



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

**REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE  
TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA  
CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO  
UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**

**Jorge Luis Letona Ramírez**

Asesorado por el Ing. José Francisco Gómez Rivera

Guatemala, septiembre de 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE  
TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA  
CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO  
UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JORGE LUIS LETONA RAMÍREZ**

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2015

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

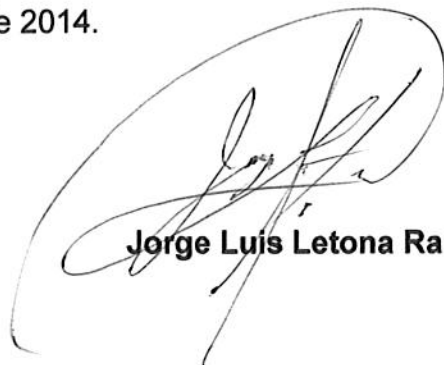
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADOR	Ing. Sergio Roberto Barrios Sandoval
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## **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:

**REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE  
TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA  
CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO  
UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 8 de julio de 2014.



**Jorge Luis Letona Ramírez**

Guatemala, 20 de Julio de 2015

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

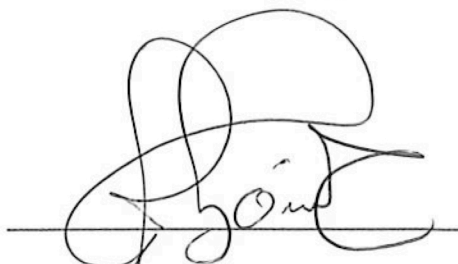
Respetable Director:

Por este medio atentamente le informo que como asesor del estudiante universitario de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, **JORGE LUIS LETONA RAMÍREZ** con carné **2011-14271**, procedí a revisar el trabajo de graduación titulado **"REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)"**.

Habiendo dado el seguimiento respectivo y considero que el mismo cumple con sus objetivos y beneficiará al tecnológico donde se llevó a cabo el proyecto. Por tanto **LO DOY POR APROBADO**. Solicitando darle el trámite respectivo.

Para los usos que al interesado convenga me es grato suscribirme.

Atentamente,



Ing. José Francisco Gómez  
Colegiado no. 1665

*José Francisco Gómez Rivera*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Colegiado No. 1665



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Luis Letona Ramírez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

*Byron Gerardo Chocooj*  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 4,509


Guatemala, agosto de 2015.

/mgp



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 **REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por el estudiante universitario **Jorge Luis Letona Ramírez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
**DIRECTOR**  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2015.

/mgp



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: **REFORMA DE LA ESTRUCTURA CURRICULAR DE LA CARRERA DE TÉCNICO EN ELECTRÓNICA, BAJO EL MARCO REFERENCIAL DE LA CREACIÓN DE UNA LICENCIATURA, EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por el estudiante universitario: **Jorge Luis Letona Ramírez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, septiembre de 2015



/cc



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por ser el pilar que sostiene la unión de mi conocimiento y fe en los caminos de mi vida.
- Mis padres** Gabriel Letona Salazar y Patricia Ramírez, por su apoyo incondicional para hacer realidad este proyecto de vida.
- Mis hermanos** Gabriel José y Gabriela Paola Letona, por acompañarme y darme su apoyo en todo momento para esta meta de vida.
- Mis abuelos** Julián Ramírez y Melva Ávila, por su inmenso amor, dedicación y consejos brindados durante toda mi vida.
- Mis tíos** Luis Pedro, Alberto y Alfonso Letona, por creer en mí siempre.
- Mis compañeros** Por haber formado un excelente grupo de trabajo en donde todos nos apoyamos incondicionalmente, aprendimos unos de otros, y con base en el esfuerzo y sacrificio salimos todos adelante.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Pueblo de Guatemala</b>	Por permitir que exista una universidad pública en el país.
<b>Emi, Usac</b>	Por ser parte importante en mi preparación como profesional.
<b>Ing. Francisco Gómez</b>	Por su gran ayuda y el tiempo dedicado para que los resultados de este proyecto fueran exitosos.
<b>Ing. Freddy Ordoñez</b>	Por la confianza y apoyo brindados para el desarrollo de esta investigación.
<b>Mis amigos de la carrera</b>	Por haber compartido conmigo buenos y malos momentos durante el transcurso de la carrera en especial a: Iván Rodríguez, Gabriel García, Luis Polanco, Hassam Santizo, Ligia Barrios, Allan Morales, André Cobaquil, Máshury Tobar y Alex Vásquez.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS .....	XI
GLOSARIO .....	XV
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN .....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.1.1. Antecedentes históricos.....	1
1.1.2. Misión .....	7
1.1.3. Visión.....	7
1.1.4. Valores .....	8
1.1.5. Ubicación .....	8
1.1.6. Estructura organizacional .....	9
1.2. Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.....	16
1.2.1. Antecedentes históricos.....	17
1.2.2. Misión .....	19
1.2.3. Visión.....	19
1.2.4. Ubicación .....	19
1.2.5. Objetivos.....	20
1.2.6. Estructura organizativa .....	22
1.3. Electrónica.....	24
1.3.1. Concepto de electrónica .....	24
1.3.2. Características.....	25

	1.3.2.1.	Electrónica analógica .....	25
	1.3.2.2.	Electrónica digital .....	31
	1.3.3.	Técnico Universitario en Electrónica .....	35
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....		37
2.1.	Servicios que presta.....		37
2.2.	Carreras técnicas que ofrece .....		37
	2.2.1.	Técnico Universitario en Metalmecánica.....	37
	2.2.2.	Técnico Universitario en Electrónica .....	38
	2.2.3.	Técnico Universitario en Producción Alimentaria ....	38
	2.2.4.	Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.....	38
	2.2.5.	Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado.....	39
	2.2.6.	Técnico Universitario en Procesos de Manufactura .....	39
2.3.	Análisis de instalaciones .....		40
2.4.	Estudiantes .....		41
2.5.	Profesores.....		43
2.6.	Publicidad de mercadeo.....		43
2.7.	Recursos.....		44
	2.7.1.	Recursos físicos .....	45
	2.7.2.	Recursos materiales.....	48
2.8.	Contenido de la carrera del Técnico en Electrónica.....		62
	2.8.1.	Primer Ciclo.....	62
	2.8.2.	Segundo Ciclo .....	64
	2.8.3.	Tercer Ciclo.....	66
	2.8.4.	Cuarto Ciclo.....	68
	2.8.5.	Quinto Ciclo.....	70
	2.8.6.	Sexto Ciclo .....	72

2.9.	Red curricular actual.....	73
2.10.	Perfil de ingreso.....	74
2.11.	Perfil de egreso .....	75
2.11.1.	Perfil de egreso ocupacional.....	75
2.11.2.	Perfil de egreso profesional .....	76
3.	PROPUESTA DEL MODELO CURRICULAR .....	77
3.1.	Estudio de mercado.....	77
3.1.1.	Ámbito laboral.....	77
3.1.2.	Ámbito estudiantil .....	81
3.1.3.	Mercado potencial .....	85
3.2.	Estructura del modelo curricular propuesto .....	88
3.2.1.	Red curricular .....	90
3.2.2.	Descripción de áreas .....	91
3.2.2.1.	Área Científica .....	92
3.2.2.2.	Área Humanística .....	92
3.2.2.3.	Área Tecnológica.....	92
3.2.3.	Asignaturas.....	93
3.2.3.1.	Asignaturas nuevas .....	93
3.2.3.2.	Asignaturas eliminadas.....	94
3.2.3.3.	Contenido de las asignaturas .....	95
3.2.3.3.1.	Primer Ciclo .....	95
3.2.3.3.2.	Segundo Ciclo .....	97
3.2.3.3.3.	Tercer Ciclo .....	99
3.2.3.3.4.	Cuarto Ciclo.....	102
3.2.3.3.5.	Quinto Ciclo.....	105
3.2.3.3.6.	Sexto Ciclo .....	108
3.3.	Desarrollo de diplomados con contenidos afines .....	109
3.3.1.	Diplomados orientados a mejorar el área técnica. 110	

3.3.2.	Diplomados orientados a mejorar el área profesional.....	111
3.3.3.	Diplomados orientados a mejorar los valores.....	111
3.4.	Remodelación de instalaciones físicas.....	112
3.5.	Normas y reglamentos universitarios sobre el tema .....	112
3.6.	Metodologías de enseñanza .....	119
3.6.1.	Capacitación docente .....	119
3.6.1.1.	Capítulo I: Naturaleza y objetivos.....	120
3.6.1.2.	Capítulo II: Obligaciones de los programas Permanentes de Formación y Desarrollo del Profesor Universitario .....	121
3.6.2.	Evaluación docente .....	122
3.6.2.1.	Capítulo I: Aspectos generales.....	122
3.6.2.2.	Capítulo II: Administración del proceso de evaluación y promoción ...	123
3.6.2.3.	Capítulo III: Funciones de los organismos que participan en la administración del proceso de evaluación y promoción.....	123
3.6.2.4.	Capítulo IV: Organización administrativa de las comisiones de evaluación .....	129
3.6.2.5.	Capítulo V: Organismos evaluadores del personal académico .....	130
3.6.2.6.	Capítulo VI: Aspectos que comprenden la evaluación del personal académico .....	131

3.6.2.7.	Capítulo VII: Procedimiento de la evaluación del personal académico...	132
3.6.2.8.	Capítulo VIII: Ponderación y resultados de la evaluación del personal académico .....	133
3.6.2.9.	Capítulo IX: Ingreso a la carrera universitaria y ubicación en los puestos .....	133
3.7.	Evaluación financiera .....	135
3.7.1.	Inversión necesaria.....	135
3.7.2.	Costos de funcionamiento .....	145
4.	IMPLEMENTACIÓN: ETAPAS A SEGUIR PARA LA APROBACIÓN DE LA PROPUESTA .....	147
4.1.	Pasos para la aprobación de la propuesta .....	147
4.2.	Presentación de la propuesta curricular .....	150
4.2.1.	Aspectos generales .....	150
4.2.2.	Antecedentes.....	151
4.2.3.	Marco legal y administrativo .....	151
4.2.4.	Marco académico .....	152
4.2.5.	Marco de desarrollo curricular .....	153
4.2.6.	Anexos.....	154
5.	MEJORA CONTINUA.....	155
5.1.	Proyecciones para la licenciatura .....	155
5.1.1.	Propuesta de las asignaturas a agregar en la licenciatura.....	156
5.1.2.	Duración de la licenciatura.....	159
5.2.	Responsabilidades de la Dirección del Tecnológico.....	159

5.2.1.	Globales .....	160
5.2.2.	Específicas .....	160
5.3.	Gestión de recursos .....	162
5.4.	Evaluación por medio de sistemas de control para la actualización periódica .....	163
5.4.1.	Indicadores de desempeño para docentes.....	163
5.4.2.	Indicadores de desempeño para estudiantes.....	164
CONCLUSIONES.....		165
RECOMENDACIONES .....		167
BIBLIOGRAFÍA.....		169
ANEXOS.....		171



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Plano de la ubicación de la ciudad universitaria.....	9
2.	Organigrama general .....	13
3.	Plano de ubicación ITUGS .....	20
4.	Organigrama estructural.....	23
5.	Resistor eléctrico.....	26
6.	Capacitor eléctrico .....	26
7.	Fuente de alimentación .....	27
8.	Inductores .....	28
9.	Transformador.....	28
10.	Transistor .....	29
11.	Amplificador operacional .....	30
12.	Oscilador .....	30
13.	Diodo.....	31
14.	Valor de un bit.....	32
15.	Compuertas lógicas .....	33
16.	Circuitos integrados .....	34
17.	Kiosco de información del ITUGS en InfoUsac .....	44
18.	Laboratorio de Microprocesadores del Módulo 7 .....	48
19.	Laboratorio de Telecomunicaciones del Módulo 7 .....	48
20.	Laboratorio de Control de Sensores .....	49
21.	Estación de microcontroladores .....	49
22.	Medidor circuitos LCR .....	50
23.	Laboratorio de Telecomunicaciones .....	51

24.	Generadores de señal .....	51
25.	Analizadores de espectro .....	52
26.	Módulos de trabajo para comunicación digital y análoga.....	52
27.	Generador de señal .....	53
28.	Medidor circuitos LCR.....	53
29.	Atenuadores .....	54
30.	Accesorios para entrenamiento con fibra óptica .....	54
31.	Estantería con equipo del Laboratorio de Microprocesadores.....	55
32.	Manuales para el entrenador de microprocesadores.....	56
33.	Osciloscopio .....	56
34.	Estación de trabajo con computadora y fuente de poder.....	57
35.	Brazo robótico.....	57
36.	Entrenador de microprocesadores.....	58
37.	Estación de trabajo para PLC .....	58
38.	Esmeril.....	59
39.	Taladro de pedestal .....	59
40.	Taladro de banco .....	60
41.	Tanque para grabar tarjetas de circuito impreso .....	60
42.	Caja de vacío y luz ultravioleta .....	61
43.	Guillotina.....	61
44.	Fresadora para tarjetas de circuito impreso.....	62
45.	Red curricular actual del técnico en electrónica.....	73
46.	Red curricular propuesta.....	91
47.	Microondas .....	135
48.	Multímetro analógico.....	136
49.	Multímetro digital.....	136
50.	Batería de 9 voltios .....	137
51.	Batería de 9 voltios GP carbón .....	137
52.	Motor monofásico .....	138

53.	Motor trifásico.....	138
54.	Multímetro digital de gancho .....	139
55.	Osciloscopio.....	139
56.	Generador de señales.....	140
57.	Medidor de fuerza de campo electromagnético .....	140
58.	Imán .....	141
59.	Sensor magnético .....	141
60.	Transformador.....	142
61.	Medidor de campo eléctrico .....	142
62.	Resistor .....	143
63.	Pila de volta.....	143
64.	Generador de Van der Graaff.....	144
65.	Pasos para aprobación de la propuesta de actualización .....	148
66.	Red curricular para la licenciatura.....	156

## TABLAS

I.	Estudiantes inscritos en el ITUGS de 2010-2014.....	42
II.	Estudiantes inscritos en el Técnico en Electrónica en 2014.....	42
III.	Capacidad de los laboratorios del Módulo 7 .....	46
IV.	Capacidad de los laboratorios del Módulo 5 .....	46
V.	Capacidad de los laboratorios del Módulo 6 .....	47
VI.	Resumen de requisitos de las ofertas de trabajo .....	77
VII.	Análisis de los requerimientos de las ofertas de trabajo .....	79
VIII.	Clasificación de las líneas de aprendizaje según importancia .....	80
IX.	Clasificación de los cursos según importancia.....	80
X.	Aprobación de cursos para el técnico en electrónica del ITUGS .....	83
XI.	Porcentaje de aprobación de cursos.....	84
XII.	Demanda técnica .....	85

XIII.	Oferta técnica .....	86
XIV.	Balance entre oferta y demanda .....	86
XV.	Balance entre demanda y oferta anual de educación diversificada técnica y profesional de nivel medio, en el área de cobertura del proyecto .....	87
XVI.	Costos de inversión de equipo.....	144

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>AC</b>	Alternating Current (corriente alterna).
<b>AM</b>	Amplitud modulada.
<b>ASK</b>	Amplitude-Shift Keying (Modulación por Desplazamiento de Amplitud).
<b>BCD</b>	Binary-Coded Decimal (Binario Decimal Codificado).
<b>BJT</b>	Bipolar Junction Transistor (Transistor de unión bipolar).
<b>LCR</b>	Circuito lineal que contienen una resistencia eléctrica, una bobina (inductancia) y un condensador (capacitancia).
<b>CCNA</b>	Cisco Certified Network Associate (Certificado asociado de redes de Cisco).
<b>CMOS</b>	Complementary Metal-Oxide Semiconductor (Semiconductor complementario de óxido metálico).
<b>DWDM</b>	Dense Wavelength Division Multiplexing (Multiplexación compacta por división de longitudes de onda).
<b>DSP</b>	Digital Signal Processor (Procesador Digital de señales).
<b>DTL</b>	Diode-Transistor Logic (Lógica Diodo Transistor).
<b>DC</b>	Direct Current (Corriente directa).
<b>DTH</b>	Direct to home (Directo al hogar).

