comprobaciones de lectura con un valor de 25% de la zona.

No se toma en cuenta la asistencia.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN:**

#### **UNIDADES:**

1. Transformadores de Instrumento a utilizarse en esquemas de protección
  - a. Aplicación de transformadores de corriente
  - b. Tipos de transformadores de corriente
  - c. Transformadores de corriente para esquemas de protección
  - d. Transformadores de corriente en condiciones de falla
  - e. Errores en transformadores de corriente
  - f. Clase de exactitud ANSI
  - g. Selección de transformadores de corriente para esquemas de protección
  - h. Saturación de transformadores de corriente por la componente de corriente directa
  
2. Relevadores de sobre corriente
  - a. Tipos de relevadores de sobre corriente
  - b. Ajustes de relevadores de sobre corriente
  - c. Curvas de relevadores de tiempo corriente
  - d. Ajuste de relevares de sobre corriente
    - i. Ajuste del valor de disparo
    - ii. Ajuste del tiempo
  - e. Relevadores de sobre corriente de tierra
  - f. Coordinación de dispositivos de sobre corriente
  - g. Rango de coordinación
  - h. Intervalo de coordinación



3. **PRIMER EXAMEN PARCIAL**
4. **Protección de sistemas de distribución**
  - a. Fallas permanentes y fallas temporales
  - b. Funciones del sistema de protección
  - c. Corta circuitos y fusibles
  - d. Restauradores automáticos
  - e. Seccionalizadores
  - f. Coordinación de restauradores y fusibles
  - g. Cálculos de corto circuito en un sistema de distribución
5. **Protección de líneas de alta tensión.**
  - a. Protección direccional de sobre corriente
  - b. Polarización de relevadores direccionales
  - c. Impedancia mutua de secuencia cero
  - d. Relevadores de distancia
  - e. Diagrama R-X
  - f. Curvas características de relevadores de distancia
  - g. Aplicaciones
  - h. "Infeed"
6. **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**
7. **Protección "con piloto"**
  - a. Necesidad de la protección con piloto
  - b. Sistemas de comunicación utilizados
  - c. Sistemas de bloqueo
  - d. Disparo transferido
  - e. Sistemas de desbloqueo
  - f. Comparación de dirección
  - g. Comparación de fase
  - h. Relevador diferencial de línea
8. **Protección de generadores**
  - a. Condiciones anormales en un generador
  - b. Conexión de generadores al sistema eléctrico
  - c. Protección diferencial de generador
  - d. Protección de falla de una fase a tierra
  - e. Protección contra circulación de corrientes de secuencia negativa
  - f. Protección contra sobre carga
  - g. Protección contra sobre velocidad
  - h. Protección contra motorización del generador
  - i. Protección para tierra en el campo
  - j. Protección contra sobre voltaje
  - k. Protección contra operación a frecuencias reducidas
  - l. Protección contra pérdida de campo
9. **TERCER EXAMEN PARCIAL**
10. **Protección de transformadores**
  - a. Categorías de transformadores
  - b. Curva de daño de transformadores
  - c. Protección de transformadores con fusibles
  - d. Protección diferencial de transformador
  - e. Otras protecciones del transformador

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Elementos de Protección de Sistemas de Potencia. Juan Fernando Morales M.
- Protective Relaying. Principles and Applications. J.Lewis Blackburn. ISBN 0-8247-9918-6.
- Protective Relaying Theory and Applications. Walter an Elmore. ABB T&D Company Inc. ISBN 0-8247-9918-6.

**La** Editorial de los 2 últimos libros es:

Marcel Dekker Inc, 270 Madison Avenue. New York NY10016

#### 4.5.10.2. Área de Electrotecnia

Tabla LXXXIX. Plan de estudios de Electrónica 5



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE MECÁNICA ELÉCTRICA

#### PROGRAMA DEL CURSO DE ELECTRÓNICA 5

<b>CÓDIGO:</b>	248	<b>CRÉDITOS:</b>	6
<b>ESCUELA:</b>	Ingeniería Mecánica Eléctrica	<b>ÁREA A LA QUE PERTENECE:</b>	Electrónica a
<b>PRE REQUISITO:</b>	Electrónica 3	<b>POST REQUISITO:</b>	Electrónica a 6
<b>CATEGORÍA:</b>	Optativo	<b>SECCIÓN:</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 min. c/u	<b>HORAS POR SEMANA DEL LABORATORIO:</b>	
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Martes y jueves	<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL LABORATORIO:</b>	
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO DEL LABORATORIO:</b>	

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

El estudiante deberá comprender el funcionamiento interno de un microprocesador, basándose en esto para relacionar los conceptos de lógica binaria, y así poder establecer relaciones básicas con los diferentes dispositivos exteriores que se le puedan conectar y desarrollar infinidad de aplicaciones en el campo de la electrónica.

#### OBJETIVOS GENERALES

Conocer la arquitectura y funcionamiento de los microprocesadores genéricos. Poder conectar el microprocesador con su entorno y lograr crear un sistema. Saber programar un microprocesador, y lograr dar solución a diferentes problemas con poca circuitería.

#### METODOLOGÍA

Clases magistrales, investigaciones, charlas, tareas, uso de simuladores de microprocesador Z80.

### **EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO**

La zona del curso se compone de 3 exámenes parciales de 17 puntos cada uno, tareas y cortos con valor de 4 puntos, laboratorio con 20 puntos y el examen final de 25 puntos. Las evaluaciones se realizan con fechas según el calendario oficial de actividades, siendo en su mayoría de pregunta directa o bien serie de falso y verdadero, en el caso del segundo parcial se utilizará algún simulador para lograr comprender mejor la programación del microprocesador.

La zona mínima estará regida al reglamento de la Facultad de Ingeniería, siendo su nota de promoción de 61 puntos. Se sugiere al estudiante que la asistencia sea lo más regular, y se les incentiva tomándola diariamente.

De acuerdo con el Normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así:

PROCEDIMIENTO	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
	Parciales (3)	51
	Tareas y Cortos	04
	Laboratorio	<u>20</u>
Total de la Zona		75%
Evaluación Final		<u>25%</u>
Nota de Promoción		100%

### **CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN**

- Arquitectura interna del microprocesador
- 2Memoria y Puertos de entrada/salida
- Modos de direccionamiento
- Programación en lenguaje ensamblador
- Interrupciones
- Puertos
- BIOS y OS

### **BIBLIOGRAFIA**

- Brey, B. Los microprocesadores Intel. 7ª edición. Editorial Prentice Hall. México, 2001.
- García, C. El universo digital del IBM PC, AT y PS/2. 4ª edición. Ediciones Grupo Universitario de Informática. España, 1997.
- Peter, A. Lenguaje ensamblador y programación par IBM PC y compatibles. 3ª.

### 4.5.10.3. Área de Ciencias Básicas y Complementarias

Tabla XC. Plan de estudios de Preparación y Evaluación de Proyectos 1



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL**

#### PROGRAMA DEL CURSO DE PREPARACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS 1

<b>CÓDIGO:</b>	706	<b>CRÉDITOS:</b>	4
<b>ESCUELA:</b>	Ingeniería Civil	<b>DEPTO. AL QUE PERTENECE:</b>	Planeamiento
<b>PRE-REQUISITO:</b>	(700) Ingeniería Económica 1 (5)	<b>POST REQUISITO:</b>	(708) Preparación y evaluación de Proyectos 2 (4)
<b>CATEGORÍA</b>		<b>SECCIÓN</b>	
<b>HORAS POR SEMANA DEL CURSO:</b>	3 periodos de 50 minutos cada uno.	<b>HORAS POR SEMANA DE LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	16 horas por grupo de laboratorio (20 personas por grupo)
<b>DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:</b>	Lunes, martes, miércoles, jueves y viernes	<b>DÍAS QUE SE IMPARTEN LAS PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	Lunes, martes, miércoles, jueves, viernes, sábado y domingo.
<b>HORARIO DEL CURSO:</b>		<b>HORARIO PRACTICAS DE COMPUTACIÓN</b>	Ver horario adjunto

#### DESCRIPCIÓN DEL CURSO

Este curso está diseñado para que el estudiante conozca algunas técnicas y métodos de análisis para la preparación y evaluación financiera de proyectos productivos de inversión y sus diferencias con los proyectos de carácter económico y social.

Profundiza en la interpretación y comprensión de los conceptos que sirven de apoyo a la evaluación de proyectos de inversión, restando atención a la mecánica y a los procedimientos de evaluación, no así a los índices y parámetros empleados con mayor frecuencia, así como al significado de los resultados de la evaluación misma.

#### OBJETIVO GENERAL

Al finalizar el curso, el estudiante debe ser capaz de aplicar los diversos criterios para la formulación y evaluación de proyectos, tomando en cuenta las condiciones particulares de cada proyecto.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estimular el interés en la preparación y evaluación de proyectos para determinar rentabilidad y conveniencia de ejecución.
- Aplicar los diferentes métodos para la evaluación de proyectos alternativos.
- Comprender la importancia de realizar un estudio de mercadeo completo para poder tomar decisiones sobre la implementación o de un proyecto de inversión.