<b>EPROM</b>	Erasable Programmable Read-Only Memory (Memoria de solo lectura programable borrable).
<b>FET</b>	(Field-Effect Transistor) Transistores de efecto de campo.
<b>FPGA</b>	Field Programmable Gate Array (matriz de puertas programables por campo).
<b>FM</b>	Frecuencia modulada.
<b>FSK</b>	Frequency Shift Keying (modulación por desplazamiento de frecuencia).
<b>GPS</b>	Global Positioning System (Sistema de posicionamiento global).
<b>MOS</b>	Metal-Oxide-Semiconductor (semiconductor de óxido metálico).
<b><math>\Omega</math></b>	Omega, es la unidad derivada de resistencia eléctrica en el Sistema Internacional de Unidades.
<b>OSI</b>	Open System Interconnection (interconexión de sistemas abiertos).
<b>PLL</b>	Phase Lock Loop (oscilador enganchado en fase).
<b>PSK</b>	Phase Shift Keying (modulación por desplazamiento de fase).
<b>PDH</b>	Plesiochronous Digital Hierarchy (Jerarquía Digital Plesiócrana).
<b>PCB</b>	Printed Circuit Board (tarjeta de circuito impreso).
<b>PLC</b>	Programmable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).
<b>PAM</b>	Pulse Amplitude-Modulation (modulación por amplitud de pulsos).
<b>PCM</b>	Pulse Code Modulation (modulación por impulsos codificados).

<b>PWM</b>	Pulse Width Modulation (modulación por ancho de pulsos).
<b>QAM</b>	Quadrature Amplitude Modulate (modulación de Amplitud en Cuadratura).
<b>SDH</b>	Synchronous Digital Hierarchy (Jerarquía Digital Síncrona).
<b>TTL</b>	Transistor-Transistor Logic (Lógica Transistor a Transistor).
<b>TCP/IP</b>	Transmission Control Protocol/Internet Protocol (Protocolo de Control de Transmisión/ Protocolo de Internet).
<b>WDM</b>	Wavelength Division Multiplexing (Multiplexación por división de longitudes de onda).





## GLOSARIO

<b>AASHTO</b>	American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Oficiales de Carreteras Estatales y Transportes).
<b>ASTM</b>	American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana de Pruebas y Materiales).
<b>Biología</b>	Ciencia que trata de los seres vivos.
<b>Calidad</b>	Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo, que permiten juzgar su valor.
<b>Cualificación</b>	Preparación para ejercer determinada actividad o profesión.
<b>Currículo</b>	Conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades.
<b>DAOC</b>	Departamento de Asesoría y Orientación Curricular.
<b>Dinámico</b>	Parte de la mecánica que trata de las leyes del movimiento en relación con las fuerzas que lo producen.

<b>DIN</b>	Deutsches Institut für Normung (Instituto Alemán de Normalización).
<b>DIGED</b>	Dirección General de Docencia.
<b>ECUPA</b>	Estatuto de la Carrera Universitaria, Parte Académica.
<b>Electricidad</b>	Forma de energía basada en esta propiedad, que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica, y que da lugar a luz, calor, campos magnéticos, entre otros.
<b>Electromagnetismo</b>	Parte de la física que estudia la interacción de los campos eléctricos y magnéticos.
<b>Electrónica</b>	Estudio y aplicación del comportamiento de los electrones en diversos medios, como el vacío, los gases y los semiconductores, sometidos a la acción de campos eléctricos y magnéticos.
<b>Emprendedor</b>	Que emprende con resolución acciones dificultosas o azarosas.
<b>EPS</b>	Ejercicio de Prácticas Supervisadas.
<b>Esmeril</b>	Piedra artificial o lija, usada para afilar instrumentos metálicos y pulir o desgastar otras cosas.

<b>Espectro</b>	Distribución de la intensidad de una radiación en función de una magnitud característica, como la longitud de onda, la energía, la frecuencia o la masa.
<b>Estatuto</b>	Establecimiento, regla que tiene fuerza de ley para el gobierno de un cuerpo.
<b>Estocástico</b>	Teoría estadística de los procesos cuya evolución en el tiempo es aleatoria, tal como la secuencia de las tiradas de un dado.
<b>Fibra óptica</b>	Hilo o haz de hilos de material altamente transparente por el cual se transmite información a grandes distancias mediante señales luminosas.
<b>Frecuencímetro</b>	Aparato que mide la frecuencia de un fenómeno oscilatorio, especialmente eléctrico.
<b>Fresadora</b>	Máquina provista de fresas que sirve para labrar metales.
<b>Guillotina</b>	Máquina de cortar papel, con una cuchilla vertical, guiada entre un bastidor de hierro.
<b>Hidráulica</b>	Parte de la mecánica que estudia el equilibrio y el movimiento de los fluidos.
<b>ITUGS</b>	Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

<b>ISO</b>	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estandarización).
<b>Manufactura</b>	Obra hecha a mano o con auxilio de máquina.
<b>Maquinar</b>	Trabajar una pieza por medio de una máquina.
<b>Matriz</b>	Conjunto de números o símbolos algebraicos colocados en líneas horizontales y verticales y dispuestas en forma de rectángulo.
<b>MATLAB</b>	Matrix Laboratory (Laboratorio de Matrices).
<b>Metal</b>	Cada uno de los elementos químicos buenos conductores del calor y de la electricidad, con un brillo característico, y sólidos a temperatura ordinaria, salvo el mercurio.
<b>Mecánica</b>	Parte de la física que trata del equilibrio y del movimiento de los cuerpos sometidos a cualquier fuerza.
<b>Metrología</b>	Ciencia que tiene por objetivo el estudio de los sistemas de pesas y medidas.
<b>Microbiología</b>	Estudio de los microbios.

<b>Multímetro</b>	Instrumento que permite medir varias magnitudes eléctricas, como la intensidad, la tensión y la resistencia.
<b>Neumática</b>	Estudio de los gases.
<b>NEMA</b>	National Electrical Manufacturers Association (Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos).
<b>Nomenclatura</b>	Conjunto de principios y reglas que se aplican para la denominación inequívoca, única y distintiva de los taxones animales y vegetales.
<b>Osciloscopio</b>	Aparato que representa las variaciones de tensión en la pantalla de un tubo de rayos catódicos.
<b>Parámetro</b>	Dato o factor que se toma como necesario para analizar o valorar una situación.
<b>Pedagogía</b>	Ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza.
<b>PFD</b>	Programa de Formación Docente.
<b>Psicopedagogía</b>	Rama de la psicología que se ocupa de los fenómenos de orden psicológico para llegar a una formulación más adecuada de los métodos didácticos y pedagógicos.

<b>Red</b>	Conjunto de elementos organizados para determinado fin.
<b>Refrigeración</b>	Sistema o dispositivo que se utiliza para refrigerar.
<b>Taladro</b>	Herramienta aguda o cortante con que se agujerea la madera u otra cosa.
<b>Telecomunicación</b>	Sistema de comunicación telegráfica, telefónica o radiotelegráfica y demás análoga.
<b>Termodinámica</b>	Parte de la física en que se estudian las relaciones entre el calor y las restantes formas de energía.
<b>Torno</b>	Máquina para labrar en redondo piezas de madera, metal, hueso, entre otros.

## RESUMEN

En el presente trabajo de graduación se desarrolló el plan para la actualización curricular de la red curricular del técnico en electrónica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS), bajo el esquema que regulan los reglamentos universitarios internos. El ITUGS ubicado en el municipio de Palín del departamento de Escuintla, tiene a su disponibilidad diferentes carreras técnicas para personas que residen en el área sur del país o en las afueras del área metropolitana del departamento de Guatemala.

La actualización de la red curricular busca beneficiar a los estudiantes del Técnico en Electrónica del Tecnológico, a través de la adecuación del contenido curricular a los requerimientos del mercado laboral de la región.

Se hizo un análisis tanto interno como externo del tecnológico. El análisis interno toma en cuenta factores que involucra a estudiantes como docentes. Entre los factores estudiantiles están las expectativas que tienen sobre la carrera técnica, el rendimiento académico, la repitencia, la deserción estudiantil, entre otras. Entre los factores tomados de los docentes está la metodología de enseñanza, el contenido de los cursos enseñado, la cantidad de docentes para la carrera, la especialización de los mismos, entre otros. Y en el análisis externo se hizo principalmente un análisis de la demanda laboral de las empresas, los requerimientos en cuanto al conocimiento que los egresados deben tener, entre otras.

El plan propuesto deja abierta la posibilidad para ampliar la red curricular a una licenciatura, porque lleva una estructura con las bases necesarias para la misma.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Realizar la propuesta de un plan para la actualización de la red curricular del Técnico en Electrónica, del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

### **Específicos**

1. Asesorar al Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para la elaboración de la red curricular actualizada del Técnico en Electrónica.
2. Adaptar la propuesta de la red curricular a lo solicitado por el mercado laboral actual del país, especialmente de la región sur.
3. Proponer un modelo de red curricular que permita enseñar los conocimientos básicos, que servirán como base para la futura implementación de una licenciatura para la carrera técnica.



## INTRODUCCIÓN

La actualización de las redes curriculares de las carreras a nivel técnico y profesional debe ser constante, para adaptarse a los constantes cambios que exige el mundo laboral en la actualidad. Especialmente el área técnica debe recibir estos cambios de manera más periódica, debido a que esta área está muy ligada a la tecnología, lo que la hace muy propensa a sufrir cambios constantes.

Es por ello que a través de un análisis mercadológico de la región se logra determinar las necesidades en cuanto al conocimiento que requieren los estudiantes a nivel técnico, para desempeñar de manera adecuada las tareas que el mundo laboral requiere.

Además, un análisis interno del plan que actualmente se está utilizando resulta importante para detectar las deficiencias de estas y convertirlas en oportunidades de mejora para el plan que se pretende desarrollar.

Por último, la mejora continua debe ser esencial para que una persona logre superarse en este mundo tan exigente, por lo que se debe diseñar un sistema que permita su mejora continua. Por ejemplo, una red curricular de una carrera técnica que tenga la versatilidad de ser convertida en una licenciatura en años posteriores.



# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

## **1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala**

También conocida y llamada por sus siglas: Usac es la universidad más grande y antigua de Guatemala, siendo además la única estatal.

### **1.1.1. Antecedentes históricos**

Las primeras universidades fueron creadas en Europa, por lo que el establecimiento de la Universidad de San Carlos es un legado de los españoles en el territorio guatemalteco.

La Universidad de Salamanca, establecida en el reino de Castilla en el siglo trece, sirvió de modelo para las universidades iberoamericanas, entre ellas la Universidad de San Carlos. Uno de los grandes personajes egresados de tal universidad fue Hernán Cortés, conquistador del imperio meshica.

Una de las principales razones para la creación de universidades en Iberoamérica era la necesidad de conversión al catolicismo de la población indígena y africana (estos últimos traídos como esclavos), por lo que se necesitaba de establecimientos de educación superior para formar nuevos sacerdotes.

La primera universidad instituida en el continente americano fue la Real Universidad de los Reyes de Lima, fundada en 1551, en el virreinato de Perú, que más tarde pasó a llamarse la Universidad de San Marcos de Lima. La

segunda universidad establecida fue la Real Universidad Nacional de México y la tercera la de Santo Tomás de Aquino, en Santo Domingo.

Más tarde, se constituyeron otras universidades como la Universidad de Córdoba en Tecumán (actual Argentina) en 1622 y el New College en Massachussets en 1636, que luego pasaría a recibir el nombre de Harvard.

La primera petición para la formación de una casa de estudios superiores fue por parte de Francisco Marroquín en 1548, quien no tuvo éxito. Fue hasta 1660, que luego de la institución de diferentes colegios de diversas corrientes católicas, el obispo Payo Enríquez, quien introdujo la imprenta a Guatemala, solicitó nuevamente la creación de una universidad. Y así fue, como en 1676, la Corona autorizó la fundación de una universidad en la ciudad de Santiago de Guatemala. No obstante, se requirieron una serie de pasos para su organización, por lo que hasta 1681 entró en funciones la universidad.

El primer rector provisional fue Juan Bautista Urquiola y Elorriaga, fiscal de la Real Audiencia graduado en Salamanca. Las instalaciones utilizadas fueron las expropiadas al edificio del colegio Santo Tomás.

Se aperturaron siete cátedras: escolástica, teología, teología moral, cánones, leyes, medicina y dos idiomas indígenas. Además, Urquiola adhirió las cátedras de instituta, que consistía en fundamentos legales, y artes, que contenía gramática, dialéctica, retórica, aritmética, geometría, astronomía y música. Un total de 60 estudiantes fueron inscritos en las primeras clases, 7 de teología, 36 de artes y 17 kaqchikel.

El primer rector, el doctor José de Baños y Sotomayor, asumió cargos en 1686, nombrado por el rey y uno de los primeros promotores de la Universidad.

El encargado de elaborar las Constituciones y Estatutos de la Universidad fue el abogado Francisco de Sarassa y Arce, quien tomó de modelo las constituciones de las universidades de México y Salamanca. El papa Inocencio Undécimo otorgó el título de Pontificia a la Universidad en 1687, por lo que sus egresados estaban al mismo nivel que los centros educativos de Europa.

En el siglo XVII, se dieron una serie de transformaciones en Europa por parte de grandes personajes de la época, tales como los estudios experimentales de los italianos Galileo Galilei y Evangelista Torricelli, el pensamiento del francés René Descartes y el empirismo del inglés Francis Bacon; lo que ocasionó que las universidades hispanas empezaran a quedar rezagadas en el conocimiento y los descubrimientos recientes.

José Antonio Liendo y Goicoechea, quien impartía la clase de filosofía en la Universidad de San Carlos de Guatemala, incorporó en su cátedra la filosofía racional, es decir física y química experimental. También modificó la enseñanza de la geografía y geometría, e introdujo la óptica.

Isidro Sicilia en 1782, propuso y obtuvo la reforma en el plan de estudios de la Universidad, con lo que se incorporaron cátedras de anatomía, patología y terapéutica.

La Universidad de San Carlos, dentro de su importante papel académico y social, siempre estuvo involucrada en los asuntos y decisiones que afectaban a la capital, especialmente a los criollos o españoles nacidos en América. Los miembros del claustro de la Universidad de San Carlos de Guatemala fueron parte junto con la Audiencia, el Ayuntamiento y el Cabildo Eclesiástico, de quienes promulgaron la independencia el 15 de septiembre de 1821.

Tras la independencia, la situación para la Universidad de San Carlos fue difícil, por los cambios constantes en la misma, producto de los conflictos constantes entre liberales y conservadores, que luchaban por mantener el poder. Cuando los conservadores mantenían el poder, los religiosos eran quienes estaban al mando de la Universidad de San Carlos, como fue el caso de los jesuitas que estuvieron a cargo por un buen tiempo de la universidad. Mientras que los liberales, tenían otras corrientes, por lo que cuando estaban al mando expulsaban a los religiosos de la casa de estudios.

En el gobierno de Justo Rufino Barrios el Estado controlaba la educación en todos los niveles. Las facultades en las que estaba organizada la universidad en 1875, eran Ciencias Políticas y Sociales, Medicina y Farmacia, Ciencias Eclesiásticas y Jurisprudencia.

En 1882, se suprimió la enseñanza religiosa en la universidad, lo cual era una de las metas planteadas por los liberales, por lo que las facultades en ese año eran Derecho y Notariado, Medicina y Farmacia, Ingeniería, Filosofía y Literatura.

A principios del siglo XX, por medio de las huelgas realizadas por los estudiantes, en las universidades latinoamericanas se empezaron a realizar diferentes cambios que impactaron para siempre en esas casas de estudio. Estos cambios tuvieron efecto en la Universidad de Córdoba en 1910 y entre las reformas que solicitaron están la libertad de cátedra, la autonomía, un gobierno entre docentes, graduados y estudiantes, la extensión en la sociedad por parte de la universidad, concursos de oposición para docentes, fomento de la investigación, solidaridad latinoamericana y unidad obrero estudiantil.



En Guatemala, fue hasta 1920 que se adhirieron a la Universidad las reformas de Córdoba. Se inició así la Extensión Universitaria, surgieron la Asociación del Derecho, Juventud Médica y la Asociación de Estudiantes Universitarios. En 1921, se restableció la Huelga de Dolores, se pintó al personaje de La Chabela, como sátira de la muerte, y se compuso La Chalana.