### METODOLOGÍA

- Docencia directa
- Dinámica de grupo
- Estudio independiente
- Lecturas en biografías de referencia
- Investigaciones
- Prácticas de laboratorio

### EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO

De acuerdo con el normativo de Evaluación y Promoción del estudiante de pregrado de la Facultad de Ingeniería, se procederá así

Ponderación:

Exámenes cortos y hojas de trabajo	15 puntos
Proyecto	
Idea	05 puntos
Perfil	07 puntos
Estudio de factibilidad	08 puntos
Presentación y financiamiento	<u>10 puntos</u>
	30 puntos
Exámenes parciales	<u>30 puntos</u>
Zona	75 puntos
Examen Final	<u>25 puntos</u>
Total	100 puntos

## **CONTENIDO PROGRAMÁTICO Y CALENDARIZACIÓN:**

### **PROYECTO DE INVERSIÓN**

- Definición
- Tipos de proyectos
- Ciclo de proyectos
- Fase de pre inversión
- Idea o identificación del proyecto
- Elaboración del perfil
- Estudio de pre factibilidad
- Fase de inversión
- Fase de post inversión (operación o funcionamiento y liquidación)
- Justificación de la realización de estudios

### **FORMULACIÓN DE PROYECTOS**

- Estudio de Mercado y Comercialización
- Estudio técnico de Ingeniería o Tecnológico Básico
- Estudio Administrativo Legal
- Estudio Económico
- Estudio Financiero
- Estudio de Impacto Ambiental

### **PRIMER EXAMEN PARCIAL**

#### **EVALUACIÓN DE PROYECTO**

- Generalidades
- La Tasa de Interés
- Concepto de Valor de Oportunidad
- Equivalencia Financieras
- Ordenamiento de la Información Financiera
- Criterios de Evaluación VPN, VAUE, TIR, B/C

#### **ORDENAMIENTO DE PROYECTOS**

- Aplicación de los Criterios de Evaluación
- La verdadera Rentabilidad
- Análisis Incremental
- Análisis de Sensibilidad

#### **ASPECTOS SOCIO ECONÓMICOS**

- Evolución Financiera y Evaluación Económica (diferencias)
- Precio de Cuenta
- Inflación

### **SEGUNDO EXAMEN PARCIAL**

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Formulación y evaluación de proyectos Inga. Msc. Alba Maritza Guerrero de López Primera Edición 2004
- Preparación y evaluación de proyectos Sapag Chain Nassir y Sapag Chain Reinaldo Cuarta edición Editorial Mc Graw Hill  
[http://www.4shared.com/file/82696417/6bd45a67/preparacion\\_y\\_evaluacion\\_de\\_proyectos.html](http://www.4shared.com/file/82696417/6bd45a67/preparacion_y_evaluacion_de_proyectos.html)
- Evaluación de proyectos, Guía de ejercicios, soluciones y problemas, José Manuel Sapag Puelma, Segunda Edición, Editorial Mc Graw Hill
- Evaluación de proyectos, Baca Urbina, Gabriel, Cuarta Edición, Editorial Mc Graw Hill
- Gallardo Cervantes, Juan. "Formulación y evaluación de proyectos de inversión". Editorial Mc Graw Hill
- Bibliografía complementaria utilizada en Ingeniería Económica 1, Samuels Milson, Sydney Alexander "Apuntes sobre Preparación y Evaluación de proyectos 1".
- Economía al alcance de todos, Franklin A. López y Antonio H. Martínez, Editorial Harla
- Guía para la presentación de proyectos. Instituto latinoamericano de Planificación Económica y Social ILPES.





## **5. SOSTENIMIENTO Y MEJORA**

Para la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica es de suma importancia el desarrollo y continuidad de este catálogo, principalmente porque dentro de los objetivos que se plantean en dicha escuela es alcanzar la acreditación a nivel centroamericano, por lo que este documento será un gran aporte al poseer una base para el desarrollo de cada uno de los cursos, para la utilización de estudiantes y catedráticos.

El catálogo de estudios representa la consolidación del contenido que posee cada uno de los cursos que forman parte de la carrera, por lo que será responsabilidad del Director, velar por la utilización de este catálogo, contando con 5 ejemplares en la escuela para préstamo, tanto a estudiantes como docentes. Así mismo, facilitar y fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje para que se desarrolle con base en los contenidos descritos en este documento y no se desvíen de los objetivos planteados.

### **5.1. Cumplimiento de contenidos**

Teniendo como base el plan de estudios de cada curso, se sugiere dar seguimiento al cumplimiento de los contenidos de los mismos, mediante la creación de un portafolio de asignatura, el cual entregará el catedrático al finalizar el curso, servirá al coordinador de cada área para conocer los aspectos relevantes mediante los cuales fue impartido el curso durante el semestre, y podrá ser utilizado para futuras mejoras.

La información que debe contener el portafolio de asignatura es la siguiente:

1. Datos generales del curso
2. Hoja de vida
3. Plan de estudios del curso
4. Calendarización de actividades (del curso y del semestre)
5. Listado oficial de estudiantes
6. Recopilación de tareas / reflexión con la utilidad de cada una
7. Preparación de clases
8. Copia de exámenes cortos, parciales y final
9. Análisis de los resultados / observaciones (reflexión), con las estadísticas respectivas y la forma de retroalimentación
10. Anexos: archivos de material de apoyo, presentaciones, videos, etc.

Este documento debe ser entregado al finalizar cada semestre por el catedrático a su respectivo coordinador, quien se encargará de revisarlo y hacer las sugerencias correspondientes para el desarrollo del curso en el siguiente semestre.

## **5.2. Diseño curricular**

Según la Política de Actualización Curricular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se describen los aspectos importantes en la creación o modificación de un plan de estudios referente al diseño curricular.

### **5.2.1. Fundamentación académica de un proyecto de creación o modificación de un plan de estudios**

La fundamentación de una propuesta de creación o modificación de un plan de estudios se sustenta en los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado a un plan vigente o de las necesidades disciplinarias, sociales, económicas, políticas y culturales que hacen pertinente la creación de una nueva oferta educativa, constituyendo el soporte de la propuesta, ya que en ella se exponen y argumentan las razones académicas, sociales y culturales que la justifican.

La fundamentación debe abarcar, como mínimo, los siguientes aspectos.

- La exposición de las relaciones entre las necesidades y las demandas culturales, sociales, económicas y educativas, y la respuesta a ellas mediante un plan de estudios;
- Las reflexiones sobre el desarrollo de la profesión y de la disciplina, así como sobre la propuesta de formación profesional y su relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje;
- Las características del profesional que se pretende formar; las consideraciones sobre su inserción actual y futura en la estructura ocupacional y en el ámbito social, así como la demanda de profesionales en la disciplina, y las posibles respuestas que será capaz de diseñar a los problemas y necesidades sociales, culturales, técnicos y educativos, de acuerdo con el campo de intervención profesional de cada carrera;

- La inserción del plan en el contexto de la Facultad, en términos de las actividades docentes, de investigación y de extensión en el área a la que se adscribe; del proceso educativo y de sus resultados, así como la demanda de ingreso estimada, presente y futura, y la que puede ser atendida;
- Realizar un análisis a la estructura y organización de los estudios vigentes, y describir brevemente las ventajas y desventajas que se encontraron en el diagnóstico, así como las modificaciones propuestas para la estructura, organización y los contenidos temáticos;
- La síntesis de los resultados del diagnóstico del plan de estudios vigente o de los elementos que hacen pertinente la creación de un plan de estudios.

### **5.2.2. Objetivo de un plan de estudios**

La elaboración del objetivo general constituye uno de los aspectos centrales del diseño de un plan, ya que éste determina, junto con los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional; los contenidos de los programas de estudio, así como diversas características del plan y de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **5.2.3. Perfiles de un plan de estudios**

El perfil es un conjunto de características, reales y deseadas, que deben tener los alumnos de una institución en un momento determinado, en cuanto a conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores.

La determinación de los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional se fundamenta en el objetivo general del plan de estudios, y se

expresa en términos de los aspectos cognoscitivos, operacionales y actitudinales que debe tener el aspirante a ingresar al plan; los que debe adquirir el alumno a lo largo de las etapas de su formación, y los que dominará el egresado.

El perfil profesional debe incluir en su formulación las prácticas profesionales predominantes y emergentes de la o las disciplinas que abarca el plan, así como los ámbitos de la estructura ocupacional en las que se realizarán. Asimismo, gran parte de este contenido se deriva, de manera preponderante, del diagnóstico de un plan vigente, o de las necesidades sociales, económicas, políticas y culturales a las que responderán los alumnos y egresados en el caso de una nueva oferta educativa.

El diagnóstico aporta elementos que deben ser tomados en cuenta en los perfiles ya que atañen al estado actual y las perspectivas futuras de la o las disciplinas que se estudian en el plan, así como a las características históricas, los problemas actuales y las tendencias de desarrollo a mediano y largo plazo a las que responden las prácticas profesionales tradicionales y emergentes.

#### **5.2.4. Estructura y organización de un plan de estudios**

La estructura de un plan se refiere a las distintas formas de organizarlo. Las más comunes son por asignaturas y por módulos. Cabe mencionar que en un mismo plan pueden coexistir distintas formas de organización de los contenidos y prácticas educativas, por ejemplo, asignaturas agrupadas por áreas de conocimiento, ciclos de formación básica y de profundización, troncos comunes o compartidos y áreas de pre especialización, etc.

La decisión sobre la organización curricular que adoptará un determinado plan requiere un análisis que considere tres grandes problemas:

- La manera como se concibe el problema del conocimiento (nivel epistemológico)
- Las orientaciones fundamentales que se desprenden de las explicaciones teóricas del aprendizaje (nivel psicológico)
- La forma como se aborda el vínculo universidad-sociedad en el plan de estudios (nivel de concepción universitaria).

Estos tres problemas básicos se sustentan en la concepción que se tenga del trabajo científico, la generación del conocimiento y el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, la vinculación con la sociedad y las funciones sustantivas de la Universidad en general y de la Facultad en particular.

#### **5.2.4.1. Estructura basada en asignaturas**

La estructura de los contenidos que se basa en asignaturas responde a la configuración interna de uno o varios campos de estudio específicos, en función de sus aspectos teóricos, metodológicos, instrumentales y prácticos.

En términos generales, este tipo de estructura tiene las siguientes características: se concreta en planes de estudios de carácter lineal y algunas asignaturas son prerrequisitos o requisitos de otras. Puede existir la seriación de materias con carácter obligatorio o simplemente una recomendación para cursar asignaturas antecedentes y subsecuentes.

En su diseño debe ponerse especial atención a las relaciones verticales y horizontales entre asignaturas que responden, según los casos, a criterios cronológicos, de complejidad creciente o de asignaturas teóricas que anteceden a las asignaturas de aplicación práctica. Si bien los planes pueden ser de carácter lineal, la visión integral del conocimiento depende de la organización de las asignaturas (áreas, ciclos, ejes curriculares, límite de créditos académicos por semestre, etc.).

Las ventajas y desventajas de esta estructura son:

Ventajas:

- Bien articulada, favorece líneas o ejes centrales de la formación profesional
- Responde a la formación especializada de los docentes

Desventajas:

- Corre el riesgo de caer en el enciclopedismo y la dispersión
- En la práctica, los alumnos pueden enfrentar problemas para integrar y aplicar conocimientos, por lo que es importante diseñar estrategias que eviten esta situación (tutorías, asignaturas integrales, etcétera)

#### **5.2.4.2. Estructura basada en módulos**

Una estructura de un plan cuyos contenidos estén organizados en módulos parte de una visión integral del conocimiento, en la cual cada módulo se concibe como una unidad autosuficiente de conocimientos que tiene la propiedad de integrarse con otras para formar unidades más complejas.