Para evitar que cualquier gobernante controlara la universidad, como lo hizo Jorge Ubico en su gobierno, se emitió el Decreto no. 12, a través de la Junta Revolucionaria integrada por Francisco Javier Arana, Jacobo Arbenz Guzman y Jorge Toriello, con el que se estableció en 1944 la autonomía universitaria. Se destacó en el decreto la importancia de la investigación de los problemas que afrontaba el país, la difusión de la cultura y se estableció la autonomía respecto al gobierno, personalidad jurídica y capacidad de adquirir, administrar y enajenar bienes.

Las facultades que integraban la universidad luego de ser establecida como autónoma eran Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, Ciencias Médicas, Ciencias Económicas, Ciencias Naturales y Farmacia, Ingeniería, Odontología y Humanidades.

En el decreto se estableció la obligatoriedad del financiamiento por parte del Estado. Además, se le dio poder a la universidad para tener participación dentro del Estado, desde entonces tiene voto en la elección de magistrados, en la presentación de anteproyectos de Ley, en la Junta Monetaria, en el Banco Central y otros privilegios que aumentaron su involucramiento en la actividad económica y política.

La primera Ley Orgánica de la Universidad fue promulgada por el Congreso de la República en 1945 y modificada en 1947. Su fin es elevar el

nivel espiritual de los habitantes promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico, además de promover la integración centroamericana.

La universidad se constituye por facultades y centros universitarios. Las autoridades de la Universidad son el Consejo Superior Universitario, el Cuerpo Electoral y el rector. El consejo lo integran el decano de cada Facultad, un representante de cada colegio profesional (de preferencia docente universitario), y un representante estudiantil por facultad, todos con voto, además de un secretario y un tesorero sin voto. El rector es quien representa de forma legal a la Universidad y se encarga de ejecutar y cumplir las decisiones del Consejo Superior Universitario.

En la Constitución Política de la República de Guatemala elaborada en 1985 y modificada en 1993, se garantiza la autonomía universitaria y su función de regir la educación superior en el país. Además se resalta la obligatoriedad del financiamiento del Estado con no menos del cinco por ciento del Presupuesto General de Gastos Ordinarios del Estado.

Pero anteriormente a eso, luego de que Árbenz fuera expulsado de su gobierno, debido a que se le acusaba de comunista, en la autodenominada Liberación de 1954, se desarrollaron una serie de acontecimientos que dejaron muertes de numerosos miembros de la comunidad universitaria; estudiantes, líderes de las asociaciones, decanos, rectores, entre otros. Fue una época trágica para la Universidad, en la que los gobiernos usaron la violencia como medida represiva. Sin embargo, la Universidad siempre hizo frente a esas adversidades para hacer valer sus derechos.

Actualmente, como a lo largo de la historia, se tienen nuevos retos, y los hay de diferente índole; económicos, políticos, ideológicos, culturales y sociales.

La Universidad debe ser capaz de adaptarse al nuevo entorno, un entorno en que los medios de aprendizaje han cambiado, en el que la tecnología avanza de forma espectacular, dejando de forma rezagada a quienes no se adecúan a las nuevas tendencias.

Al estar financiada con el dinero de todos los guatemaltecos, la Universidad tiene la gran responsabilidad de velar por la educación del país, de involucrarse en los movimientos políticos para buscar el bien de toda la sociedad, de fomentar la investigación como medio de salida ante los problemas que afronta la población, en fin, se tiene un gran compromiso con la población guatemalteca y es prosperar juntos hacia una Guatemala mejor.

### **1.1.2. Misión**

"En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales."<sup>1</sup>

### **1.1.3. Visión**

"La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social, humanista y ambiental, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y

---

<sup>1</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala.

con recursos óptimamente utilizados, para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica."<sup>2</sup>

#### **1.1.4. Valores**

Los valores de la Universidad de San Carlos fueron tomados de un resumen ejecutivo con el nombre *Caracterización de la cultura organizacional de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, estudio presentado en agosto de 2007. Estos son los valores que se encuentran comprendidos en la declaración de misión y visión de Gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el Plan Estratégico de la Universidad. Se pueden identificar los siguientes valores:

- Compromiso social
- Tolerancia
- Autonomía universitaria
- Eficiencia
- Eficacia
- Productividad
- Ética
- Excelencia académica

#### **1.1.5. Ubicación**

El campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala está situado en la Ciudad Universitaria de la zona 12, ciudad de Guatemala, la cual puede encontrarse al final del Anillo Periférico Sur.

---

<sup>2</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala.

A continuación, un mapa donde se muestra parte de la ciudad de Guatemala y la ubicación de la ciudad universitaria.

Figura 1. **Plano de la ubicación de la ciudad universitaria**



Fuente: elaboración propia, con programa Civil 3D.

### 1.1.6. Estructura organizacional

La Universidad de San Carlos de Guatemala está precedida por el Consejo Superior Universitario, de esta depende Rectoría como máxima representante de la Universidad.

De los anteriores dependen la Secretaría General, el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR), el Instituto Universitario de la Mujer (IUMUSAC), el Centro de Estudios de Desarrollo Seguro y Desastres (CEDESUD), el Jardín Infantil, la Auditoría Interna, la Coordinadora General de Planificación, la Coordinadora General de Cooperación, la Dirección de Asuntos Jurídicos, la Coordinadora de Información Pública (CIP), el Sistema de Estudios de Postgrado (SEP), el Instituto de Análisis e Investigación de los Problemas

Nacionales (IAIPNUSAC), la Dirección General Financiera (DGF), la Dirección General de Investigación (DIGI), la Dirección General de Administración (DIGA), la Dirección General de Extensión Universitaria (DIGEU) y la Dirección General de Docencia (DIGED).

También tienen a cargo el Área de Ciencias de la Salud, el Área Social Humanística, el Área Técnica y los Centros Universitarios.

De la Secretaría General dependen la División de Comunicación y Relaciones Públicas y la División de Protocolo.

De la Dirección General Financiera (DGF) dependen el Departamento de Presupuesto, el Departamento de Contabilidad, el Departamento de Caja, el Departamento de Proveduría, el Departamento de Procesamiento de Datos y la Sección de Cobros.

De la Dirección General de Investigación (DIGI) dependen el Centro de Estudios Folklóricos (CEFOL) y el Instituto de Estudios Interétnicos (IDEI). Asimismo, asesora al Consejo Coordinador e Impulsor de la Investigación (CONSIUSAC).

De la Dirección General de Administración (DIGA) dependen la División de Administración de Recursos Humanos, la División de Desarrollo Organizacional, la División de Servicios Generales, la Biblioteca Central, el Departamento de Registro y Estadística, el Departamento de Vigilancia y el Archivo General.

De la Dirección General de Extensión Universitaria (DIGEU) depende el Centro Cultural Universitario (CCU), la División Editorial Universitaria (quien a

su vez asesora al Consejo Editorial), el Departamento de Deportes, la Unidad de Publicidad y Divulgación, Radio Universidad, el Ejercicio Profesional Supervisado Multiprofesional (EPSUM) y TV Usac Canal 33. Además, la DIGEU asesora al Consejo de Extensión Universitaria.

De la Dirección General de Docencia (DIGED) dependen la División de Desarrollo Académico (quien a su vez asesora al Consejo de Evaluación Docente), la División de Bienestar Estudiantil Universitario, la División de Evaluación Académica e Institucional y el Sistema de Ubicación y Nivelación (SUN). Asimismo, el DIGED asesora al Consejo Académico.

Del Área de Ciencias de la Salud depende la Facultad de Odontología, la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la Facultad de Ciencias Médicas y la Escuela de Ciencias Psicológicas. Esta última asesora a la Escuela de Ciencia y Tecnología de Actividad Física y el Deporte (ECTAFIDE).

Del Área Social Humanística dependen la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, la Facultad de Ciencias Económicas, la Facultad de Humanidades, la Escuela de Ciencia Política, la Escuela de Profesorados de Enseñanza Media (EFPEM), la Escuela de Historia, la Escuela de Trabajo Social, la Escuela de Ciencias de la Comunicación, la Escuela de Ciencias Lingüísticas y la Escuela Superior de Arte.

Del Área Técnica dependen la Facultad de Arquitectura, la Facultad de Ingeniería, la Facultad de Agronomía, la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia y el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS).

Por último están los Centros Universitarios, entre los cuales están: el Centro Universitario de Occidente (CUNOC), el Centro Universitario de San

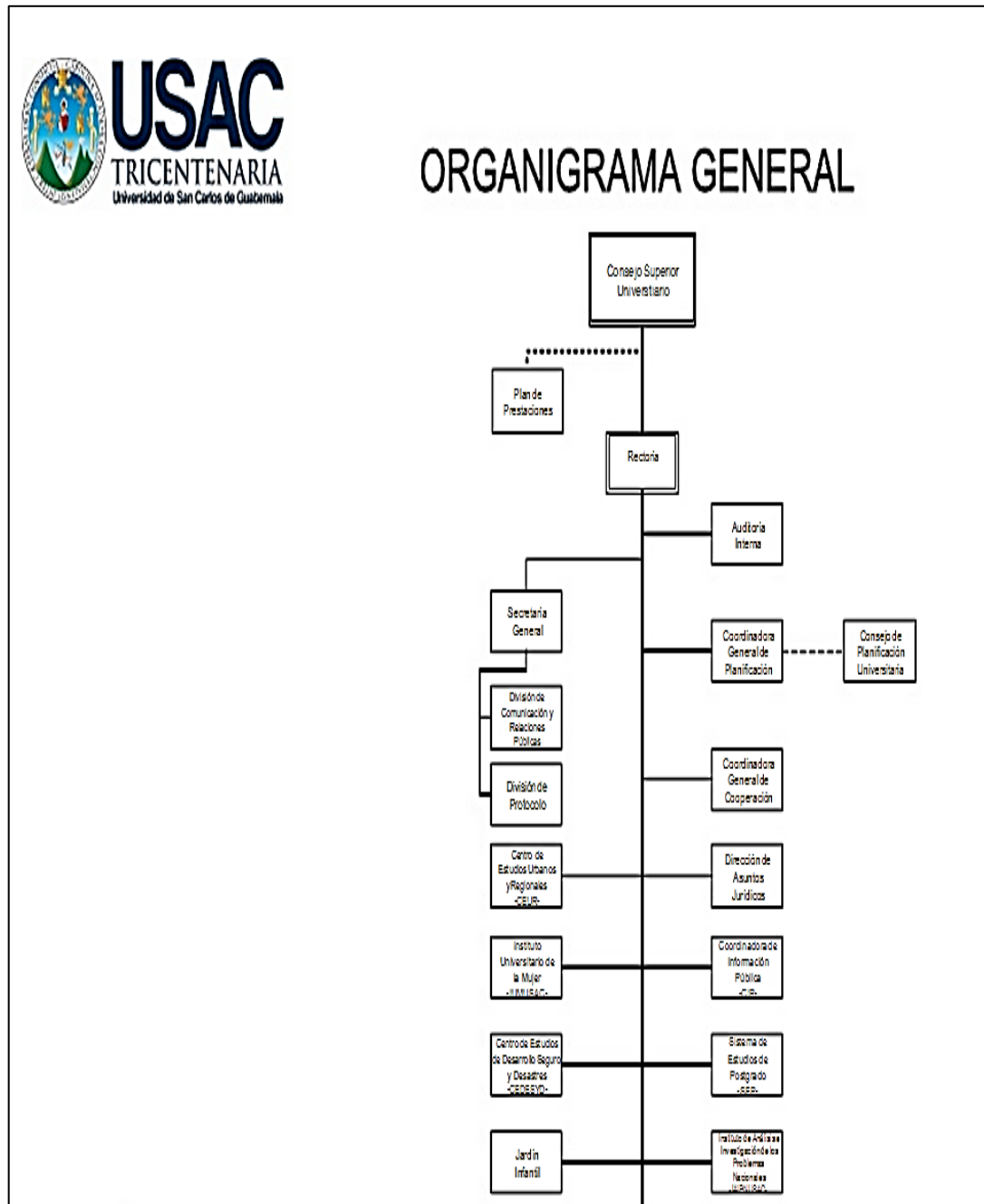
Marcos (CUSAM), el Centro Universitario de Nor-Occidente (CUNOROC), el Centro Universitario de Sur-Occidente (CUNSUROC), el Centro Universitario de El Petén (CUDEP), el Centro Universitario de Izabal (CUNIZAB), el Centro Universitario de Totonicapán (CUNTOTO), el Centro Universitario de Baja Verapaz (CUNBAV), el Centro Universitario del Norte (CUNOR), el Centro Universitario del Quiché (CUSACQ), el Centro Universitario de Chimaltenango (CUNDECH) y el Centro de Estudios del Mar y Acuicultura (CEMA).

Por el lado del oriente y el sur están: el Centro Universitario de Oriente (CUNORI), el Centro Universitario del Sur (CUNSUR), el Centro Universitario de Sur-Oriente (CUNSURORI), el Centro Universitario de Santa Rosa (CUNSARO), el Centro Universitario de El Progreso (CUNPROGRESO), el Centro Universitario de Sololá (CUNSOL), el Centro Universitario de Jutiapa (JUSAC) y el Centro Universitario de Zacapa (CUZAC).

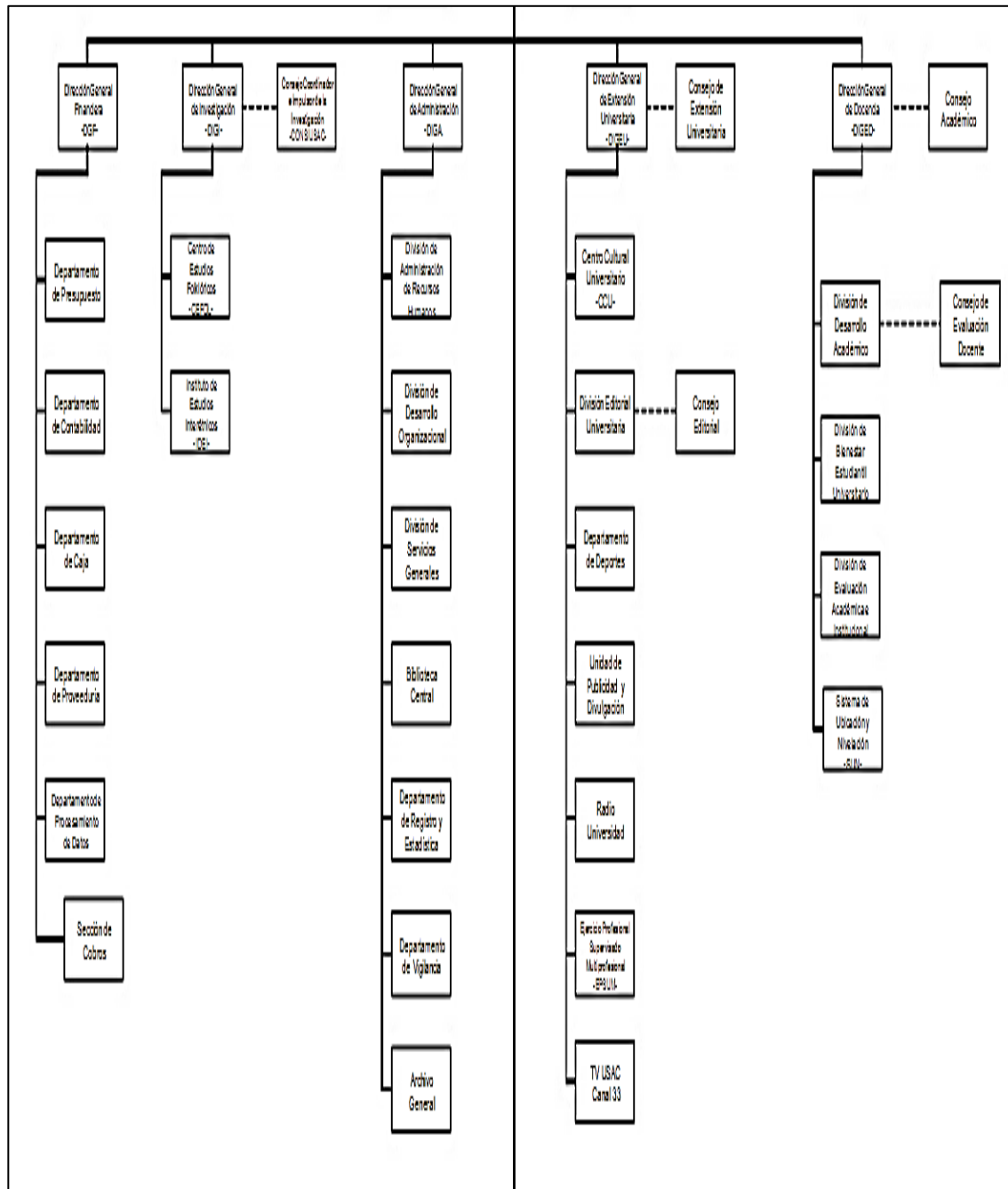
El organigrama se puede observar a continuación:



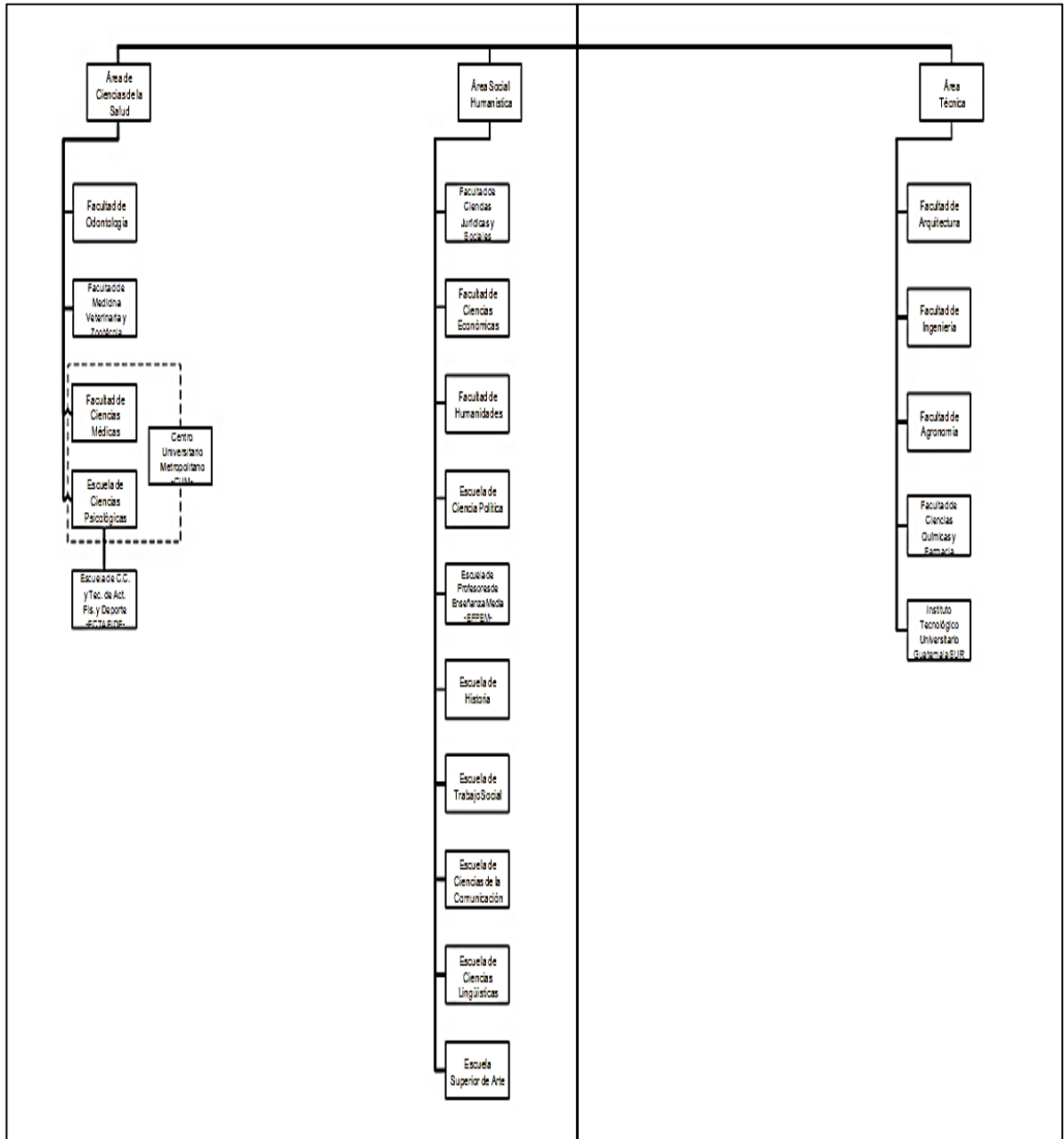
Figura 2. Organigrama general



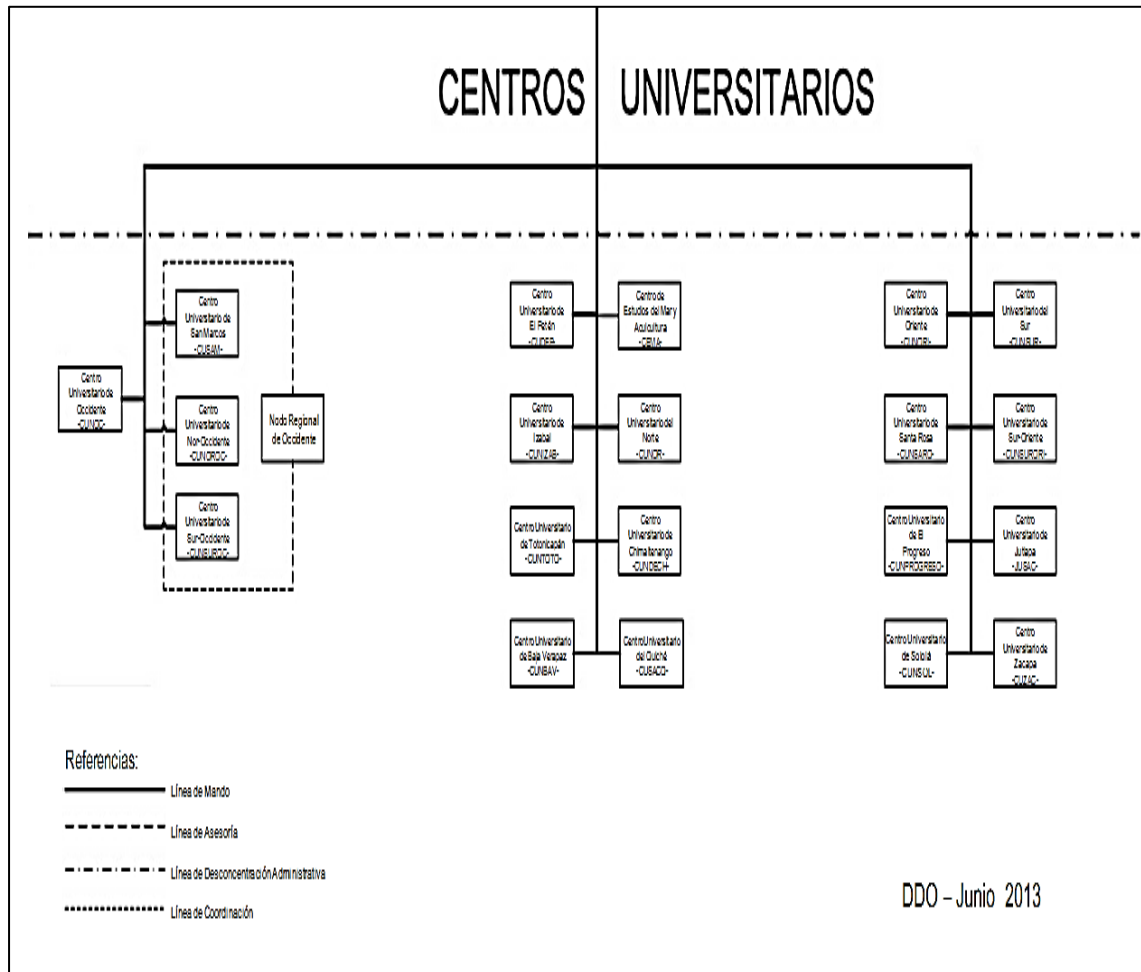
Continuación de la figura 2.



Continuación de la figura 2.



Continuación de la figura 2.



Fuente: Centro de Cálculo de Investigación Educativa. <http://usac.edu.gt/organigrama.php>.

Consulta: abril de 2014.

## 1.2. Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur

A continuación se encuentran los antecedentes históricos del Instituto Tecnológico Univeritario Guatemala Sur.

### **1.2.1. Antecedentes históricos**

La iniciativa para la creación del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur nació en el Gobierno de la República de Guatemala en el período 2000-2004, en esa época se contó con el apoyo del Gobierno de Taiwán y a través de un crédito se inició la construcción de los edificios y la adquisición del equipo para los laboratorios.

La inversión realizada para las instalaciones y el equipamiento del Instituto en 2003, fue de Q 80 millones, de los cuales Q 64 millones eran provenientes del préstamo de la República de China Taiwán y Q 16 millones provinieron del Fondo Nacional para la Paz (Fonapaz).

Las edificaciones son capaces de albergar a 720 alumnos por jornada, en un campus que lo componen seis módulos, en los cuales se instalan diferentes laboratorios, talleres, aulas y oficinas para el área administrativa.

El 14 de febrero de 2003, con aprobación del Congreso de la República de Guatemala, se llevó a cabo la creación del marco legal del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

El terreno donde se localiza el Instituto forma parte de la finca Jurún Marinalá, esta porción fue donada por el Instituto Nacional de Electrificación (Inde) el 7 de octubre de 2003, por medio del Acuerdo Gubernativo 538-2003.

Luego de las negociaciones realizadas en 2009, por parte del rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios, y el Presidente de la República de Guatemala, el Ing. Álvaro Colom Caballeros, se acordó el traslado del Instituto Tecnológico Universitario

Guatemala Sur a la Universidad de San Carlos de Guatemala, para que esta última estuviera a cargo del uso del bien inmueble, sus instalaciones, equipo y demás mobiliarios perteneciente al Instituto, y así gestionarlo para que se convierta en una nueva vía de formación que permita a los estudiantes egresados de dicho establecimiento, adecuarse a las actividades productivas existentes en el país.

A través de acuerdos de rectoría realizados en el 2008, el señor rector Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios, nombra una comisión encargada de realizar el traslado de la infraestructura, bienes y equipo del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur a la Universidad de San Carlos de Guatemala. Además, se le da el encargo de ejecutar un análisis, evaluación y diseño de los currículos de estudios de las carreras que se impartirán en dicho establecimiento.

También en el 2008, con aprobación del Consejo Superior Universitario se aprueba que el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur sea capaz de otorgar títulos inicialmente a nivel técnico universitario, estos con posibilidades de elevar esta formación a nivel de grado y posgrado.

Finalmente, el Instituto desarrolla seis carreras técnicas universitarias, las cuales son: Técnico Universitario en Procesos de Manufactura, Técnico Universitario en Metal Mecánica, Técnico Universitario en Electrónica, Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado, Técnico en Producción Alimentaria y Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.

### **1.2.2. Misión**

"Somos los responsables de la formación teórica-práctica y la educación profesional en las áreas tecnológicas con una perspectiva integral que requiere de una eficiente educación superior técnica, de alto rendimiento y competitividad, en concordancia con el desarrollo humanístico y ético que le permita complementar su formación ciudadana y comprometida con la construcción de un país democrático y abierto a las diferencias culturales".<sup>3</sup>

### **1.2.3. Visión**

"Ser el Instituto de mayor desarrollo y reconocimiento en la región centroamericana por los técnicos-profesionales que egresan en las diferentes áreas, por su valor estratégico en el desarrollo social y económico de las diferentes comunidades, empresas y sector público, en el marco de una perspectiva del desarrollo humano, ambiente sostenible y del mandato de excelencia académica de la Universidad de San Carlos de Guatemala."<sup>4</sup>

### **1.2.4. Ubicación**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, se encuentra en el sur del país, aproximadamente situado a 45 kilómetros de la ciudad capital, en el municipio de Palín, Escuintla.

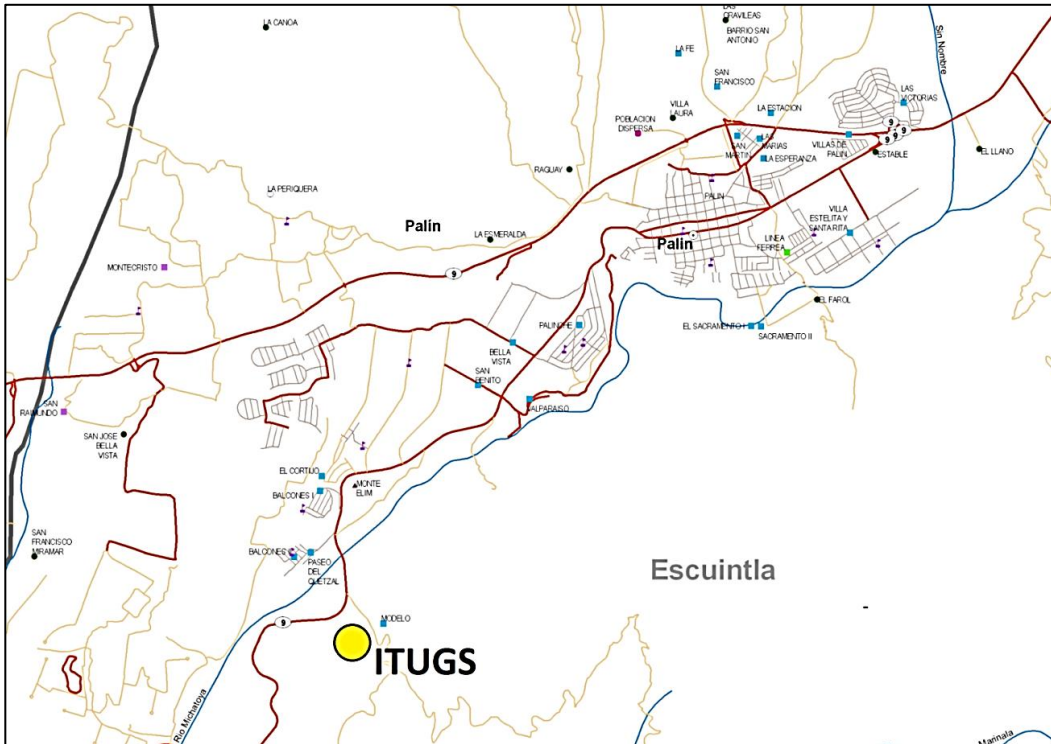
A continuación se puede observar un mapa del casco urbano de Palín, con la ubicación del tecnológico.

---

<sup>3</sup> Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

<sup>4</sup> *Ibíd.*

Figura 3. **Plano de ubicación ITUGS**



Fuente: elaboración propia, con programa Civil 3D.

### 1.2.5. **Objetivos**

Los objetivos que se ha planteado el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, son los siguientes:

- **General**
  - Aportar a la sociedad guatemalteca, desde una perspectiva de la persona humana, técnicos universitarios con una sólida e



integrada formación profesional, que contribuyan al desarrollo del país desde el ámbito de la educación superior.

- Específicos
  - Estar a la vanguardia a nivel nacional y regional de la educación superior en el área tecnológica.
  - Investigar, estudiar y transmitir todos los aspectos concernientes a la ciencia y la tecnología.
  - Fomentar y desarrollar la investigación tecnológica y de otras ciencias y disciplinas afines enfocados al ámbito nacional.
  - Formar técnicos y profesionales en las áreas de la Electrónica, Electromecánica, Metalmecánica, Mecánica Automotriz, Refrigeración y Aire Acondicionado Industrial, Procesamiento de Alimentos e Informática.
  - Ampliar la cobertura institucional hacia nuevas áreas tecnológicas de impacto en la economía de la población guatemalteca.
  - Establecer alianzas estratégicas y convenios de apoyo, para fortalecer la tecnología.
  - Ampliar y fortalecer el alcance de convenios institucionales con organismos internacionales e instituciones de formación profesional.

- Apoyar a las unidades académicas que integran el Consejo Directivo del ITUGS, a realizar las prácticas o actividades necesarias para desarrollar su docencia.

#### **1.2.6. Estructura organizativa**

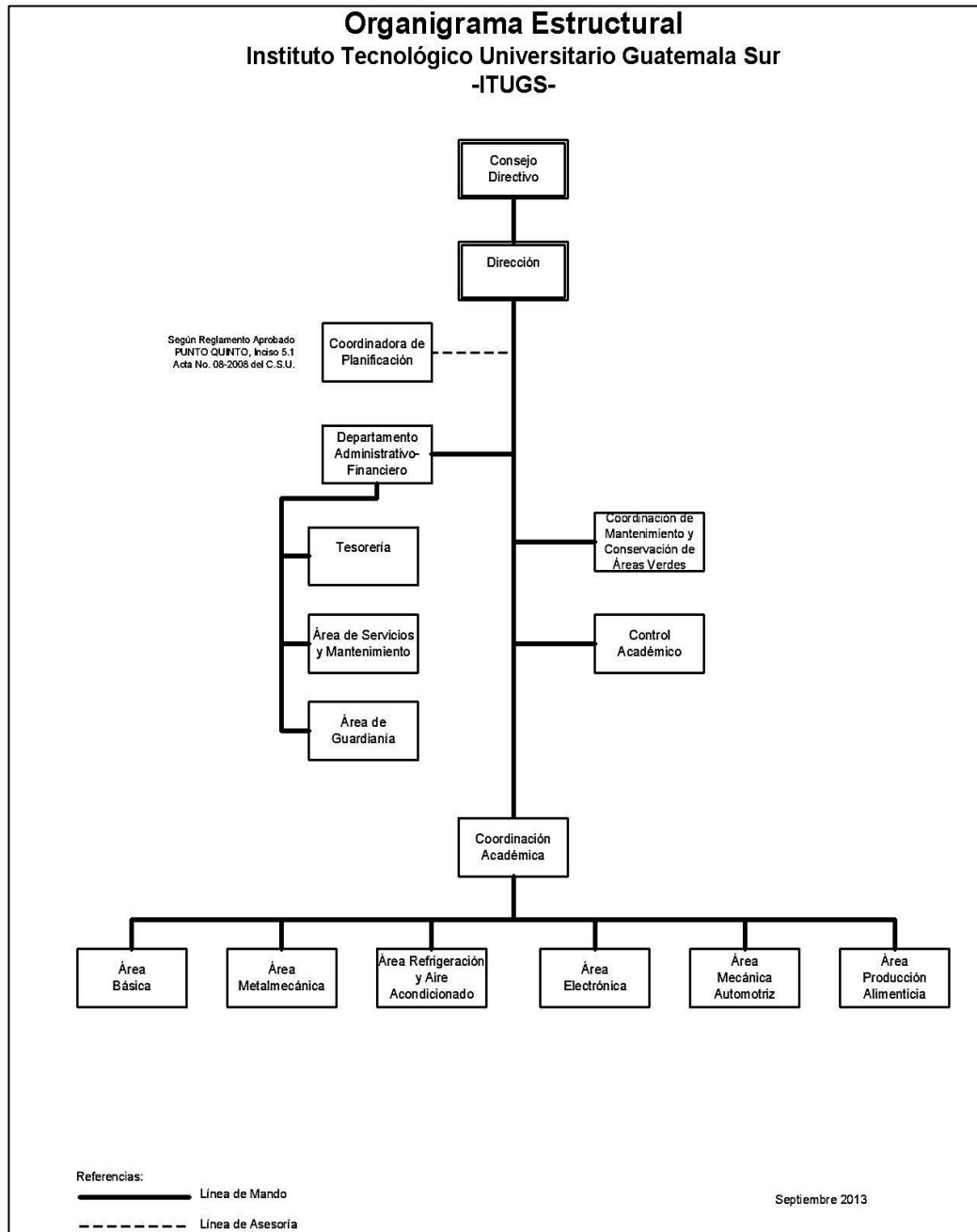
La estructura del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur está organizada de la siguiente manera: está precedida por el Consejo Directivo como máxima autoridad, luego está la Dirección como máxima representante de la institución. De estos dependen el Departamento Administrativo-Financiero, la Coordinación de Mantenimiento y Conservación de Áreas Verdes, Control Académico y Coordinación Académica.

Del Departamento Administrativo-Financiero dependen Tesorería, el Área de Servicios y Mantenimiento y el Área de Guardianía.

Y por último de Coordinación Académica dependen el Área Básica, el Área Metalmecánica, el Área Refrigeración y Aire Acondicionado, el Área Electrónica, el Área Mecánica Automotriz y el Área Producción Alimentaria.

A continuación puede observarse el organigrama estructural del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS).

Figura 4. Organigrama estructural



Fuente: ITUGS. *Organigrama estructural*. [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_2912\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2912_IN.pdf).

Consulta: abril de 2014.

### **1.3. Electrónica**

A continuación se encuentra el concepto de electrónica.

#### **1.3.1. Concepto de electrónica**

Existen diferentes conceptos de la electrónica, entre los cuales destacan:

“La Electrónica es la ciencia o tecnología que trata sobre los componentes (o circuitos) en los cuales la conducción eléctrica es a través de materiales semiconductores, donde se manifiestan efectos activos como es la amplificación”<sup>5</sup>.

“La Electrónica trata del estudio y proyecto de circuitos eléctricos destinados al proceso de la información. Así pues, incluye los circuitos utilizados para comunicaciones (radio, televisión), control (automatismos) y cálculo (ordenadores)”<sup>6</sup>.

Otro autor la define como “ciencia que está relacionada, en última instancia con el control del movimiento de los electrones”<sup>7</sup>.

Desde un punto de vista propio, puede decirse que la electrónica es aquella ciencia o tecnología que estudia la aplicación de los componentes cuyo funcionamiento se basa en semiconductores, con el fin de producir efectos amplificadores, tales como generadores de ondas, sistemas de control, entre otros.

---

<sup>3</sup> HERMOSA DONATE, Antonio. *Electrónica aplicada*. p. 195.

<sup>4</sup> CROMER, Alan H. *Física en la ciencia y en la industria*. p. 675.

<sup>5</sup> HERNÁNDEZ, Miguel; PRIETO, José. *Historia de la ciencia*. p. 241.

### 1.3.2. Características

La electrónica se caracteriza por dividirse en diferentes áreas de aplicación, entre las que tienen mayor importancia están: la electrónica analógica, la electrónica digital y las telecomunicaciones.

#### 1.3.2.1. Electrónica analógica

“En la electrónica analógica los valores de tensiones de entradas y salidas de un sistema pueden tomar infinitos valores dentro de un rango especificado”<sup>8</sup>. Entre las definiciones que están involucradas con la electrónica analógica se tiene:

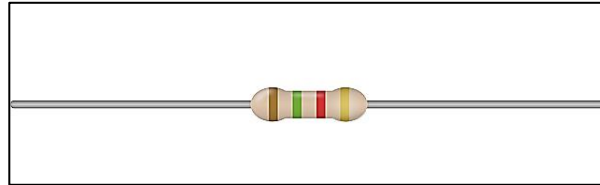
- Resistencia: “Oposición de un material determinado al flujo de cargas eléctricas a través de él”<sup>9</sup>. La resistencia utilizada como unidad de medida el ohm ( $\Omega$ ). Existen componentes que tienen como función ofrecer resistencia, a estos se les denomina resistores o resistencias.

---

<sup>8</sup> GONZÁLEZ, Antonio. *Electrónica analógica y digital*. [http://www. agelectronica.com. ar/LIBRO. pdf](http://www.agelectronica.com.ar/LIBRO.pdf). Consulta: mayo de 2014.

<sup>9</sup> CLAUDIO RODRÍGUEZ, Pedro. *Componentes electrónicos*. p. 6.

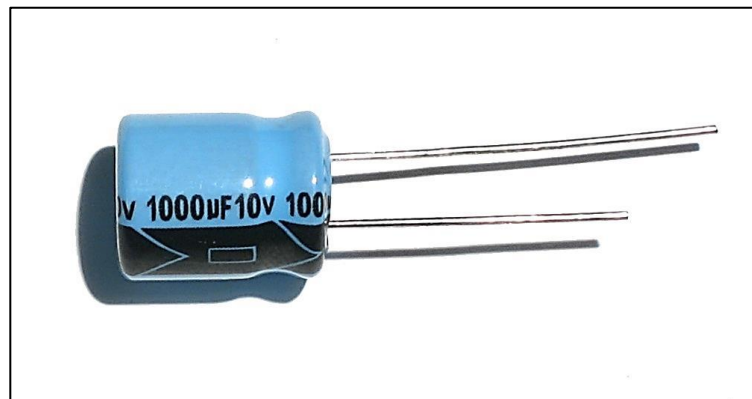
Figura 5. **Resistor eléctrico**



Fuente: *Electricidad estática*. <http://www.infootec.net/wp-content/uploads/2015/01/resistor.png>.  
Consulta: abril de 2014.

- Capacitor o condensador eléctrico: “dispositivo capaz de poder almacenar una carga eléctrica. Su estructura básica consiste en dos placas metálicas separadas entre sí y aisladas una de la otra por un material aislante llamado dieléctrico.”<sup>10</sup>

Figura 6. **Capacitor eléctrico**



Fuente: *Capacitores eléctricos*. <http://www.mtm10.com/upload/4181000uf.jpg>.  
Consulta: abril de 2014.

---

<sup>10</sup> CLAUDIO RODRÍGUEZ, Pedro. *Componentes electrónicos*. p. 20.

- Fuente de alimentación: es el dispositivo capaz de generar la tensión y la corriente eléctrica que un circuito eléctrico necesita para funcionar.

Figura 7. Fuente de alimentación



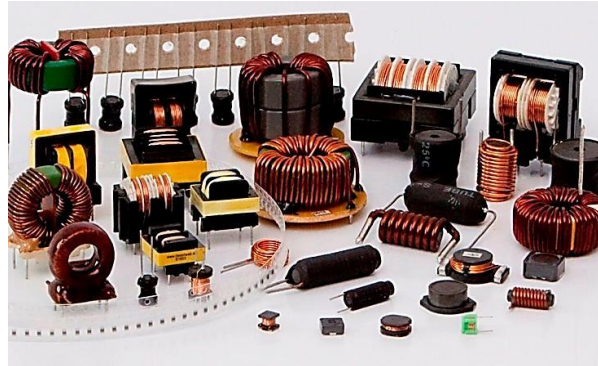
Fuente: *Instrumentos de medida*. <http://www.pce-iberica.es>. Consulta: abril de 2014.

- Inductores: “son componentes diseñados para ser empleados en determinadas aplicaciones con el propósito de oponerse a cambios bruscos en la corriente que los atraviesan (Principio de Inducción) y así efectuar una función de control.”<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> CLAUDIO RODRÍGUEZ, Pedro. *Componentes electrónicos*. p. 34.

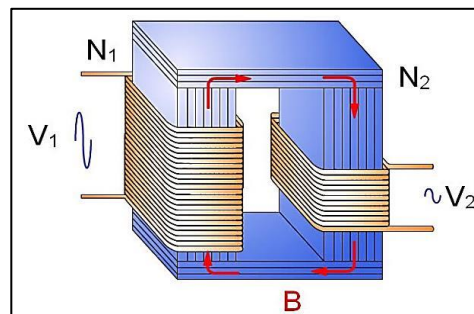
Figura 8. **Inductores**



Fuente: *Inductor eléctrico*. [http://img.directindustry.es/images\\_di/photo-g/inductor-electronica-58872-2827213.jpg](http://img.directindustry.es/images_di/photo-g/inductor-electronica-58872-2827213.jpg). Consulta: abril de 2014.

- Transformadores: es un dispositivo creado bajo un sistema de inducción, que tiene como fin transformar una corriente determinada, en otra de intensidad y tensión menor, igual o mayor, logrando así una transferencia de energía eléctrica.

Figura 9. **Transformador**

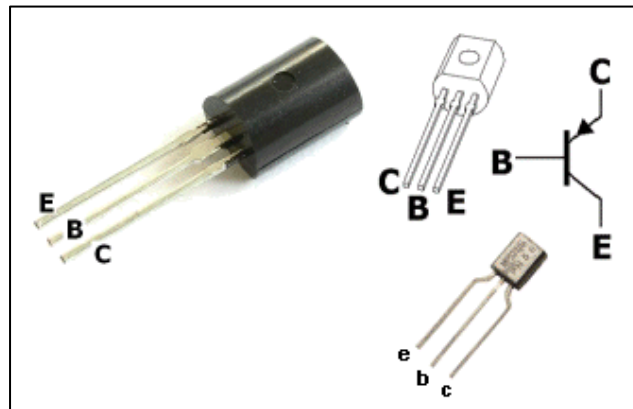


Fuente: *Transformadores*. [http://i51.photobucket.com/albums/f370/piporia/transformador\\_3dcopy.jpg](http://i51.photobucket.com/albums/f370/piporia/transformador_3dcopy.jpg). Consulta: abril de 2014.



- Transistores: es un dispositivo electrónico semiconductor que contiene tres terminales, este puede utilizarse para fines de interrupción o amplificación.

Figura 10. **Transistor**



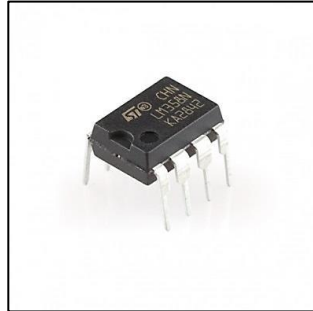
Fuente: *Amplificador transisores*. <http://www.talkingelectronics.com/projects/TheTransistorAmplifier/images/Fig28.gif> Consulta: abril de 2014.

- Amplificador operacional: “es un circuito electrónico que básicamente sirve para amplificar tensión eléctrica, pero tiene características, por su construcción peculiar, que lo hacen especialmente útil en desarrollo de innumerables circuitos en los cuales no siempre aparece el concepto básico de amplificación.”<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> GONZÁLEZ, Antonio. *Electrónica analógica y digital*. <http://www.agelectronica.com.ar/LIBRO.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

Figura 11. **Amplificador operacional**



Fuente: *Amplificador operacional*. <http://panamahitek.com/wp-content/uploads/2013/08/09456-01-435.jpg>. Consulta: abril de 2014.

- Osciladores: “un oscilador electrónico es un circuito que genera una tensión variable, periódica y de manera autónoma, es decir sin aplicar excitación de entrada alguna.”<sup>13</sup>

Figura 12. **Oscilador**



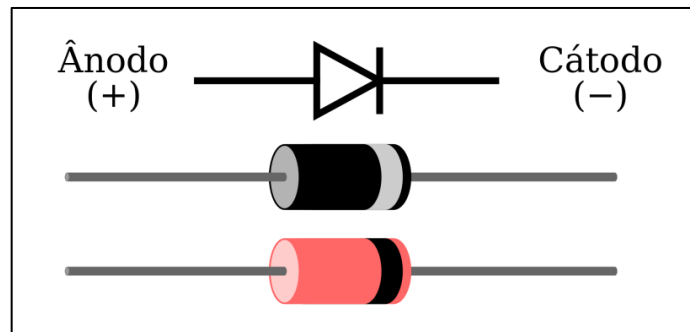
Fuente: *Osciladores*. [http://autobotics3d.com.br/image/cache/data/CRISTAL% 20° SCILADOR %2024MHZ-500x500.jpg](http://autobotics3d.com.br/image/cache/data/CRISTAL%20%20SCILADOR%20204MHZ-500x500.jpg). Consulta: abril de 2014.

---

<sup>13</sup> GONZÁLEZ, Antonio. *Electrónica analógica y digital*. <http://www.agelectronica.com.ar/LIBRO.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

- Diodo: “está formado por la unión de dos cristales semiconductores, uno tipo N, llamado cátodo, y otro tipo P, llamado ánodo”. “El diodo actúa como un componente unidireccional, es decir, deja pasar la corriente sólo en un sentido.”<sup>14</sup>

Figura 13. **Diodo**



Fuente: *Diodos*. [http://upload.wikimedia.org/Wikipedia/commons/thumb/f/f3/Diode\\_pinout\\_pt.svg/2000px-Diode\\_pinout\\_pt.svg.png](http://upload.wikimedia.org/Wikipedia/commons/thumb/f/f3/Diode_pinout_pt.svg/2000px-Diode_pinout_pt.svg.png). Consulta: abril de 2014.