En términos generales, este tipo tiene las siguientes características:

- Los módulos se elaboran a partir de la noción de objetos de transformación que constituyen el o los problemas extraídos de la realidad y, con la búsqueda de su solución, se generan y transmiten conocimientos y habilidades que forman parte de las prácticas profesionales propias de una disciplina o profesión.
- Los problemas se determinan a partir de la capacidad que tiene la o las disciplinas abordadas en un plan para plantear y resolverlos adecuadamente. Además de sustentar las razones que los hacen relevantes, viables y vigentes en cuanto a su explicación, investigación y aplicación.

Las ventajas y desventajas de esta estructura son:

### **Ventajas**

- Favorece las actitudes críticas y de responsabilidad social del alumno
- Promueve procesos de investigación en los que participan los alumnos
- Implica el trabajo colegiado de los docentes

### **Desventajas**

- Se trata de una organización sobre la cual hay poca experiencia en su diseño

- No es fácil trabajar los elementos teórico metodológico de esta concepción y, con frecuencia se cae en el error de considerar que la sola agrupación de temas puede conformar módulos
- Requiere una planta docente con una formación interdisciplinaria, infraestructura que facilite el desarrollo de actividades de corte multidisciplinario, y convenios que permitan desarrollar las tareas inherentes al trinomio docencia-investigación-servicio
- La organización académico-administrativa debe estar diseñada de tal manera que pueda apoyar los procesos educativos inherentes a una estructura modular

La elaboración de un plan de estudios es un proceso complejo que, a la vez de no ser del todo sistemático, debe determinar su marco de referencia, los aspectos técnicos y normativos a los que debe apegarse, a la vez de responder, mediante su modificación o creación, a las necesidades sociales y disciplinarias que demandan la formación de profesionales.

Es importante resaltar que este proceso debe ser, una obra colectiva que se plasmará en la consolidación de una nueva propuesta de formación que se volverá dominante en la medida en la que haya logrado una amplia participación colegiada. Esta propuesta podrá entonces, orientar las prácticas educativas en la o las disciplinas que abordará un plan de estudios.

### **5.3. Revisión curricular**

Según la Política de Actualización Curricular de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se describen los aspectos

importantes del diseño de los procedimientos de modificación o actualización de las redes curriculares de las carreras de ingeniería.

### **5.3.1. Periodicidad y actualización**

Se recomienda realizar la revisión curricular cada 3 años, para poder evaluar las ventajas y desventajas que posee la carrera ante la demanda actual del mercado.

### **5.3.2. Lineamientos de participación**

- a. El diagnóstico de modificaciones a la red curricular se prevé en dos fases: preliminar y secundaria. El diagnóstico preliminar para cada carrera de la Facultad, corresponde al Consejo de Escuela, mismo que evaluará ventajas y desventajas comparativas respecto a la oferta educativa actual, versus planes de estudio externos a la Facultad dentro del marco nacional y de otras universidades de Latinoamérica o del mundo. Se denomina a este procedimiento: “Diagnóstico Preliminar”.
- b. Con la visión de conocer opinión de estudiantes y docentes no involucrados dentro del Consejo de Escuela, como también de profesionales no docentes, se establece que cada Director de Escuela organizará la integración de un Comité Mixto de Análisis para cada carrera, conformado por tres miembros estudiantiles, tres miembros docentes, dos miembros de la iniciativa privada, un miembro del sector gobierno central y un miembro del sector gobierno municipal; en cada uno de los casos, vinculados con las principales áreas de aplicación de cada carrera. Procedimiento denominado: “Organización del Comité”.

Los miembros del Comité no son permanentes, serán nombrados entre los colaboradores o voluntarios con que cuenta cada carrera.

- Miembros estudiantiles: los miembros estudiantiles propuestos, deberán estar comprendidos entre el rango de: 175 y 210 créditos ganados, sugiriendo que se integren entre: alumnos de alto, mediano y bajo rendimiento, con la finalidad de apreciar diversidad de problemas y criterios;
- Miembros docentes: respecto a los miembros docentes, se ha dicho que pueden ser tres, de donde, se sugiere que solamente dos de ellos sean docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y uno de otra universidad nacional o del exterior del país, según convenga a la carrera o se cuente con dicha posibilidad;
- Miembros de la iniciativa privada: los miembros del Comité de Análisis de la iniciativa privada y del sector gobierno, deben ser ingenieros graduados en la carrera correspondiente;
- Resultados esperados del Comité de Análisis: luego de analizar el informe del diagnóstico preliminar de cada carrera, se pretende que haya aporte de observaciones complementarias con enriquecimiento de la plana de ventajas y desventajas relativas a la oferta educativa actual de cada carrera, con propuestas o soluciones a problemas académicos identificados.

Este diagnóstico incluirá análisis de la oferta ocupacional, perfil de salida, perfil profesional y competencias, todo; dentro de los principios filosóficos de la Universidad y acordes con el Plan Estratégico USAC 2022.

Es importante que el mismo Comité establezca: método correctivo al encontrar desviaciones inherentes a la búsqueda de la excelencia con la especificidad cualitativa y frecuencia de la evaluación a posibles modificaciones curriculares. También es conveniente que establezca, al menos por áreas de cada carrera, las sugerencias modificatorias que correspondan, ventajoso sería si se logran sugerencias a cada curso involucrado. Procedimiento denominado: “Diagnóstico Secundario”.

- c. Para entrar al diseño de modificaciones curriculares, es importante y conveniente que los docentes hayan recibido capacitación sobre técnicas de educación a distancia que implica
- Conocer las plataformas virtuales, su capacidad y limitaciones
  - Experiencias de educación a distancia dentro de la Facultad y sus resultados o evaluación obtenidos
  - Identificación de los cursos que manejan educación combinada entre presencial y a distancia, con los resultados o evaluación obtenidos
  - Opciones que los docentes han usado para cubrir sus programas al haber interrupción de actividades de la Facultad o de la Universidad. Se denomina a este conjunto de procedimientos, “Capacitación para Educar a Distancia”
- d. En función de los detalles del diagnóstico secundario y sí procede modificar los planes de estudio, con la finalidad de fortalecer el proceso educativo en aras de alcanzar la excelencia, se requiere considerar:

- Corresponde a los Consejos de Escuela proponer a Junta Directiva las comisiones de trabajo que efectuarán las modificaciones respectivas.
  - Dentro de la Facultad hay cursos que administra determinada Escuela, obligatorios u optativos para carreras de otras escuelas; para estos casos, toda clase de modificación obliga a las escuelas a consultar entre los Consejos de Escuela vinculados.
- e. Socializar las propuestas de modificación entre Consejos de Escuela independientes al proponente, esto con la intención de escuchar críticas constructivas que puedan enmendar aspectos desatendidos en el proceso de revisión o modificación curricular, puesto que el sistema propuesto tiene la intención de tratar los contenidos académicos de los programas, solamente entre personas de conocimiento afines a la carrera.
- f. Será responsabilidad del Consejo de Escuela y su Director:

Elaborar la propuesta final que se eleve al conocimiento de la Junta Directiva de la Facultad, misma que propondrá planes a implementar, sistemas de evaluación y diseño de los informes concernientes a las modificaciones curriculares propuestas con frecuencia anual; incluyendo para cada uno de los casos, las particularidades conducentes, como:

- Requerimiento de recursos adicionales a los asignados en el presupuesto ordinario, modificaciones a normas o disciplinas y cuanto otro particular se requiere conocer en un proyecto que solicita autorización. Al procedimiento en referencia se le denomina: "Propuesta para Conocimiento de Junta Directiva".

- g. Implementación de las modificaciones curriculares de las carreras, después de obtener el acuerdo favorable de Junta Directiva. Este procedimiento se considera de vigencia permanente y dependerá de la evaluación que se obtenga de las modificaciones curriculares.
- Informes inherentes a evaluaciones, desviaciones, avances, nuevas modificaciones identificadas en el transcurso del procedimiento desde su implementación hasta resultados en el mercado de servicios y cualquier otro problema afrontado con el proceso. Los informes se efectuarán anualmente.

#### 5.4. Formato para cambios en el plan de estudios de un curso



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL

---

NOMBRE DEL CURSO	
CÓDIGO:	CRÉDITOS:
ESCUELA:	ÁREA A LA QUE PERTENECE:
PRE- REQUISITO:	POST REQUISITOS
CATEGORÍA	CAMBIO PROPUESTO POR
HORAS TOTALES DE DURACIÓN DEL CURSO	CATEDRÁTICO TITULAR

#### Situación actual:

**Situación actual del plan de estudios:** se describe el actual plan de estudios con todas sus características.

#### Cambios propuestos:

**Motivo de cambio:** especificar por qué se pretende realizar cambios en el plan.

**Nueva propuesta:** se propone los cambios a realizar en el plan de estudios, si estos reflejan cambios en algún otro aspecto del plan que no sea el contenido debe ser especificado.

**Justificación del cambio:** el aporte que se debe de realizar debe de ser basado en estudios previamente realizados y que sufragen la necesidad identificada, exponiendo en esta sección en forma el contenido de dichos estudios.



Este documento deberá de ser autorizado por las siguientes personas, en el orden indicado:

- a. Catedrático titular del curso
- b. Coordinador de Área
- c. Director de Escuela
- d. Consejo de Escuela
- e. Junta Directiva

## CONCLUSIONES

1. Al estandarizar la red curricular el estudiante de Ingeniería Eléctrica, conoce los cursos que tendrá que recibir en el transcurso de su carrera.
2. Con planes de estudios de cada curso estandarizados en la carrera de Ingeniería Eléctrica, el estudiante puede conocer con anticipación el contenido que cubrirá el curso, y el docente tendrán claros los lineamientos mediante los cuales debe realizar el proceso de enseñanza del mismo.
3. Toda persona interesada en la carrera de Ingeniería Eléctrica puede consultar mediante el catálogo electrónico el desarrollo, funcionamiento y contenido de cada curso de la red curricular.
4. Al conocer estudiantes y docentes el Plan Estratégico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, éstos podrán contribuir al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, con el objetivo de alcanzar las metas que la escuela se ha planteado para los futuros profesionales.
5. En la descripción de cursos, los estudiantes podrán obtener una idea general del contenido y los temas a desarrollar del mismo.

6. Mediante la utilización de un plan de mejora y seguimiento, se facilita a la Dirección de Escuela, el mantener este catálogo a la vanguardia de los cambios tecnológicos que surgirán en el transcurso del tiempo y así contribuir a mantener el perfil de egreso del Ingeniero Eléctrico.
  
7. El desarrollo de este catálogo, en el cual se detallan las características principales de la red curricular de la carrera de Ingeniería Eléctrica, servirá a la Facultad de Ingeniería, como base fundamental para el desarrollo del proceso de acreditación de la carrera.

## RECOMENDACIONES

1. El Consejo de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, debe ser el ente encargado de dar seguimiento a las especificaciones de este catálogo, verificando el desarrollo de los cursos según la distribución curricular, confirmando el cumplimiento de contenidos en cada uno de los cursos de la carrera y velando por el correcto desarrollo de los mismos.
2. Los cambios que se realicen en la red curricular de la carrera de Ingeniería Eléctrica, deben estar basados en las innovaciones tecnológicas, competencias en el mercado laboral y las exigencias del entorno global.
3. Es de suma importancia tomar en cuenta la opinión que se genera en las aulas, por lo que se debe de mantener abiertos los canales de comunicación con el estudiante, y a la atención a los mismos.
4. Dar a conocer a todos los integrantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, el Plan Estratégico de la misma, para que el proceso enseñanza-aprendizaje no se desvíe de las metas trazadas.
5. Dar a conocer a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica, la existencia de este catalogo por medio de los catedráticos correspondientes.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ARMAS B. De Catalán, Sara. *Diseño curricular y acreditación académica*. Guatemala, 2004. 176 p.
2. ARNAZ, José. *La planeación curricular*. México: Trillas, 1990. 76 p.
3. ENRÍQUEZ Paniagua, Sergio René. "Análisis e investigación de las carreras de ingeniería mecánica industrial". Tesis Ing. Mecánico Industrial. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 1977. 100 p.
4. Guatemala. *Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería*. Vigencia 1 de Julio de 2005.
5. Guatemala. *Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado de graduación (EPS final), de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Autorizado en el punto Cuarto, inciso 4.2 del Acta 01-2006 de sesión celebrada por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería el 17 de enero de 2006.
6. Guatemala. *Normativo del Programa de Prácticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Vigencia primer semestre 2006.

7. Guatemala. *Reglamento General de Evaluación y Promoción del estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Diario Oficial 1 de julio de 2005.
8. IANFRANCESCO VILLEGAS, Giovanni Marcello. *Acreditación de los centros educativos: autoevaluación y autorregulación*. Colombia: Cooperativa editorial magisterio, 2005. 161 p.
9. NELSON, Annabelle. *Técnicas de diseño curricular*. México: Limusa, 1994. 144p.
10. ROBERT G., Cope. *El plan estratégico: haga que la gente participe*. Colombia: LEGIS, 1991. 144p.
11. Universidad De San Carlos De Guatemala, Departamento de Registro y Estadística. *Catálogo de estudios 1986-1990*. 2 Edición. Guatemala: Universitaria, 1967.
12. VILLAR, Luis Miguel. *Un ciclo de enseñanza reflexiva: estrategia para el diseño curricular*. Bilbao: Mensajero, 1995. 279 p.
13. ZABALZA, Miguel Ángel. *Diseño y desarrollo curricular*. 5 Edición. España: Narcea, 1993. 336 p.

## **ANEXOS**





**POLÍTICA DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE**  
**GUATEMALA**

Se ha preparado el presente documento con el propósito de orientar la actualización curricular prevista para el período julio de 2010 – noviembre de 2011, esfuerzo que se justifica en aras de alcanzar la excelencia académica que permita que cada una de las carreras atendidas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala sean competitivas en la oferta de servicios profesionales, dentro y fuera del territorio nacional.

**OBJETIVO GENERAL**

Contar con programas de estudio para la enseñanza y aprendizaje de la ingeniería, que permitan a los egresados ser competitivos dentro del desempeño laboral en beneficio del desarrollo de la sociedad por medio del ejercicio individual como profesionales liberales o mediante las diversas instituciones y empresas nacionales, del istmo o del mundo.

Este objetivo compromete a la Facultad de Ingeniería a gestionar la acreditación de todas y cada una de sus carreras.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Establecer las bases para que las escuelas de la Facultad de Ingeniería puedan ordenar su esfuerzo inherente a la actualización de los programas de estudio de las carreras bajo su responsabilidad, con la visión común de alcanzar competitividad ascendente de sus egresados dentro del mercado laboral nacional e internacional.

2. Orientar los programas de estudio de las carreras de la Facultad de Ingeniería hacia la innovación tecnológica dentro de un marco ético, investigación científica, investigación aplicada y educación ambiental, con la visión de adecuar el aprendizaje a los requerimientos de la demanda mundial de productos y servicios.
3. Integrar al proceso de adecuación curricular a: instituciones, empresas y sociedad civil organizada, con el propósito de responder en forma efectiva y sin desviaciones, a los cambios que permitan elevar la eficacia de los egresados de ingeniería dentro del mercado de trabajo nacional y exterior.
4. Propiciar la acreditación de todas y cada una de las carreras que se sirven.
5. Intensificar la formación a distancia, como una solución conveniente para descongestionar el flujo vial del campus central, mitigar la contaminación atmosférica y aprovechar la enseñanza de docentes expertos en ciencias de la ingeniería y cursos profesionales, internos y externos al país.

## **CONTENIDO**

Ante los múltiples cambios que afronta el mundo por efecto de la tecnología, se estima conveniente que los programas de formación de profesionales de la ingeniería en todas y cada una de sus especialidades, se revisen o actualicen periódicamente para que satisfagan las características de la demanda del mercado.

Sabemos que los tratados de libre comercio han generado importación de técnicos y profesionales de la ingeniería para ocupar puestos de trabajo que aparentemente requieren de especialistas que no forman las universidades de la nación.

Es deseable entonces que en momentos futuros de mediano plazo, Guatemala revierta la situación actual, es decir, que los profesionales formados dentro de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se beneficien de la demanda internacional de trabajo.

Con la finalidad de regular el procedimiento de actualización curricular, se establece que todas y cada una de las carreras podrán someterse al proceso de auto evaluación con el sano propósito de alcanzar mejoras que les conduzcan a lograr la acreditación internacional.

Las carreras que han adelantado la etapa anterior, se encuentran comprometidas a sostener la acreditación mediante un proceso de mejora continua y modernización; mismo que requiere de la Política de Actualización Curricular objeto de este documento.

## **I. MARCO FORMAL**

Se presenta información derivada del Plan Estratégico USAC 2022 con el propósito de establecer los fundamentos que tiene la Política de Actualización Curricular de la Facultad de Ingeniería.

## • Enfoque y principios de la planificación estratégica en la USAC

La vinculación entre la Universidad y la sociedad constituye el marco general a considerar para el desarrollo e implementación del Plan Estratégico USAC-2022, por lo que sus objetivos y acciones están dirigidos a dar respuesta a las necesidades de la sociedad guatemalteca. Por tanto, la planificación estratégica es un proceso permanentemente orientado a dicho propósito. Este marco general es la referencia para el desglose analítico de las áreas estratégicas que se presenta en la versión completa.

Adicionalmente, se analizaron los denominados puntos clave así como sus requerimientos e implicaciones.

Para el desglose analítico de las áreas estratégicas, en este marco general, se toman en cuenta:

- Formas de relación entre el Estado guatemalteco y la Universidad.
- Demandas de la sociedad civil a la Universidad.
- Rol de la USAC ante la problemática nacional e internacional.
- Relación de la USAC con el sistema productivo.
- Relación entre mercado laboral y formación universitaria.

### **Enfoques**

- Multicultural e intercultural.
- Género.
- Ambiental.

### **Principios**

- Ética.

- Equidad.
- Eficiencia.
- Eficacia.
- Sostenibilidad.
- Participación.

- **Ejes y áreas estratégicas**

Se establecieron como ejes estratégicos de acción a las funciones básicas de la USAC: 1) investigación, 2) docencia y 3) extensión, los cuales responden al marco filosófico y al marco académico de la Universidad, así como a sus políticas generales.

Por aparte, se definieron como áreas estratégicas de intervención sobre los ejes a las siguientes: a) académica, b) liderazgo institucional, y c) sistema de gobierno y administración.

- **Definición de ejes estratégicos**

### **Eje de investigación**

Es la actividad sistemática y creadora, tendiente a descubrir, comprender, describir, analizar, sintetizar, interpretar y/o evaluar las relaciones y la esencia de los fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento, con el fin de establecer principios, conceptos, teorías y leyes que orienten, fundamenten y planteen soluciones a la problemática del hombre y la sociedad.

## **Eje de docencia**

Es toda actividad desarrollada en la Universidad de San Carlos de Guatemala orientada hacia la búsqueda, comprensión, interpretación, aplicación y divulgación del conocimiento científico, tecnológico, humanístico, a través de la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación del proceso educativo.

## **Eje de extensión**

Es la actividad orientada a la aplicación del conocimiento científico, tecnológico y humanístico en la solución de los problemas y satisfacción de las necesidades de la sociedad guatemalteca. Incluye la vinculación social, la conservación y difusión de la cultura, la conservación del ambiente y la promoción de la salud física y mental así como el desarrollo de la comunicación social.

## **Definiciones de áreas estratégicas**

### **Área académica**

Integra la investigación, docencia y extensión, constituye el fin primordial de la Universidad; comprende la formación universitaria en los niveles de pre-grado, grado y post-grado, así como la generación y transmisión de conocimiento técnico, científico y humanístico a través de la prestación de servicios para el desarrollo social y económico del país.

## **Área liderazgo institucional**

Comprende la posición académico-política, propositiva, vinculante y socialmente comprometida, para contribuir a la solución de la problemática nacional, en concordancia con su misión y su visión, sus leyes y reglamentos. Bajo este marco, se hará dentro de esta área de manera especial, el análisis, evaluación y propuesta de leyes y políticas públicas.