### 1.3.2.2. **Electrónica digital**

“La electrónica digital se diferencia de la analógica en que los voltajes asociados al circuito toman solo dos valores bien definidos, llamados comúnmente 1 y 0”<sup>15</sup>. Los conceptos más importantes dentro de la electrónica digital son los siguientes:

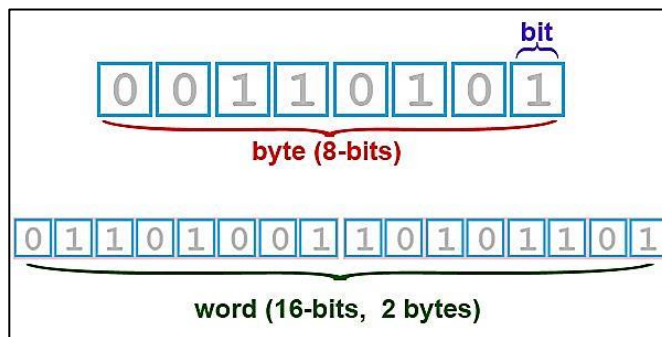
---

<sup>14</sup> ESPINOSA, Pedro. *Electrónica analógica*. <http://www.edu.xunta.es/centros/cpivirxeremedios/?q=system/files/Apuntes%20Analogica.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

<sup>15</sup> GONZÁLEZ, Antonio. *Electrónica analógica y digital*. <http://www.agelectronica.com.ar/LIBRO.pdf>. Consulta: mayo de 2014.

- Bit: se le denomina así a los niveles o estados lógicos (1 y 0, o alto y bajo) que se encuentran dentro de los circuitos lógicos.

Figura 14. **Valor de un bit**



Fuente: *Bit*. <https://isis.astrogeology.usgs.gov/IsisWorkshop/uploads/0/0d/Bit-byte-word.jpg>.

Consulta: abril de 2014.

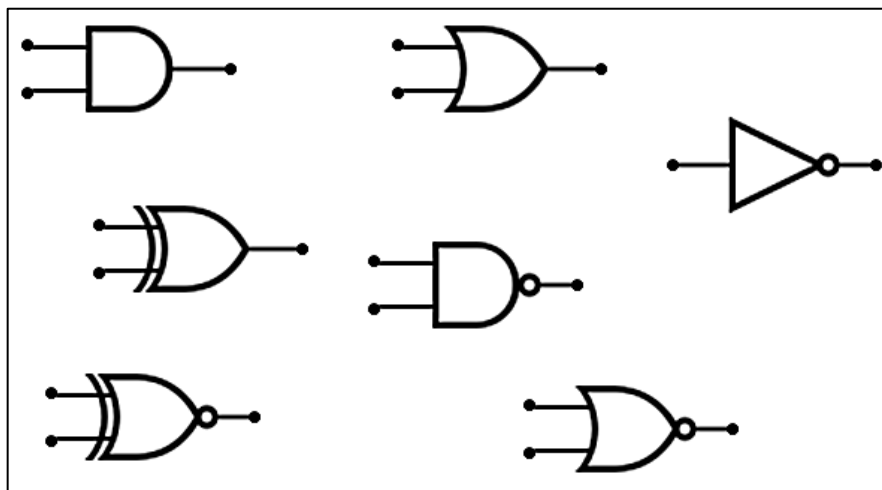
- Circuitos combinacionales: “se caracterizan porque las salidas únicamente dependen de la combinación de las entradas y no de la historia anterior del circuito; por lo tanto no tienen memoria y el orden de la secuencia de entradas no es significativo.”<sup>16</sup>
- Circuitos secuenciales: “se caracterizan porque las salidas dependen de la historia anterior del circuito, además de la combinación de entradas, por lo que estos circuitos sí disponen de memoria y el orden de la de secuencia de entradas sí es significativo.”<sup>17</sup>

<sup>16</sup> BAENA, Miguel. *Circuitos lógicos combinacionales*. <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/844817156X.pdf>. Consulta: 14 de mayo de 2014.

<sup>17</sup> *Ibíd.*

- Compuertas o puertas lógicas: “son pequeños circuitos digitales integrados cuyo funcionamiento se adapta a las funciones y postulados del álgebra de Boole.”<sup>18</sup>

Figura 15. **Compuertas lógicas**



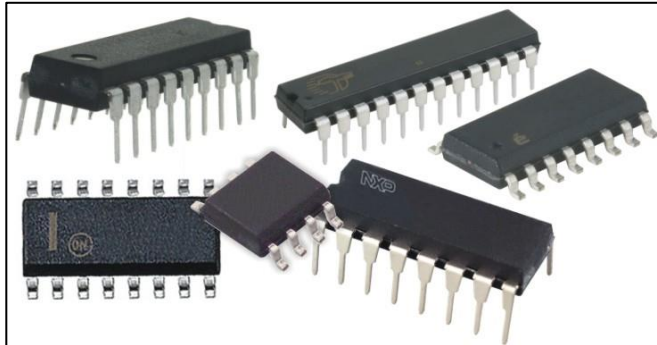
Fuente: *Compuertas lógicas*. [https://favela12.files.wordpress.com/2014/09/j\\_computador\\_puertas\\_puertas.png](https://favela12.files.wordpress.com/2014/09/j_computador_puertas_puertas.png). Consulta: abril de 2014.

- Circuito integrado o *chip*: “un circuito integrado es un circuito electrónico funcional cuyos componentes se fabrican todos a la vez sobre una base monolítica de material semiconductor (sustrato).”<sup>19</sup>

<sup>18</sup> BAENA, Miguel. *Circuitos lógicos combinacionales*. <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/844817156X.pdf>. Consulta: 14 de mayo de 2014.

<sup>19</sup> HERMOSA DONATE, Antonio. *Electrónica digital fundamental*. p. 71.

Figura 16. **Circuitos integrados**



Fuente: *Circuitos integrados*. <http://www.mundodigital.net/wp-content/uploads/integrados.jpg>.

Consulta: abril de 2014.

- Codificadores: “pasan a código binario señales normalmente expresadas en decimal (u octal).”<sup>20</sup>
- Multiplexores: “canalizan hacia una única salida uno de los diferentes datos de entrada (es un selector de entradas).”<sup>21</sup>
- Decodificadores: “pasan de código binario a sistema decimal (conversión de código) u otro formato sin codificar.”<sup>22</sup>
- Demultiplexores: “canalizan una señal de entrada hacia una de las diferentes salidas que tiene (es un selector de salidas).”<sup>23</sup>

---

<sup>20</sup> HERMOSA DONATE, Antonio. *Electrónica digital fundamental*: p. 154.

<sup>21</sup> Ibid.

<sup>22</sup> Ibid.

<sup>23</sup> Ibid.

### **1.3.3. Técnico Universitario en Electrónica**

Se empezará por definir primeramente en qué consiste un técnico universitario. El técnico universitario es una alternativa de estudio para aquellas personas que han finalizado su carrera de bachillerato o el equivalente a nivel medio, pero que esperan terminar más rápidamente que una carrera universitaria. El técnico universitario tiene un enfoque principalmente práctico y generalmente es específico para un tipo de ocupación.

Desde un punto de vista propio, el Técnico Universitario en Electrónica consiste en una carrera de pregrado en la cual se obtienen conocimientos relacionados con el control de procesos lógicos programables, el diseño electrónico, robótica y demás procesos en los cuales puedan aplicarse la electromagnética, la electrónica de potencia, las comunicaciones, sistemas digitales e instrumentación eléctrica.

Entre otros conceptos que serán de utilidad para comprender más acerca de los técnicos universitarios son:

- **Red curricular:** es un plan por medio del cual a través de sus diferentes niveles de elaboración, genera una guía fundamental para que los educadores sirvan a los estudiantes. Este funciona como un plan de trabajo, que permite sistematizar y organizar el proceso de enseñanza que ofrece una institución educativa. Es el proceso de aprendizaje que los estudiantes pretenden llevar a cabo para lograr los fines deseados de un curso, grado, carrera, entre otras. También suelen ser identificados como planes de estudio.

- Unidad didáctica: se le denomina así a cada una de las etapas dentro de un período educativo, en el que se desarrollan contenidos con características comunes. Representa un elemento dentro de la interrelación de los distintos elementos que actúan en un proceso de aprendizaje durante un tiempo determinado. A nivel universitario estas unidades didácticas suelen tener una duración de 3, 4 o 6 meses; por lo que se les llama trimestres, cuatrimestres o semestres.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Servicios que presta**

Principalmente el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, se encarga de la formación de técnicos a nivel universitario en diferentes ramas. Pero también se dan seminarios relacionados o complementarios de las carreras técnicas que se ofrecen, impartidos por diferentes instituciones, como por ejemplo Agexport, Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, entre otros.

### **2.2. Carreras técnicas que ofrece**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS) ofrece seis diferentes carreras técnicas universitarias, estas son:

#### **2.2.1. Técnico Universitario en Metalmecánica**

El Técnico Universitario en Metalmecánica permite transmitir a los estudiantes los conocimientos de las propiedades y características de los diferentes metales utilizados en la fabricación de piezas industriales. Además, este técnico permite desarrollar habilidades en el uso de diferentes máquinas herramientas como tornos, taladros, fresadoras, entre otras; en la aplicación de los procesos de soldadura, la neumática hidráulica, entre otros.

Y por último un Técnico Universitario en Metalmecánica genera la experiencia necesaria para el manejo del equipo y la maquinaria utilizada para los ensayos realizados en los procesos de verificación de calidad.

### **2.2.2. Técnico Universitario en Electrónica**

Es un Técnico Universitario que permite transmitir los conocimientos para ser capaz de interpretar diagramas electrónicos, aplicar herramientas de automatización electrónica de procesos productivos.

### **2.2.3. Técnico Universitario en Producción Alimentaria**

El Técnico Universitario en Producción Alimentaria permite poseer las habilidades y conocimientos necesarios para la participación en los procesos de planificación, ejecución y control de programas de procesamiento de alimentos en sus diferentes etapas de producción.

A través de este técnico se conocen las diferentes técnicas para la conservación de alimentos de origen agrícola, las normas que se deben aplicar para mantener la higiene en el lugar de trabajo y así evitar la contaminación de los alimentos en los procesos industriales. Se adquieren los conocimientos necesarios acerca de las diferentes técnicas de empaque, para poder aplicar estas dependiendo del tipo de alimento que se tenga en el proceso industrial.

### **2.2.4. Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

El Técnico Universitario en Mecánica Automotriz permite obtener los conocimientos para el diagnóstico, supervisión, mantenimiento y reparación de las diferentes partes y sistemas que comprenden los automóviles.

Los egresados de este técnico tienen la capacidad para participar en el ensamble de autopartes, ya sea para fabricación o reparación de automotores, comprender los sistemas automotores para cubrir las necesidades que demanda el mercado actual, como por ejemplo el ahorro de energía para la utilización de automóviles, o bien, la creación de alternativas ante el uso convencional de combustibles fósiles.

#### **2.2.5. Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado**

Este técnico universitario a través de un enfoque teórico y práctico, transmite los conocimientos relacionados con los principios de la termodinámica que sirven como base para el funcionamiento de los equipos de refrigeración y aire acondicionado.

Transfiere los conocimientos adecuados para que los egresados posean la capacidad para realizar análisis de diagnóstico, mantenimiento y reparación de partes y accesorios utilizados en los equipos de refrigeración mediante especificaciones técnicas y parámetros establecidos de calidad.

#### **2.2.6. Técnico Universitario en Procesos de Manufactura**

Este técnico universitario consiste en conocer y aplicar tanto la teoría como la práctica, en los procesos industriales relacionados con las diferentes tecnologías de transformación de materiales. A través del conocimiento detallado de los procesos de manufactura, se contará con las habilidades para suficientes para la proyección y producción de diferentes productos industriales.

Los conocimientos adquiridos en este técnico permiten la aplicación de herramientas por computadora para la automatización de procesos productivos, como diseño, manufactura, ingeniería, entre otros. Permite el manejo eficiente de las herramientas y la maquinaria utilizada para la elaboración y el maquinado de piezas, tomando en cuenta el número de procesos y elementos que interfieren en el proceso de producción.

### **2.3. Análisis de instalaciones**

El Instituto cuenta con 6 edificios distribuidos a lo largo del complejo, los cuales tienen los siguientes nombres: Módulo 5, Módulo 6, Módulo 7, Módulo 8, Módulo 10 y Módulo 12.

El edificio de mayor importancia para el Técnico en Electrónica es el Módulo 7. Este es utilizado especialmente para este técnico, en este se encuentran los laboratorios de Microcomputadoras, PCB, Circuitos Digitales, Circuitos Electrónicos, Control de Sensores, Instalaciones Eléctricas y Máquinas Eléctricas. Además de tener un guardalmacén y servicios sanitarios para hombres y mujeres.

Otro edificio de importancia para el Técnico en Electrónica es el Módulo 5, debido a que cuenta con los laboratorios de Protocolo de Redes, TCP/IP, Telecomunicaciones y Computación. Además, este edificio cuenta con 7 salones de clase, bodega, sala de reuniones para catedráticos, oficinas de administración y dirección, coordinaciones, control académico, tesorería y servicios sanitarios tanto para hombres como para mujeres.

También, por parte de los alumnos del Técnico en Electrónica, se hace uso del Módulo 6, este contiene los laboratorios de AutoCAD, Física y Dibujo

Técnico. Asimismo, el edificio cuenta con laboratorios para el Técnico en Producción Alimentaria: Microbiología, Biología y Química. También se dispone en el edificio de duchas de emergencia y servicios sanitarios para hombres y mujeres.

Los demás edificios son para uso de las demás carreras técnicas que ofrece el tecnológico. En el Módulo 8 están los laboratorios del técnico en Procesos de Manufactura y Metal Mecánica, en el Módulo 10 los laboratorios para el técnico en Aire Acondicionado y Refrigeración y en el Módulo 12 se encuentran los laboratorios para el Técnico en Mecánica Automotriz. Para todos los módulos anteriores se cuenta con bodega, oficina, ducha de emergencia y servicios sanitarios para hombres y mujeres.

#### **2.4. Estudiantes**

La cantidad de estudiantes que asisten al tecnológico es menor que la capacidad para la que cuentan las instalaciones.

La cantidad de estudiantes inscritos, tanto por nuevo ingreso o reingreso, además del número de graduados y estudiantes retirados, en la carrera técnica de Electrónica de los últimos años es la siguiente:

Tabla I. **Estudiantes inscritos en el ITUGS de 2010-2014**

<b>Año</b>	<b>Primer Ingreso</b>	<b>Reingreso</b>	<b>Graduados</b>	<b>Total</b>	<b>Estudiantes Retirados</b>
<b>2010</b>	51	3	0	54	21
<b>2011</b>	20	34	0	54	15
<b>2012</b>	24	28	0	52	20
<b>2013</b>	30	33	1	64	18
<b>2014</b>	23	45	0	68	-

Fuente: elaboración propia.

A pesar que la carrera Técnica en Electrónica sea a la cual han ingresado más estudiantes en los últimos años en el tecnológico, la cantidad de estudiantes que se retiran de la carrera es bastante alta. A eso se le adiciona el bajo nivel de promoción que se tiene en la carrera, en la cual únicamente se ha graduado 1 estudiante desde su fundación.

Los datos de la tabla anterior incluyen los estudiantes que cursan la carrera técnica de electrónica desde los primeros 2 ciclos, pero si únicamente se toma en cuenta los estudiantes inscritos del tercer ciclo en adelante (ciclo en el cual se empiezan a cursar asignaturas del área profesional), el número de los estudiantes que actualmente están inscritos en cada ciclo son los siguientes:

Tabla II. **Estudiantes inscritos en el Técnico en Electrónica en 2014**

<b>Ciclo</b>	<b>Estudiantes inscritos</b>
Tercer Ciclo	12
Cuarto Ciclo	5
Quinto Ciclo	2
Sexto Ciclo	1

Fuente: elaboración propia.

## **2.5. Profesores**

Los profesores que imparten los cursos en el Instituto tienen que ser calificados para tal labor, por lo que deben de cumplir con los requisitos establecidos de dicha institución. Se prefiere que sean docentes y no técnicos los que impartan las asignaturas en el tecnológico, para mantener un alto nivel académico.

Los profesores pueden ser ingenieros electrónicos e ingenieros electricistas, esto dependerá del curso que se desea impartir. En todos los casos, los profesores que imparten la teoría del curso, también imparten la parte práctica del mismo.

En la actualidad son 3 los docentes encargados de impartir los cursos del área técnica, 2 ingenieros electrónicos y 1 ingeniero electricista.

## **2.6. Publicidad de mercadeo**

El Instituto usa diferentes medios para darse a conocer, por ejemplo, en el kilómetro 45 de la carretera Palín-Escuintla, se puede encontrar una manta que hace publicidad al Instituto, en esta se muestran las diferentes carreras que se ofrece y hace referencia a que en ese lugar está su ubicación.