## **Área sistema de gobierno universitario y administración**

Se refiere al sistema de gobierno universitario, sus relaciones internas y externas en el marco jurídico-institucional, así como la estructura organizativa, sistemas y procesos administrativos orientados a la generación y uso eficiente y eficaz de los recursos para promover el desarrollo institucional y social con tendencia sostenible.

### **A. Área académica**

#### **A.0. Inter-eje del área académica**

##### **Línea estratégica:**

A.0.1. Análisis y enriquecimiento del marco académico de la USAC.

##### **Descripción:**

Cada unidad académica deberá analizar y enriquecer el marco académico de la USAC y tomarlo como referencia para desarrollar su actividad.



**Línea estratégica:**

A.0.2. Estudios de mercado para los programas académicos y productos universitarios.

**Descripción:**

Cada unidad académica deberá emprender la realización de estudios de pertinencia de toda su oferta de productos universitarios que incluye: programas académicos, egresados, investigaciones y trabajos de extensión y servicios universitarios. Así también de la demanda de productos universitarios que requiere la sociedad guatemalteca y que la USAC no los ofrece. Esta actividad debe realizarse en conjunto con el Colegio Profesional respectivo y otras.

De acuerdo a los “Criterios e Indicadores de Calidad para la Educación Superior en América Central”, propuestos por la Secretaría permanente del Consejo Superior Universitario Centroamericano, dentro del criterio de impacto se contempla como indicador a los estudios de mercado (estudio de seguimiento de egresados y empleadores), de la educación superior.

Instancias pertinentes de los sectores económico, social y político, y considerar los distintos ámbitos de la sociedad para la inserción laboral. Como producto de esta actividad, se deberá obtener conocimiento básico sobre la pertinencia de la formación profesional universitaria que ofrece la USAC a través de la unidad académica, así como estudios de seguimiento de graduados para su constante actualización profesional.

**Línea estratégica:**

A.0.3. Fortalecimiento del proceso de acreditación y certificación de la USAC y sus programas académicos

**Descripción:**

La administración central de la USAC, las unidades administrativas y unidades académicas, deberán hacer una programación sobre la ruta a seguir para el proceso de acreditación y certificación de la Universidad y de los programas académicos.

**Línea estratégica:**

A.0.4 Vinculación de las actividades de investigación, docencia y extensión, en las unidades académicas de la USAC.

**Descripción:**

Bajo la conducción del señor Rector y los Directores Generales de la administración central, se generaran las políticas y programas que tiendan a fomentar la realización de actividades conjuntas que vinculen la investigación, la docencia y la extensión.

Asimismo, los Decanos y Directores de Escuelas no Facultativas y de Centros Regionales, deberán promover el mismo tipo de actividades integradoras al interior de sus respectivas unidades.

## **A.1. Área académica – eje investigación**

### **Línea estratégica:**

A.1.2. Desarrollo de investigación sobre política nacional e internacional y de los tratados de integración que inciden sobre el desarrollo económico y social de Guatemala y la región.

### **Descripción:**

Tal y como lo establece la Constitución Política de la República, la actividad de investigación debe enfocarse al estudio de la problemática nacional, dentro de la política exterior del país se encuentra la suscripción de diversos tratados con otros países que evidencian oportunidades y riesgos para el país, los cuales deben ser estudiados científica y sistemáticamente por la USAC.

### **Línea estratégica:**

A.1.3. Estudio de los problemas nacionales desde la perspectiva y objetos de estudio de cada unidad académica.

### **Descripción:**

La actividad de investigación de los diferentes centros e institutos estará en función de presentar soluciones a la problemática nacional, tanto desde su propio objeto de estudio como, preferentemente, con carácter multidisciplinario.

**Línea estratégica:**

A.1.4. Investigación multidisciplinaria hacia temas prioritarios.

**Descripción:**

Para dar cumplimiento a la Constitución Política de la República y los Acuerdos de Paz, el CONCIUSAC deberá prestar especial atención a los aspectos prioritarios siguientes: pobreza; ambiente; educación; desarrollo tecnológico; salud; desarrollo humano y sostenible; análisis de coyuntura; sistema democrático; seguridad ciudadana; migraciones y asentamientos humanos, la producción, recursos naturales, ambiente y seguridad social, derivado de la importancia que revisten para el desarrollo nacional.

Por “unidad académica” se hace referencia indistintamente a “Facultad”, “Escuela no facultativa” o “Centro Regional Universitario”.

**Línea estratégica:**

A.1.5. Promoción de la investigación educativa con fines de reestructura curricular.

**Descripción:**

La Dirección General de Docencia deberá promover la investigación educativa para aportar fundamentos que promuevan la transformación curricular continua de todos los programas académicos de las diferentes unidades de la USAC, que aporte fundamentos a la transformación curricular necesaria para la

ampliación y diversificación de la oferta académica y para su acreditación y certificación en la región.

**Línea estratégica:**

A.1.7. Fortalecer los programas de postgrado existentes en la USAC.

**Descripción:**

Ampliar la oferta de postgrados, tanto en el nivel de maestrías como la creación de doctorados, prestando especial atención a aquellos que se enfoquen hacia la investigación aplicada en las diferentes áreas del conocimiento.

**Línea estratégica:**

A.1.8. Estímulo constante del personal de investigación

**Descripción:**

La Dirección General de Investigación en conjunto con las unidades académicas y la División de Administración de Personal, deberán promover por diversas formas, el estímulo del personal de investigación, ya sea por medio de incentivos académicos como por otros de tipo salarial, por los aportes de la investigación al cumplimiento del Plan Estratégico.

## **A.2. Área académica – eje docencia**

### **Línea estratégica:**

A.2.1. Fortalecimiento permanente de los sistemas de estudios en todos sus niveles.

### **Descripción**

La Dirección General de Docencia en conjunto con las unidades académicas y la División de Administración de personal, promoverán la evaluación, de los diferentes programas pregrado, grado y postgrado de cada unidad académica, con el fin de determinar su problemática y de esta manera proponer los correctivos que sean pertinentes para mantener un alto nivel académico en los mismos.

### **Línea estratégica:**

A.2.2. Fortalecimiento del sistema de actualización curricular universitario

### **Descripción:**

La Dirección General de Docencia conjuntamente con las unidades académicas, promoverán la evaluación y formulación de diseños y rediseños curriculares en todas las unidades académicas de la Universidad, que incluyan la formación social humanística en todas las carreras, así también se deberá dar un impulso especial al desarrollo de las ciencias básicas (filosofía, matemáticas, química, física y biología) con prácticas estudiantiles con la comunidad y ejercicio profesional supervisado, para que los profesionales

egresados tengan la capacidad social humanística y científico-tecnológica que exige el mundo contemporáneo y poder dar respuestas viables y pertinentes a las demandas de la sociedad.

**Línea estratégica:**

A.2.5. Formación y estímulo constante del personal docente.

**Descripción:**

La Dirección General de Docencia conjuntamente con las unidades académicas y la División Administración de Personal, elaborarán un programa de estímulos para el personal docente, el cual deberá contener premios monetarios y no monetarios, reconocimientos y actividades recreativas y motivacionales, de tal manera que incrementen efectivamente la calidad en las diferentes labores que se atienden en esta casa de estudios.

**Línea estratégica:**

A.2.6. Modernización metodológica y tecnológica

**Descripción:**

Con el propósito de lograr mayor efectividad en la actividad docente, todas las unidades académicas deberán incorporar a sus procesos de enseñanza-aprendizaje la metodología y técnicas actualizadas y optimizar el uso de estos recursos.

### **A.3. Área académica – eje extensión**

#### **Línea estratégica:**

A.3.1 Integración de las actividades de extensión con las funciones de investigación y docencia de las unidades académicas de la Universidad.

#### **Descripción:**

Para el nivel macro de toda la USAC, bajo la conducción del señor Rector, los Directores Generales deberán fomentar la realización de actividades conjuntas que permitan el desarrollo de investigaciones en apoyo a la docencia y la extensión, la realización de actividades de extensión que realimenten la docencia y la investigación y actividades de docencia tomando en cuenta los aportes de la investigación y la extensión.

Para los niveles de cada unidad académica, los Decanos y Directores de Escuelas no Facultativas y de Centros Regionales, deberán promover el mismo tipo de actividades integradoras al interior de sus respectivas unidades.

#### **Línea estratégica:**

A.3.2 Desarrollo de programas de educación no formal y extracurricular para los universitarios y la población en general.

#### **Descripción:**

La Dirección General de Extensión con las unidades académicas, elaborarán un programa para promover actividades educativas en grupos



poblacionales previamente identificados, entre los que se debe incluir a la tercera edad y discapacitados, para ser atendidos por estudiantes que estén realizando su Ejercicio Profesional Supervisado, coordinando dichas actividades con estudiantes próximos a graduarse del nivel medio.

## **B. Área liderazgo institucional**

### **Línea estratégica:**

B.0.1 Vinculación de la USAC con los sectores económico, social y político.

### **Descripción:**

La Dirección General de Extensión en conjunto con las unidades académicas, de acuerdo con la misión y visión de la USAC, deberán desarrollar los programas por medio de los cuales se logre la vinculación de la Universidad con todos los sectores económico, social y político, para aportar soluciones a la problemática nacional.

Adicionalmente las instancias de vinculación con los distintos sectores de la sociedad que sean creadas por el CSU al interior de la USAC, deberán realizar acciones para promover la pertinencia del producto universitario.

## **B.1. Área liderazgo institucional – eje investigación**

C.2.1. Promoción de la docencia productiva

**Descripción:**

Todas las unidades académicas deberán promover la creación de modalidades de docencia en las cuales, el proceso de enseñanza aprendizaje se lleve a cabo en un ambiente real y propio de un proceso productivo y que además, dada su optimización y eficiencia, dicha docencia es capaz de generar recursos adicionales al funcionamiento de la Universidad.

**Línea estratégica:**

C.3.3. Fortalecimiento y ampliación de la producción y oferta de bienes y servicios universitarios con base en las demandas sociales.

**Descripción:**

La Dirección General de Extensión y las unidades académicas deberán velar por la actualización, ampliación y mejoramiento de los recursos para la producción de bienes y prestación de servicios universitarios.

Para tal efecto, deberá mantener y fortalecer una relación permanente y actualizada con los diferentes sectores sociales para atender sus requerimientos y necesidades.

## II. GUÍA PARA MODIFICACIÓN DE UN PLAN DE ESTUDIOS

### 1. Fundamentación académica de un proyecto de creación o modificación de un plan de estudios

La fundamentación de una propuesta de **creación** o **modificación** de un plan de estudios se sustenta en los resultados obtenidos en el diagnóstico realizado a un plan **vigente** o de las necesidades disciplinarias, sociales, económicas, políticas y culturales que hacen pertinente la **creación** de una nueva oferta educativa, constituyendo el soporte de la propuesta, ya que en ella se exponen y argumentan las razones académicas, sociales y culturales que la justifican.

La fundamentación debe abarcar, como mínimo, los siguientes aspectos:

- La exposición de las relaciones entre las necesidades y las demandas culturales, sociales, económicas y educativas, y la respuesta a ellas mediante un plan de estudios.
- Las reflexiones sobre el desarrollo de la profesión y de la disciplina, así como sobre la propuesta de formación profesional y su relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- Las características del profesional que se pretende formar; las consideraciones sobre su inserción actual y futura en la estructura ocupacional y en el ámbito social, así como la demanda de profesionales en la disciplina, y las posibles respuestas que será capaz de diseñar a los problemas y necesidades sociales, culturales, técnicos y educativos, de acuerdo con el campo de intervención profesional de cada carrera.
- La inserción del plan en el contexto de la Facultad, en términos de las actividades docentes, de investigación y de extensión en el área a la que

se adscribe; del proceso educativo y de sus resultados, así como la demanda de ingreso estimada, presente y futura, y la que puede ser atendida.

- En el caso de la **modificación** de un plan de estudios, se debe incorporar el análisis realizado a la estructura y organización de los estudios vigentes, y describir brevemente las ventajas y desventajas que se encontraron en el diagnóstico, así como las modificaciones propuestas para la estructura, organización y los contenidos temáticos.
- La síntesis de los resultados del diagnóstico del plan de estudios **vigente** o de los elementos que hacen pertinente la **creación** de un plan de estudios

**2. Objetivos de un plan de estudios:** la elaboración del objetivo general constituye uno de los aspectos centrales del diseño de un plan, ya que éste determina, junto con los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional, los contenidos de los programas de estudio, así como diversas características del plan y de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### **2.1. Objetivo general**

El objetivo general expresa, de manera cualitativa, las metas que pretende alcanzar el plan y manifiesta las intenciones que se cumplirán con su impartición al término de su estudio. Por ello, en el objetivo debe especificarse con claridad qué se pretende con el plan, así como el por qué y el para qué se realizan las acciones educativas derivadas de su enseñanza.

Asimismo, el objetivo general representa las soluciones propuestas a los problemas y necesidades detectados en el diagnóstico y en la prospectiva de una formación profesional o disciplinaria. Por ello, está estrechamente vinculado

con los resultados del diagnóstico, la fundamentación académica y el perfil de egreso. Además, debe ser congruente con los fines sustantivos de la Universidad y con lo establecido en sus instrumentos normativos.

Este objetivo debe constituir, también, una respuesta significativa a las expectativas de los alumnos, la Facultad y las necesidades sociales, tecnológicas, científicas, culturales, políticas y económicas de la sociedad, en materia de la formación profesional o disciplinaria que se llevará a cabo.

La totalidad de las formas del aprendizaje de los estudiantes en los aspectos cognoscitivos, operativos y actitudinales.

Su integración epistemológica, así como sus vínculos entre la Universidad y la sociedad, entre otros aspectos educativos.

### **En el objetivo general de un plan de estudios se manifiesta, de manera integral**

La expresión de lo que se espera alcanzar mediante grandes agregados, constituyendo así la primera instancia de congruencia entre el plan y sus programas de estudio.

## **2.2. Formulación del objetivo general**

Por el papel que tiene el objetivo general en el desarrollo de los procesos educativos que se llevarán a cabo, debe ser definido y redactado de tal manera que tenga, al mismo tiempo, un nivel de generalidad amplio y que pueda ser utilizado como patrón de comparación o estándar de calidad y pertinencia para que sea posible realizar una evaluación del plan.

Asimismo, la formulación de este objetivo debe ser congruente con los objetivos intermedios del plan y los específicos de los programas de estudio. Por ello, los objetivos intermedios del plan que traducen el objetivo general en logros más particulares, se distinguen de éste por su nivel de detalle y complementariedad, expresan de manera general los avances del aprendizaje de los alumnos al término de las diversas etapas consideradas en la estructura y organización de un plan de estudios.

Mientras que los objetivos específicos describen con precisión el logro que pretende alcanzar cada programa de estudios, lo cual debe contribuir al desarrollo de las competencias profesionales.

**El objetivo general debe estar articulado con:** los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional.

### **3. Perfiles de un plan de estudios**

El perfil es un conjunto de características, reales y deseadas, que deben tener los alumnos de una institución en un momento determinado, en cuanto a conocimientos, habilidades, aptitudes, actitudes y valores.

La determinación de los perfiles de ingreso, intermedios, de egreso y profesional, se fundamenta en el objetivo general del plan de estudios; se expresa en términos de los aspectos cognoscitivos, operacionales y actitudinales, que debe tener el aspirante a ingresar al plan; los que debe adquirir el alumno a lo largo de las etapas de su formación, y los que dominará el egresado.

El perfil profesional debe incluir en su formulación las prácticas profesionales predominantes y emergentes de la o las disciplinas que abarca el plan, así como los ámbitos de la estructura ocupacional en las que se realizarán.

Asimismo, gran parte de este contenido se deriva, de manera preponderante, del diagnóstico de un plan **vigente**, o de las necesidades sociales, económicas, políticas y culturales a las que responderán los alumnos y egresados en el caso de una **nueva** oferta educativa, por ejemplo: basada en el desarrollo de competencias.

El diagnóstico aporta elementos que deben ser tomados en cuenta en los perfiles ya que atañen al estado actual y las perspectivas futuras de la o las disciplinas que se estudian en el plan, así como a las características históricas, los problemas actuales y las tendencias de desarrollo a mediano y largo plazo a las que responden las prácticas profesionales tradicionales y emergentes.

### **3.1. Tipos de perfiles**

Un plan de estudios debe contener los siguientes perfiles:

#### **El perfil de ingreso**

Expresa los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que, idealmente, debe tener el aspirante antes de ingresar al plan, para nuestro caso, aprobar las pruebas específicas.

## **Los perfiles intermedios**

Dan cuenta de los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que adquirirá el alumno al término de cada una de las etapas contempladas en la estructura y organización del plan.

## **El perfil de egreso**

Establece los propósitos sobre lo que debe ser y saber el egresado, en términos de conocimientos, habilidades y aptitudes que tendrá al concluir su preparación teórico-práctica; el enfoque valorativo y actitudinal que habrá desarrollado, y el tipo de necesidades sociales a las que responderá. El perfil de egreso refleja los fines formativos de una institución y las competencias profesionales de sus egresados.

## **El perfil profesional**

Especifica los requisitos que debe satisfacer una persona capaz de ejercer la profesión en la que fue formada, en términos de cualidades psicológicas: capacidades, habilidades y aptitudes, técnico científicas: conocimientos y destrezas, sociales: relaciones humanas y aspectos normativos y culturales: información, etc. Asimismo, enuncia los diversos campos laborales en los cuales se desempeñará el profesional de la disciplina.

### **3.2. Papel del estudio de las prácticas profesionales en la elaboración de los perfiles**

Para dar respuesta a los problemas que enfrenta la elaboración de un plan, es importante tomar en cuenta el estudio de las prácticas profesionales.



Cabe señalar que el concepto de práctica profesional no reemplaza al perfil del egresado, sino que, al establecer las prácticas sociales de una profesión, su vinculación en una sociedad determinada y las condiciones históricas de la misma, se obtienen elementos que deben ser considerados en la estructura y contenidos de un plan, así como en los procesos educativos que se llevarán a cabo con su impartición.

Al analizar las prácticas profesionales, deben tomarse en cuenta los rasgos más relevantes de su: a) historia, b) presente y c) tendencias futuras.

La inclusión de estos elementos en el análisis que se desarrolle de las prácticas profesionales dará origen a un estudio que parte de una perspectiva social que fundamentará la propuesta del plan en el contexto del proyecto social que sostienen la Universidad y la Facultad.

### **3.3. La estructura ocupacional**

Uno de los elementos que se ha vuelto más complejo y que cada vez es más difícil de analizar al estudiar las prácticas profesionales lo constituye el ámbito o ámbitos en los que ésta incide. Con el creciente desempleo que afecta cada vez a los recursos humanos formados en el nivel de educación superior razón por la que la inserción de los futuros egresados en ellos no se da de manera lineal y, en muchas ocasiones, éstos desempeñan actividades poco relacionadas o diferentes para las que fueron formados.

Lo anterior hace cada vez más importante conocer dónde y cómo se desempeñan los profesionales de una carrera o disciplina existen tres conceptos que sirven de referencia para campo profesional: **mercado de trabajo, práctica profesional y estructura profesional**. Éste último tiene la

ventaja de ser mucho más amplio que el de mercado de trabajo, ya que muestra la dinámica de las relaciones que se desarrollan entre los productores de empleo y los individuos o grupos que pretenden conseguirlo.

En este sentido, en una economía globalizada y capitalista como la actual, el empleo y el trabajo son bienes escasos por lo que la relación existente entre los que ofrecen empleo y los que lo demandan son de confrontación, la cual determina las características y el volumen del mismo.

Este término da un marco de referencia más amplio para la determinación de los perfiles de un plan de estudios, en los análisis que se realicen sobre el campo de trabajo de una carrera o disciplina y en la determinación de prácticas profesionales emergentes que no sólo pueden darse a partir de la emergencia de nuevos ámbitos de desarrollo profesionales, sino también de acuerdo con las características y el número de ofertas de empleo.

De lo anterior, corresponde incluir el análisis de formación mediante cohortes limitadas.

### **3.4. Estructura y organización de un plan de estudios**

La estructura de un plan se refiere a las distintas formas de organizarlo.

Las estructuras más comunes son por asignaturas y por módulos. Cabe mencionar que en un mismo plan pueden coexistir distintas formas de organización de los contenidos y prácticas educativas. Por ejemplo, asignaturas agrupadas por áreas de conocimiento, ciclos de formación básica y de profundización, troncos comunes o compartidos y áreas de pre especialización, etcétera.