En el ámbito tecnológico, también se puede encontrar de diversas formas al Instituto, este cuenta con perfil en Facebook, que se puede encontrar como “Tecnológico USAC” y sitio web que se encuentra a través de la dirección “<http://itugs.ingenieria.usac.edu.gt>”.

El Instituto también aprovecha las actividades universitarias para darse a conocer, como el “InfoUsac”, actividad que se realiza durante una semana en la sede central de la universidad, para que los estudiantes que desean ingresar a la universidad, conozcan sobre las diferentes carreras que la Universidad de San Carlos de Guatemala ofrece y así tomar una decisión sobre qué carrera seguir más rápido. En estas actividades, por lo general también el Instituto logra conseguir un espacio para darse a conocer y así ofrecer al público interesado las carreras técnicas que ofrece.

Figura 17. **Kiosco de información del ITUGS en InfoUsac**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

## 2.7. Recursos

Elementos que pueden utilizarse como medios a efecto de alcanzar un fin determinado.



### **2.7.1. Recursos físicos**

La carrera técnica en electrónica cuenta con aulas para recibir las diferentes asignaturas de su red curricular, además de los laboratorios que sirven para desarrollar la teoría y la práctica de las asignaturas que se cursan específicamente durante el área profesional.

El técnico en electrónica tiene a su disponibilidad 3 edificios dentro de sus recursos físicos, los Módulos 5, 6 y 7. Entre los laboratorios con los que se cuentan en el Módulo 7, están:

- Laboratorio de Circuitos Digitales sirve para desarrollar el curso de Electrónica 2.
- Laboratorio de Circuitos Electrónicos, se hace uso de él para desarrollar el curso de Circuitos eléctricos y Electrónica 1.
- Laboratorio de Control de Sensores es utilizado para el curso de Electrónica de Potencia y eventualmente para el de Electrónica 1.
- Laboratorio de Telecomunicaciones, en este se desarrolla el curso de Comunicación Industrial y eventualmente se usa también para el curso de Lenguajes de Programación.
- Laboratorio de Microcomputadoras, este es usado para desarrollar los cursos de Lenguajes de Software, Robótica y Controles Lógicos Programables (PLC).
- Laboratorio de PCB (tarjetas de circuito impreso), también es utilizado para el curso de Electrónica de Potencia y eventualmente para el curso de Electrónica 1.
- Laboratorio de Instalaciones Eléctricas sirve para desarrollar el curso de Instalaciones Eléctricas.
- Laboratorio de Máquinas Eléctricas.

La capacidad y otra información de los laboratorios anteriores se muestran a continuación:

Tabla III. **Capacidad de los laboratorios del Módulo 7**

<b>Módulo</b>	<b>Nivel</b>	<b>Salón</b>	<b>Descripción</b>	<b>Capacidad</b>
7	Primer	711	Microcomputadoras	20
7	Primer	712	Circuitos Digitales	20
7	Primer	713	Circuitos Electrónicos	20
7	Primer	714	Instalaciones Eléctricas	20
7	Primer	715	Máquinas Eléctricas	20
7	Primer	716	Control de Sensores	20
7	Primer	717	PCB	20
7	Primer	718	Telecomunicaciones	20

Fuente: elaboración propia.

Los laboratorios usados por los alumnos del Técnico en Electrónica en el Módulo 5, son los siguientes:

- Laboratorio de Protocolo/Redes
- Laboratorio de TCP/LP
- Laboratorio de Computación

En la siguiente tabla se muestra información sobre los anteriores laboratorios:

Tabla IV. **Capacidad de los laboratorios del Módulo 5**

<b>Módulo</b>	<b>Nivel</b>	<b>Salón</b>	<b>Descripción</b>	<b>Capacidad</b>
5	Primer	512	Protocolo/Redes	10
5	Primer	513	TCP/LP	10
5	Primer	514	Laboratorio Computación	20

Fuente: elaboración propia.

El último edificio con los que cuenta el técnico en electrónica dentro de sus recursos físicos es el Módulo 6, el cual cuenta con los siguientes laboratorios:

- Laboratorio de Orcad.
- Laboratorio de Química, para impartir el laboratorio del curso de Química General 1.
- Laboratorio de Dibujo Técnico, para impartir la práctica del curso de Técnica Complementaria 1.
- Laboratorio de Física, para impartir el laboratorio del curso de Física Básica.
- Laboratorio de AutoCAD, para impartir la práctica del curso de Técnica Complementaria 2.

En la tabla V se muestra información acerca de los laboratorios utilizados por los alumnos de electrónica del Módulo 6.

Tabla V. **Capacidad de los laboratorios del Módulo 6**

<b>Módulo</b>	<b>Nivel</b>	<b>Salón</b>	<b>Descripción</b>	<b>Capacidad</b>
6	Primer	611	Laboratorio Orcad	20
6	Primer	612	Laboratorio Química	20
6	Segundo	621	Laboratorio Dibujo Técnico	20
6	Segundo	622	Laboratorio Física	20
6	Segundo	623	Laboratorio AutoCAD	20

Fuente: elaboración propia.

Las aulas, en las que se imparten cursos del área común y otros cursos que no tienen laboratorio, tienen una capacidad para 60 estudiantes.

Figura 18. **Laboratorio de Microprocesadores del Módulo 7**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 19. **Laboratorio de Telecomunicaciones del Módulo 7**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

### **2.7.2. Recursos materiales**

Los recursos materiales con los que cuenta cada laboratorio, son:

Laboratorio de Control de Sensores, por estación de trabajo este laboratorio cuenta con osciloscopio, multímetro, computadora, fuente de voltaje,

generador de funciones, estación de microcontroladores, módulos de entrenamiento sobre dispositivos electrónicos sensores a la temperatura, luz, tacto, entre otras cosas. Adicionalmente, el laboratorio cuenta con un medidor para dispositivos con circuitos LCR.

Figura 20. **Laboratorio de Control de Sensores**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 21. **Estación de microcontroladores**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 22. **Medidor circuitos LCR**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Laboratorio de Circuitos Digitales cuenta por estación con fuente de voltaje, osciloscopio, computadora, estación base de trabajo, diferentes módulos de aprendizaje sobre dispositivos digitales, borradores de EPROMS, puntas lógicas, probador de compuertas lógicas, receptor de señales digitales, entre otros dispositivos.

Laboratorio de Telecomunicaciones, en este laboratorio cada estación de trabajo cuenta con osciloscopio, multímetro, computadora, módulos de trabajo para comunicación digital y analógica, generador de señales de diferentes rangos, atenuadores, accesorios para entrenamiento con fibra óptica, entre otros materiales. Además, el laboratorio cuenta con 2 medidores para circuitos LCR, 2 generadores con funciones más específicas en diferentes rangos, 1 generador de señal con diferentes funciones y 2 analizadores de espectro.

Figura 23. **Laboratorio de Telecomunicaciones**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 24. **Generadores de señal**



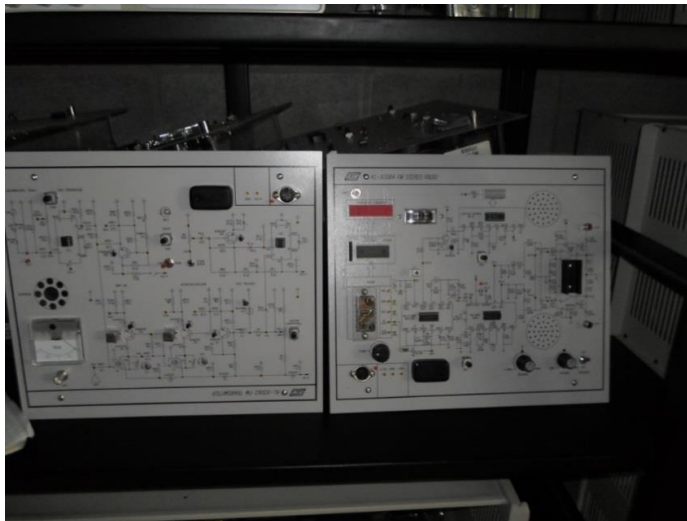
Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 25. **Analizadores de espectro**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 26. **Módulos de trabajo para comunicación digital y análoga**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).



Figura 27. **Generador de señal**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 28. **Medidor circuitos LCR**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 29. **Atenuadores**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 30. **Accesorios para entrenamiento con fibra óptica**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Laboratorio de Circuitos Eléctricos, este laboratorio cuenta por estación de trabajo con fuente de voltaje, osciloscopio, multímetro, frecuencímetro, amperímetro, conductímetro, vatímetro, set de herramientas, entre otros materiales electrónicos.

Laboratorio de Microprocesadores, cada estación de trabajo con la que cuenta este laboratorio contiene computadora, osciloscopio, multímetro, fuente de voltaje, entrenador de microprocesadores, tanto de la tecnología FPGA como DSP, y sus diferentes módulos, entre otros materiales. De igual manera, en el laboratorio se cuenta con un brazo robótico y 2 estaciones de trabajo para trabajar con PLC.

Figura 31. **Estantería con equipo del Laboratorio de Microprocesadores**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 32. **Manuales para el entrenador de microprocesadores**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 33. **Osciloscopio**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 34. **Estación de trabajo con computadora y fuente de poder**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 35. **Brazo robótico**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 36. **Entrenador de microprocesadores**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 37. **Estación de trabajo para PLC**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Laboratorio de PCB (tarjetas de circuito impreso), este cuenta con 6 taladros, 4 de banco y 2 de pedestal; 2 esmeriles, 1 guillotina, 2 cajas de vacío

y luz ultravioleta, 2 tanques para grabar tarjetas de circuito impreso y 1 fresadora, también para tarjetas de circuito impreso.

Figura 38. **Esmeril**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 39. **Taladro de pedestal**



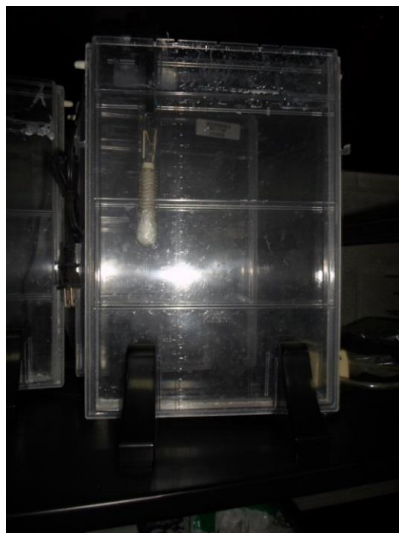
Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 40. **Taladro de banco**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 41. **Tanque para grabar tarjetas de circuito impreso**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).



Figura 42. **Caja de vacío y luz ultravioleta**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 43. **Guillotina**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Figura 44. **Fresadora para tarjetas de circuito impreso**



Fuente: Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, (ITUGS).

Asimismo, en cada laboratorio se cuenta con una gran variedad de manuales y tutoriales para poder usar el equipo que se posee de forma adecuada.

## **2.8. Contenido de la carrera del Técnico en Electrónica**

A continuación se demuestra el contenido de la carrera del técnico en electrónica en los siguientes ciclos.

### **2.8.1. Primer Ciclo**

- Social Humanística 1
  - Derechos Humanos

- Sociedades prehispánicas, sociedad española, descubrimiento, el proceso de conquista y colonización de Centroamérica y Guatemala en la primera mitad del siglo XVI.
- Organización y desarrollo de la sociedad colonial guatemalteca.
- El proceso de independencia de Centroamérica, el Federalismo y régimen conservador.
- Reforma Liberal de 1871.
- Siglo XX.
- Matemática Básica 1
  - Ecuaciones y Desigualdades
  - Geometría
  - Funciones
  - Funciones Polinomiales y Racionales
  - Funciones Exponenciales y Logarítmicas
  - Trigonometría
  - Geometría analítica
- Química General
  - Ciencia y Medición
  - Teoría Atómica, el núcleo y el electrón
  - Clasificación Periódica
  - Conceptos fundamentales de enlaces químicos
  - Nomenclatura
  - Estequiometría de las reacciones y cálculos con ecuaciones químicas balanceadas
  - Gases
- Técnicas de Estudio e Investigación
  - Técnicas de estudio
  - Ortografía y redacción
  - Investigación científica

- Técnica Complementaria 1
  - Fase I
  - Fase II
  - Fase III
- Idioma Técnico 1
  - Unidad 1
  - Unidad 2
  - Unidad 3

### **2.8.2. Segundo Ciclo**

- 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
  - Desarrollo Urbano en Guatemala
- Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)
  - Fase I
  - Fase II
  - Fase III
- Matemática Básica 2
  - Límites y derivadas
  - Reglas de derivación
  - Aplicaciones de la derivada
  - Integrales
  - Aplicaciones de la integral

- Física Básica
  - Física y mediciones
  - Vectores
  - Movimiento en una dimensión
  - Movimiento en dos dimensiones
  - Las leyes del movimiento
  - Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de Newton
  - Energía y transferencia de energía
  - Energía potencial
  - Cantidad de movimiento lineal y colisiones
- Idioma Técnico 2
  - Unidad 1
  - Unidad 2
- Redacción de Informes
  - Redacción de informes
  - Proceso de redacción
  - Informe técnico
  - Redactar
  - Comunicación escrita
  - Normas de comunicación escrita
  - Abreviaturas
  - Acrónimos
  - Sigla
  - Símbolo
  - Organización del informe
  - Uso de recursos tecnológicos en la presentación de informes
- Electrónica y Electricidad básica
  - Conductores, semiconductores y aislantes
  - Instrumentos de medición eléctrica

- Nomenclatura y simbología eléctrica
- Circuitos Lineales Eléctricos y la ley de Ohm
- Álgebra Booleana
- Circuitos digitales y compuertas lógicas

### **2.8.3. Tercer Ciclo**

- Administración 1
  - Manejo de Equipos de trabajo
  - Administración en un entorno dinámico
  - Evolución de la administración
  - Fuerzas del entorno
  - Administración global
  - Emprendedores
  - Ética y responsabilidad social de las empresas
  - Planeación y estrategia
  - Fundamentos de la toma de decisiones
  - Fundamentos del diseño organizacional
  - Diseños organizaciones contemporáneos
  - Motivación para el trabajo
  - Dinámica de liderazgo
  - Comunicación organizacional
  - Culturas organizacionales y diversidad cultural
- Circuitos Electrónicos
  - Estructura molecular de las moléculas, conductores, semiconductores y aislantes. Deducir la relación entre las magnitudes eléctricas de un circuito.
  - Utilizar instrumentos de medida en electricidad y electrónica.

- Resolver problemas de circuitos eléctricos, utilizando leyes fundamentales de circuitos.
- Analizar circuitos eléctricos a partir de los teoremas de redes
- Evaluar el funcionamiento del capacitor y el inductor en corriente directa.
- Evaluar las características de la corriente alterna
- Electrónica 1
  - Dispositivos de unión PN
  - Tristores BJT
  - Transistores FET
  - Dispositivos y circuitos analógicos
  - Circuitos no lineales
  - Fuentes de alimentación regulada
- Lenguajes de software
  - Estructuras de un programa
  - Estructuras de control
  - Control de programa
  - Caracteres y cadenas
  - Funciones
  - Arreglos y matrices
  - Estructuras
  - Procesamiento de archivos
  - Programación orientada a objetos
  - Arreglos
  - Clases
  - Constructores
  - Métodos
  - Herencia
  - Paquete

- Interface
- Introducción a Java WI
- Manejo gráfico de Java
- Dibujo Técnico Mecánico

#### **2.8.4. Cuarto Ciclo**

- **Ética Profesional**
  - Introducción al estudio de la ética
  - Las virtudes humanas
  - Toma de decisiones
  - Ética social
  - Responsabilidad social y empresarial
  - Matrimonio, familia y empresa
- **Legislación**
  - Hombre, la Sociedad y el Estado
  - Jerarquía de las normas jurídicas y la Constitución
  - Código de Trabajo
  - Ley de Creación del Timbre de Ingeniería
  - Código Civil
  - Código de Comercio
  - Ley de Contrataciones del Estado
  - Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- **Seguridad e Higiene Personal**
  - Trata sobre el significado del gran tema, con identificación de causa y efecto, entes participantes, autoridades, leyes, normas y características cualitativas y cuantitativas.