La decisión sobre la organización curricular que adoptará un determinado plan requiere un análisis que considere tres grandes problemas:

- La manera como se concibe el problema del conocimiento (nivel epistemológico).
- Las orientaciones fundamentales que se desprenden de las explicaciones teóricas del aprendizaje (nivel psicológico).
- La forma como se aborda el vínculo universidad-sociedad en el plan de estudios (nivel de concepción universitaria).

Estos tres problemas básicos se sustentan en la concepción que se tenga del trabajo científico, la generación del conocimiento y el desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, la vinculación con la sociedad y las funciones sustantivas de la Universidad en general y de la Facultad en particular.

#### **3.4.1. Estructura basada en asignaturas**

La estructura de los contenidos que se basa en asignaturas responde a la configuración interna de uno o varios campos de estudio específicos, en función de sus aspectos teóricos, metodológicos, instrumentales y prácticos.

En términos generales, este tipo de estructura tiene las siguientes características: se concreta en planes de estudios de carácter lineal y algunas asignaturas son prerrequisitos o requisitos de otras. Puede existir la seriación de materias con carácter obligatorio o simplemente una recomendación para cursar asignaturas antecedentes y subsecuentes.

En su diseño, debe ponerse especial atención a las relaciones verticales y horizontales entre asignaturas que responden, según los casos, a criterios cronológicos, de complejidad creciente o de asignaturas teóricas que anteceden a las asignaturas de aplicación práctica. Si bien los planes pueden ser de carácter lineal, la visión integral del conocimiento depende de la organización de las asignaturas (áreas, ciclos, ejes curriculares, límite de créditos académicos por semestre, etc.).

Las ventajas y desventajas de esta estructura son:

**Ventajas:**

- Bien articulada, favorece líneas o ejes centrales de la formación profesional.
- Responde a la formación especializada de los docentes.

**Desventajas:**

- Corre el riesgo de caer en el enciclopedismo y la dispersión.
- En la práctica, los alumnos pueden enfrentar problemas para integrar y aplicar conocimientos, por lo que es importante diseñar estrategias que eviten esta situación (tutorías, asignaturas integrales, etcétera).

### **3.4.2. Estructura basada en módulos**

Una estructura de un plan cuyos contenidos estén organizados en módulos parte de una visión integral del conocimiento, en la cual cada módulo se concibe como una unidad autosuficiente de conocimientos que tiene la propiedad de integrarse con otras para formar unidades más complejas.

En términos generales, este tipo de estructura tiene las siguientes características:

Los módulos se elaboran a partir de la noción de objetos de transformación que constituyen el o los problemas extraídos de la realidad y, con la búsqueda de su solución, se generan y transmiten conocimientos y habilidades que forman parte de las prácticas profesionales propias de una disciplina o profesión.

Los problemas se determinan a partir de la capacidad que tiene la o las disciplinas abordadas en un plan para plantear y resolverlos adecuadamente, además de sustentar las razones que los hacen relevantes, viables y vigentes en cuanto a su explicación, investigación y aplicación.

Las ventajas y desventajas de esta estructura son:

**Ventajas:**

- Favorece las actitudes críticas y de responsabilidad social del alumno.
- Promueve procesos de investigación en los que participan los alumnos.
- Implica el trabajo colegiado de los docentes.

**Desventajas:**

Se trata de una organización sobre la cual hay poca experiencia en su diseño.

No es fácil trabajar los elementos teórico metodológico de esta concepción y, con frecuencia se cae en el error de considerar que la sola agrupación de temas puede conformar módulos.

Requiere una planta docente con una formación interdisciplinaria, infraestructura que facilite el desarrollo de actividades de corte multidisciplinario, y convenios que permitan desarrollar las tareas inherentes al trinomio docencia-investigación-servicio.

La organización académico-administrativa debe estar diseñada de tal manera que pueda apoyar los procesos educativos inherentes a una estructura modular.

## **Conclusiones**

Como se señaló a lo largo de este apartado, la elaboración de un plan de estudios es un proceso complejo que, a la vez de no ser del todo sistemático, debe determinar su marco de referencia, los aspectos técnicos y normativos a los que debe apegarse, a la vez de responder, mediante su **modificación** o **creación**, a las necesidades sociales y disciplinarias que demandan la formación de profesionales en las diversas carreras que ofrece la Facultad.

Cabe recalcar que este proceso debe ser, en el mejor de los casos, una obra colectiva que se plasmará en la consolidación de una nueva propuesta de formación que se volverá dominante en la medida en la que haya logrado una amplia participación colegiada. Esta propuesta podrá, entonces, orientar las prácticas educativas en la o las disciplinas que abordará un plan de estudios.

### III. DISEÑO DE LOS PROCEDIMIENTO DE MODIFICACIÓN O ACTUALIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA

#### Plan de acción

El proyecto de revisión de los programas de formación de las carreras de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, pretende iniciar un plan de estudios adecuado al siglo XXI y congruente con el Plan Estratégico USAC 2022, mismo que parte del PLANDERET y que según instrucción del señor Decano, es necesario actualizarlo de acuerdo a la demanda del mercado.

A continuación, se describen los procedimientos y sus detalles con la finalidad de dejar expresado el plan de acción de manera objetiva y comprensible.

1. El diagnóstico de los planes de estudio se prevé en dos fases: preliminar y secundaria. El diagnóstico preliminar de cada carrera de la Facultad, corresponde al Consejo de Escuela, mismo que evaluará ventajas y desventajas comparativas respecto a la oferta educativa actual, versus planes de estudio externos a la Facultad dentro del marco nacional y de otras universidades de Latinoamérica o del mundo. Se denomina a este procedimiento: "Diagnóstico Preliminar".

2. Con la visión de conocer opinión de estudiantes y docentes no involucrados dentro del Consejo de Escuela, como también de profesionales no docentes, se establece que cada Director de Escuela organizará la integración de un **Comité Mixto de Análisis** para cada carrera, conformado por: tres miembros

estudiantiles, tres miembros docentes, dos miembros de la iniciativa privada, un miembro del sector gobierno central y un miembro del sector gobierno municipal; en cada uno de los casos, vinculados con las principales áreas de aplicación de cada carrera. Procedimiento denominado: "Organización del Comité".

**Calidad de sus miembros:** los miembros del Comité no son permanentes, de donde, serán nombrados entre los colaboradores o voluntarios con que cuenta cada carrera.

**Miembros estudiantiles:** los miembros estudiantiles propuestos, deberán estar comprendidos entre el rango de: 175 y 210 créditos ganados, sugiriendo que se integren entre: alumnos de alto, mediano y bajo rendimiento con la finalidad de apreciar diversidad de problemas y criterios.

**Justificación:** es necesario que el estudiante opine con criterio y experiencia relativa a su proceso de aprendizaje, al involucrar a estudiantes que tengan factible graduación a un semestre plazo, es posible que abandonen su posición en el comité antes de necesitarlos para alguna re consulta dentro del corto plazo. Alumnos con menor número de créditos, se estima que no gozan de la experiencia que se requiere para este tipo de diagnóstico.

**Miembros docentes:** respecto a los miembros docentes, se ha dicho que pueden ser tres, de donde, se sugiere que solamente dos de ellos sean docentes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala y uno de otra universidad nacional o del exterior del país, según convenga a la carrera o se cuente con dicha posibilidad. Anticipando información, dado que la actividad del Comité se realizará entre el 27 de



septiembre y el 1 de octubre de 2010, es viable contar con docentes invitados extranjeros.

**Justificación:** el docente funge como el elemento humano catalizador, de donde: aporta información, justificación y crítica sobre planes y programas que desarrolla la Facultad de Ingeniería de la USAC u otras universidades, e integra la opinión de: estudiantes, empleadores y usuarios. Con la capacidad de establecer análisis comparativo sobre los perfiles de ingreso y egreso vigentes y/o requeridos actualmente por el mercado.

**Miembros de la iniciativa privada:** los miembros del Comité de Análisis de la iniciativa privada y del sector gobierno, deben ser ingenieros graduados en la carrera correspondiente.

**Justificación:** la revisión curricular requiere opinión según el conocimiento y experiencia del desempeño de cada una de las carreras, desde el punto de vista del empleador privado o público, misma que solamente debe ser analizada entre profesionales universitarios y colegiados activos del colegio correspondiente, toda vez que el Comité de análisis es académico y no puede aceptar opinión empírica.

**3. Resultados esperados del comité de análisis:** luego de analizar el informe del diagnóstico preliminar de cada carrera, se pretende que haya aporte de observaciones complementarias con enriquecimiento de la plana de ventajas y desventajas relativas a la oferta educativa actual de cada carrera, con propuestas o soluciones a problemas académicos identificados.

Este diagnóstico incluirá análisis de: la oferta ocupacional, perfil de salida, perfil profesional y competencias, todo; dentro de los principios filosóficos de la Universidad y acordes con el Plan Estratégico USAC 2022.

Es deseable que el mismo Comité establezca el método correctivo al encontrar desviaciones inherentes a la búsqueda de la excelencia, con la especificidad cualitativa y frecuencia de la evaluación a posibles modificaciones curriculares. También es conveniente que establezca -al menos por áreas de cada carrera- las sugerencias modificatorias que correspondan, ventajoso sería si se logran sugerencias a cada curso involucrado. Procedimiento denominado: "Diagnóstico Secundario".

**Justificación:** nuestra Facultad siempre ha sido vanguardista, como es razonable al tratarse de formación en ingeniería, pero y por ello, somos vulnerables ante las innovaciones tecnológicas y generación del conocimiento que al ser externo nos hace dependientes, entonces, toda clase de modificación no debe quedar a discreción del docente porque no es quien demanda el servicio profesional. Ante lo anterior, se debe generar el recurso humano calificado que el mercado requiere.

**Precaución:** se sabe que hay fuerza política organizada que busca modificar la Constitución Política de la República de Guatemala, pretendiendo entre otros asuntos: modificar la asignación del Presupuesto General de la Nación para la Universidad Nacional, razón por la cual se sugiere no entrar en debate sobre dicho tema.

Es recomendable que cada mesa de trabajo goce de grabación o preferentemente de dialogo virtual general o al menos puntual, respecto de áreas o cursos que puedan requerir cambios teóricos, técnicos, tecnológicos o introducción de nuevas prácticas o laboratorios.

**Justificación:** al gozar actualmente de aulas virtuales en los Centros Regionales donde se imparten carreras de ingeniería, es viable interlazar y hacer extensiva la opinión a distancia y en vivo para: estudiantes, docentes y profesionales no docentes. Lo anterior permitirá que toda la plana de concurrentes interactúe en el procedimiento planeado.

En la Facultad se cuenta con tres salas virtuales y mediante solicitud, se pueden usar otras externas a la Facultad pero internas a la Universidad.

4. Para entrar al diseño de modificaciones curriculares, es importante y conveniente que los docentes hayan recibido capacitación sobre técnicas de educación a distancia que implica:

- (a) Conocer las plataformas virtuales, su capacidad y limitaciones,
- (b) Experiencias de educación a distancia dentro de la Facultad y sus resultados o evaluación obtenidos.
- (c) Identificación de los cursos que manejan educación combinada entre presencial y a distancia, con los resultados o evaluación obtenidos,
- (d) Opciones que los docentes han usado para cubrir sus programas al haber interrupción de actividades de la Facultad o de la Universidad. Se denomina a este conjunto de procedimientos, "Capacitación para Educar a Distancia".

**Justificación:** hay curso que se pueden considerar netamente teóricos, mismos que prioritariamente es viable atender a distancia, como también hay programas que incluyen alguna práctica y comunicación con el medio de aplicación, de donde, bajo esta revisión curricular se pretende despejar que dentro de la formación hay conocimiento que debe fortalecerse mediante introducción de prácticas que no se imparten al momento en forma común, otros que deben desarrollar conciencia y crear cultura que no se forma a distancia o en su caso, requieren ser apoyados mediante cátedra magistral.

Entonces: el concepto de esta Revisión Curricular, trata de identificar cómo se está enseñando las profesiones de ingeniería y toma sentido al incluir interrogantes que deben partir del sector estudiantil, razón por la cual se estima conveniente realizar un sondeo de aproximadamente 50 consultas por carrera (muestreo libre) que permita conocer de parte de alumnos avanzados en su carrera, alguna idea sobre variables necesarias a considerar y que podrían agregarse al plan de trabajo del proyecto.

La propuesta consiste en que mediante un formulario sencillo y común, se consulte sobre: el influjo de las ciencias básicas y comunes en la Facultad respecto al aprendizaje de las ciencias de la Ingeniería y cursos profesionales, pretendiendo conocer si la formación básica es suficiente o excesiva, si puede seguir siendo común o conviene particularizarla por carrera, la calidad en que se sirven los cursos profesionales, suficiencia o deficiencia de la praxis y asuntos conexos.

Nota: de ser aceptada esta consulta según lo planteado anteriormente, tomaría el concepto de Primera Consulta a Estudiantes, cuyo diseño tipo primer borrador parcial se presenta dentro los anexos de este documento.

Se han entregado a las escuelas, planes de estudio por carrera de las universidades de Guatemala y otras universidades externas al país como: México, Costa Rica, Puerto Rico, Brasil y Colombia, cuyo ranking actual es mejor que el correspondiente a la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Según el ranking mundial de universidades, en enero de 2010, la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra ubicada en el lugar número 85 de Latinoamérica y 1,351 del mundo, entre 18,000 universidades evaluadas, ocupando el primer lugar de las universidades de Guatemala. En marzo de 2010 aparece la Universidad Francisco Marroquín en el primer lugar

de Guatemala, ocupando el lugar 157 de Latinoamérica y 2,410 del mundo, mientras que San Carlos pasa al segundo lugar de Guatemala, 170 de Latinoamérica y 2,506 del mundo.

El "Ranking Mundial de Universidades en la Web" es una iniciativa del Laboratorio de Cibermetría, que pertenece al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, el mayor centro nacional de investigación, adscrito al Ministerio de Ciencia y Tecnología, cuyo principal objetivo es promover y realizar investigación en beneficio del progreso científico y tecnológico.

Se publica desde el año 2004, con una periodicidad semestral (enero y julio) y cubre más de 18.000 Instituciones de Educación Superior de todo el mundo. La presencia Web mide la actividad y visibilidad de las instituciones y es un buen indicador del impacto y prestigio de las universidades.

La Posición en el ranking resume el rendimiento global de la Universidad, aporta información para estudiantes o profesores y refleja el compromiso académico con la diseminación del conocimiento científico.

5. En función de los detalles del diagnóstico secundario y sí procede modificar los planes de estudio, con la finalidad de fortalecer el proceso educativo en aras de alcanzar la excelencia, se requiere considerar:

5.1. Que corresponde a los Consejos de Escuela proponer a Junta Directiva las comisiones de trabajo que efectuarán las modificaciones respectivas.

5.2. Que dentro de la Facultad tenemos cursos que administra determinada Escuela obligatorios u optativos para carreras de otras escuelas, de donde, para estos casos, toda clase de modificación obliga a cursar consulta entre los

Consejos de Escuela vinculados, con la sana posibilidad de no hacer modificaciones que afecten a carreras de otras escuelas, en todo caso, cave la posibilidad de adecuar los programas a las necesidades de cada carrera.

A este procedimiento se le denomina: “Rediseño de Programas de Estudio”.

Dentro de las razones que pueden justificar esfuerzo común inherente a la revisión de los programas, se mencionan las siguientes: (a) introducir las modificaciones que sean necesarias y pertinentes respecto a los ejes transversales de la Universidad, principalmente el de Investigación y el de Educación Ambiental y (b) introducir Valores Compartidos que Junta Directiva acordó que se traten durante el diagnóstico secundario (Acta No.: 19-2010 - 7-7.7). Al procedimiento se le denomina: “Fortalecimiento de Ejes Transversales”.

6. Socializar las propuestas de modificación entre Consejos de Escuela independientes al proponente, esto con la intención de escuchar críticas constructivas que puedan enmendar aspectos desatendidos en el proceso de revisión o modificación curricular, puesto que el sistema propuesto, tiene la intención de tratar los contenidos académicos de los programas, solamente entre personas de conocimiento afín a la carrera.

En 2007 cuando se realizó revisión curricular entre directores de escuela y coordinadores de área, hubo multiplicidad de opiniones de docentes ajenos a determinada carrera, que finalmente no influyeron en cambios que se hubieren realizado; considerándose entonces, esfuerzo improductivo que ahora corresponde validar o invalidar. Al procedimiento correspondiente se le denomina: “Análisis de Créditos”.

**Justificación:** existe acuerdo de Junta Directiva que no se ha ejecutado referente a modificar los créditos actuales de cada curso y reajustar el número de créditos por carrera para que no excedan de 210 para carreras no combinadas y de 240 para carreras combinadas.

Entonces, es oportuno que se despeje si: (a) conviene mantener los 250 y 300 créditos actuales o se modifican a 210 y 240 y (b) establecer parámetros para nuevas carreras.

7. Será responsabilidad del Consejo de Escuela y su Director:

Elaborar la propuesta final que se eleve al conocimiento de la Junta Directiva de la Facultad, misma que propondrá planes a implementar, sistema de evaluación y diseño de los informes concernientes a las modificaciones curriculares propuestas con frecuencia anual; incluyendo para cada uno de los casos, las particularidades conducentes, como:

Requerimiento de recursos adicionales a los asignados en el presupuesto ordinario, modificaciones a normas o disciplinas y cuanto otro particular se requiere conocer en un proyecto que solicita autorización. Al procedimiento en referencia se le denomina: "Propuesta para Conocimiento de Junta Directiva".

Nota: dentro de este numeral, es oportuno resaltar que: en 2007 cuando se hizo revisión curricular conducida por el doctor Bienvenido Argueta, luego de múltiples reuniones se concluyó que todas las carreras no podían exceder de 210 créditos curriculares porque este valor era el máximo para que una licenciatura pudiera ser acreditada.

Sabemos que las carreras de ingeniería química e ingeniería civil se encuentran acreditadas con pensum de 250 créditos.

También mediante la información de los documentos adjuntos, puede apreciarse que en otras universidades tienen asignaciones variables de créditos académicos para el cierre del pensum de estudios de sus carreras. Sin pasar en forma desapercibida que hay diferencias respecto a la definición del crédito académico.

El crédito académico de la Facultad de Ingeniería, se define así: vale un crédito académico la clase teórica impartida durante un período normal y durante diez y seis (16) semanas dentro del semestre y vale un crédito académico, la práctica o laboratorio que se imparta en el tiempo equivalente a treinta y dos (32) períodos durante el semestre.

El concepto del crédito académico se introdujo a la Universidad a partir de 1971 cuando se implementó el PLANDEREST y como nota curiosa, solamente aparece como pie de página dentro del Acta del Consejo Superior Universitario, cuando se aprobó dicho plan.

Vale resaltar que el referido plan, también introduce el concepto de pensum flexible con cursos opcionales elegibles con la visión de obtener una pre especialización.

Ampliando información: la UNAM también maneja el pensum flexible, pero, manteniendo rigidez inicial y flexibilidad final en calidad de pre especialización; para ellos, dos créditos vale un período teórico y uno vale un período práctico. De donde, se aprecia que sus ingenierías superan nuestros 250 créditos.



En función de lo anterior, se motiva realizar un análisis comparativo respecto a la realidad equivalente de los créditos que manejan otras universidades, porque esto serviría para confirmar si requerimos más o menor esfuerzo a nuestros estudiantes en su formación, con la visión de superar su competitividad en el mercado de trabajo. Al análisis de las consideraciones expuestas en los párrafos anteriores, es parte del “Análisis de Créditos”.

Es deseable reflexionar respecto a reforzar los programas de los cursos profesionales con la experiencia del ejercicio profesional según requerimiento del mercado de trabajo, con el propósito de desarrollar las competencias profesionales justas y necesarias.

8. Implementación de las modificaciones curriculares de las carreras, luego de obtener acuerdo favorable de Junta Directiva. Este procedimiento se considera de vigencia permanente y depende de la evaluación que se obtenga de las modificaciones curriculares.

8.1. Informes inherentes a evaluaciones, desviaciones, avances, nuevas modificaciones identificadas en el transcurso del procedimiento desde: su implementación hasta resultados en el mercado de servicios y cualquier otro problema afrontado con el proceso. Los informes se efectuarán anualmente.