- Unidad técnica, de transferencia de conceptos que persigue que los alumnos profundicen en el fortalecimiento de medidas correctivas y soluciones aplicadas, que dan inicio al plan de seguridad.
- Se pretende que el alumno desarrolle cultura de prevención aunada con las técnicas de solución a necesidades sentidas, conforman el marco de planeación de la unidad de trabajo.
- Se pretenden generar profesionales conscientes y acordes con la realidad del país, que por un lado contribuyan con el desarrollo eficaz y por otro, sepan manejar correctamente las variables concurrentes para beneficio de la sociedad, la empresa y el ambiente.
- Electrónica de Potencia
  - Diodos y transistores de potencia
  - Tiristores y dispositivos
  - Rectificadores, inversores y reguladores
  - Sistemas de potencia de AC y DC
  - Fuentes conmutadas
  - Flybacks
  - Manejo de PWM
- Comunicación Industrial
  - Características de la línea de transmisión
  - Comunicación entre circuitos electrónicos dentro de un mismo equipo.
  - Comunicación entre equipos electrónicos
  - Tipos de modulación
  - Sistemas GPS
  - Introducción a CCNA
  - Transformada de Fourier

- Modulación AM
- Modulación FM
- Modulación digital
- Electrónica 2
  - Sistemas binarios
  - Álgebra booleana y compuertas lógicas
  - Minimización en el nivel de compuertas
  - Lógica combinacional
  - Lógica secuencial
  - Almacenamiento en memoria
  - Introducción al microcontrolador
  - Programación de arquitecturas integradas de microcontrolador
  - Convertidor analógico digital
  - Convertidor digital analógico

### **2.8.5. Quinto Ciclo**

- Instalaciones Eléctricas
  - Conceptos básicos de electricidad para instalaciones eléctricas
  - Elementos y símbolos en las instalaciones eléctricas
  - Alambrado y diagramas de conexiones
  - Cálculo de instalaciones eléctricas residenciales
- Metrología y Normas de calidad
  - Metrología
  - Apreciación
  - Sensibilidad
  - Instrumentos de medición
  - Normas aplicadas a ensayos de materiales ASTM y ASSHTO
  - Introducción a la Norma de calidad ISO 9001:2000

- Instrumentos de medición
- Escala de acero y compases
- Escala del vernier e instrumentos de medición
- Bloques patrón
- Sistemas e instrumentos métricos
- Robótica
  - Cinemática del brazo robot
  - Dinámica del brazo robot
  - Planificación de trayectorias de un manipulador
  - Control de manipuladores de robot
  - Detección
  - Visión de bajo nivel
  - Visión de alto nivel
  - Inteligencia de robot y planificación de tareas
  - Programación del SCORBOT
  - Manejo de matrices cinemáticas por medio de MATLAB
- Control de procesos industriales
  - Introducción al control de procesos industriales
  - Matemáticas necesarias para el análisis de sistemas de control
  - Diseño clásico de un sistema de control por retroalimentación
  - Técnicas adicionales de control
  - Modelos y simulación de los sistemas de control de procesos
  - Simbología y casos para estudio
  - Sensores transmisores y válvulas de control
  - Estudio de ecuaciones diferenciales
  - Transformada de Laplace
  - Variables de estado
  - Diagramas de bloques
  - Diagramas de flujo

- Controles Lógicos Programables PLC
  - Enfoque sistémico
  - Automatas lógicos programables
  - El subsistema de control
  - Sistema de automoción industrial
  - Implicaciones del modelo de la automatización
- Gestión Ambiental
  - Evaluación del impacto ambiental
  - Deterioro ambiental
  - Legislación ambiental
  - Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales
- Neumática
  - Introducción
  - Leyes de los gases
  - Compresores
  - Aire
  - Accesorios y otros
  - Mando, control y simbología

#### **2.8.6. Sexto Ciclo**

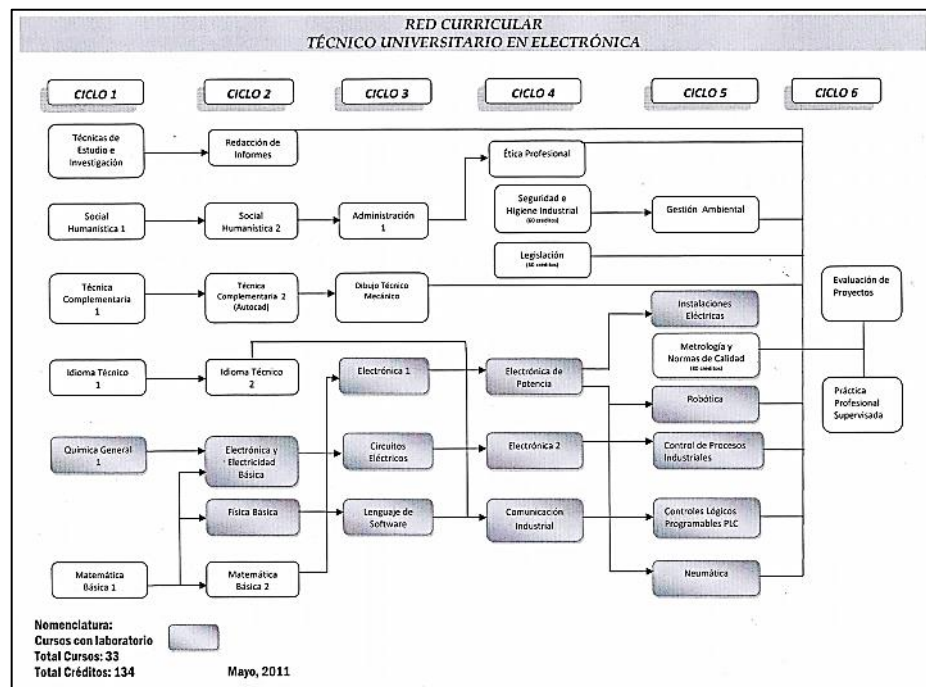
- Práctica Profesional Supervisada
- Evaluación de Proyectos
  - Evaluación de proyectos
  - Ordenamiento de la información financiera
  - Criterios de evaluación
  - Ordenamiento de proyectos
  - La verdadera rentabilidad

- Análisis incremental
- Análisis de sensibilidad
- Aspectos socioeconómicos

## 2.9. Red curricular actual

La red curricular para la carrera técnica de electrónica que se tiene vigente, es la aprobada en mayo de 2011, contiene un total de 33 cursos distribuidos en seis ciclos. Esta se puede observar a continuación:

Figura 45. Red curricular actual del Técnico en Electrónica



Fuente: USAC. Catálogo. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta: abril de 2014.

## 2.10. Perfil de ingreso

El perfil de ingreso que solicita el Técnico en Electrónica, requiere que los estudiantes posean las siguientes características:

- Conocimientos fundamentales correspondientes a las áreas de Física y Matemáticas.
- Intereses por la resolución de problemas así como por el trabajo con metodologías de planeación y organización en máquinas herramientas.
- Aptitudes de razonamiento con elementos mecánicos, en la resolución de problemas.
- Facilidad para razonar con conceptos verbales.
- Razonamiento gráfico visualizando representaciones.
- Calidad humana que promueva valores.
- Tenacidad para el logro de sus metas.
- Permanente deseo de superación.
- Hábitos de estudio.
- Capacidad de trabajo en equipo.
- Innovador y creativo.
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
- Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
- Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
- Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Capacidad de investigación.
- Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.
- Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.

- Capacidad para tomar decisiones.
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
- Compromiso con la preservación del medio ambiente.
- Compromiso ético.
- Compromiso con la calidad.

## **2.11. Perfil de egreso**

Las habilidades que se esperan que el estudiante adquiera al concluir el Técnico en Electrónica son:

### **2.11.1. Perfil de egreso ocupacional**

- Realiza actividades en diversas áreas del sector industrial, como dirigente a nivel profesional responsable de la operación completa de un pequeño centro Industrial, empresas de servicios de instalación y mantenimiento de equipo que actúa con base a mandos electrónicos y software aplicados a la misma.
- Presta servicios de asesoría y consultoría técnica en el área Electrónica y sus ramas extensas de la misma, o bien, creando su propia empresa.
- Lidera grupos de trabajo.
- Coordina departamentos relativos a la electrónica aplicada de diversas empresas.
- Supervisa la fabricación de piezas y micropiezas del área tanto en Electrónica como en la micro y nano-electrónica.
- Capaz de interpretar el principio de funcionamiento y características de equipos y dispositivos electrónicos empleados en el control electrónico industrial moderno, así mismo podrá resolver situaciones relacionadas

con la instalación eléctrica industrial, instalación, puesta en marcha, mantenimiento y reparación de equipos industriales.

- Programará y controlará mediante los PLC`s, interpretará correctamente los diagramas electrónicos, conocerá y aplicará los conceptos del control moderno.
- Conocerá los diferentes tipos de transductores, controlará mediante dispositivos los diferentes tipos de motores modernos. Conocerá y aplicará los conceptos de sistemas.

### **2.11.2. Perfil de egreso profesional**

- Planea y dirige el trabajo de grupos humanos, capacitándoles para el desempeño de sus tareas, también para la interpretación correcta de los diagramas electrónicos.
- Ser un profesional con capacidad para manejar eficientemente diferentes equipos; programará y controlará mediante los PLC, requeridos para el maquinado y fabricación de piezas mediante un variado número de procesos, y considerar todos los demás elementos que interfieren en un proceso de producción para hacerlo eficiente.
- Conoce detalladamente el actuar y proceder de los dispositivos electrónicos.
- Conoce sobre diseño, utilización y fabricación de piezas tanto micro como nano electrónicos.
- Aplica herramientas para la automatización de procesos productivos, tales como diseño, manufactura e ingeniería apoyadas por computadora.



### 3. PROPUESTA DEL MODELO CURRICULAR

#### 3.1. Estudio de mercado

A continuación se realiza un estudio de mercado en el ámbito laboral.

##### 3.1.1. Ámbito laboral

Para realizar un estudio de mercado en el ámbito laboral, se recopilaron ofertas de trabajo de junio y julio de 2014. Esto con el fin de reunir información y así analizar cuáles son los conocimientos que las empresas requieren que los técnicos en electrónica posean en la actualidad. Las 20 ofertas analizadas se encuentran en la sección de anexos.

A continuación una tabla con el análisis de los requisitos que solicitan en las ofertas de trabajo.

Tabla VI. **Resumen de requisitos de las ofertas de trabajo**

Oferta	Nombre	Requisitos
1	Encargados de mantenimiento electrónico.	Mantenimiento electrónico talanqueras, plumillas, receptores de tickets.
2	Técnico en redes y alarmas	Instalación y programación de alarmas.
3	Técnico electrónico	Diseño circuitos electrónicos, manejo de equipo de medición y reparación electrónica.
4	Técnico de máquinas electrónicas.	Mantenimiento y reparación de aparatos electrónicos (casinos).
5	Técnico especialistas en alarmas y cámaras de seguridad.	Instalación y programación de alarmas. Control de acceso y redes.

Continuación de la tabla VI.

6	Técnico en Transmisión I	Mantenimiento correctivo y preventivo de telefonía móvil, conmutación, energía, fibra óptica y transmisión.
7	Técnico de soporte	Instalación y mantenimiento de cajeros automáticos.
8	Técnico de telecomunicaciones	Instalación, construcción y antenamiento de sitios de telefonía. Tendido de fibra óptica.
9	Técnico de soporte	Soporte técnico equipos de cómputo.
10	Asistente de soporte técnico	Diagnóstico y solución de problemas de red.
11	Instalador de antenas DTH	Instalar antenas DTH (cable satelital).
12	Técnico reparador de alarmas	Reparar y dar soporte técnico a sistemas de seguridad.
13	Técnico de informática de soporte en sitio	Soluciones de inconveniente generados por instalaciones, configuraciones en sistemas operativos Windows.
14	Técnico instalador	Instalación de cableado estructurado, redes y cableado de cámaras de circuito cerrado.
15	Técnico en telecomunicaciones	Instalación, reparación y mantenimiento de equipo de telecomunicaciones por radio análogo y digital, GPS y periférico.
16	Técnico en electrónica	Mantenimiento de equipo de cobro de parqueo y tarjetas electrónicas.
17	Técnico en reparación línea blanca	Diagnosticar y reparar productos de línea blanca.
18	Supervisor de cajeros automáticos	Verificar anomalías en cajeros automáticos.
19	Técnico en electrónica	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo de computación. Instalación de cámaras de seguridad.
20	Técnicos instaladores de alarmas	Instalaciones, reparaciones, mantenimientos o desmontes de

Fuente: elaboración propia.

Cada oferta de trabajo se analizó para investigar las líneas de aprendizaje y los cursos más importantes de la carrera del técnico de

Electrónica. A continuación, un resumen de las ofertas laborales mostradas anteriormente:

Tabla VII. **Análisis de los requerimientos de las ofertas de trabajo**

Oferta	Línea de aprendizaje	Cursos		
1	Electrónica digital y electrónica Analógica	Electrónica potencia de	Electrónica 2	Controladores lógicos rogramables
2	Electrónica digital	Electrónica 1	Electrónica 2	Controladores lógicos rogramables
3	Electrónica digital y electrónica analógica	Electrónica potencia de	Electrónica 2	Controladores lógicos rogramables
4	Electrónica digital y electrónica analógica	Electrónica potencia de	Electrónica 2	Controladores lógicos rogramables
5	Electrónica digital, electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica potencia de	Electrónica 2
6	Electrónica digital, electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica potencia de	Electrónica 2
7	Electrónica digital y electrónica analógica	Electrónica potencia de	Electrónica 1	Electrónica 2
8	Electrónica digital, electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica potencia de	Electrónica 2
9	Telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Redes de computadoras 1 y 2	Comunicación industrial
10	Electrónica digital, electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Electrónica de potencia
11	Electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2
12	Electrónica digital y electrónica analógica	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Controladores lógicos rogramables
13	Telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica de potencia
14	Electrónica digital, electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Controladores lógicos rogramables
15	Electrónica digital, electrónica analógica y telecomunicaciones	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Electrónica 2
16	Electrónica digital	Electrónica 1	Electrónica 2	Electrónica 2
17	Electrónica digital y electrónica analógica	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Electrónica 2
18	Electrónica digital y electrónica analógica	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Electrónica 2
19	Electrónica digital y electrónica analógica	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Electrónica 2
20	Electrónica digital y electrónica analógica	Redes de computadoras 1 y 2	Electrónica 2	Electrónica 2

Fuente: elaboración propia.

Resumiendo la información anterior de las 20 ofertas de empleo investigadas, se obtiene:

Tabla VIII. **Clasificación de las líneas de aprendizaje según importancia**

<b>Línea de aprendizaje</b>	<b>Empleos en los que aplica</b>
Electrónica Digital	17
Electrónica Analógica	16
Telecomunicaciones	9

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Clasificación de los cursos según importancia**

<b>Curso</b>	<b>Empleos en los que aplica</b>
Electrónica 2	18
Electrónica de potencia	14
Redes de computadoras 1	9
Redes de computadoras 2	9
Electrónica 1	7
Controladores Lógicos Programables PLC	7
Comunicación Industrial	2

Fuente: elaboración propia.

En la primera tabla puede observarse que la línea de aprendizaje de electrónica digital y la línea de aprendizaje de electrónica analógica son indispensables para que un técnico en electrónica aplique a la mayoría de ofertas de empleo disponibles. Puede observarse también que en lo referente a las telecomunicaciones, a pesar de ser algo más especializado y complejo, ya en la actualidad la mitad de los empleos solicitan conocimientos relacionados a esta área.

En la segunda tabla puede observarse que existen dos cursos muy necesarios, debido a que los conocimientos adquiridos en estos son aplicables para la mayoría de empleos de los técnicos en electrónica, estos cursos son: Electrónica 2 y Electrónica de Potencia. Luego en importancia, están los cursos de Redes de Computadoras 1 y Redes de Computadoras 2, los cuales son cursos que aún no están dentro de la red curricular actual, pero que son indispensables para el técnico en electrónica de la actualidad.

Electrónica 1 y Controles Lógicos Programables PLC son asignaturas que muy probablemente vayan a aplicarse dentro de un empleo. Por último, se encuentra el curso de Comunicación industrial, el cual a pesar de no ser muy solicitado en los empleos, es importante porque busca a técnicos más especializados y con experiencia y los empleos que buscan técnicos bien especializados por lo general son bien remunerados.

También existen otros cursos que por ser prerrequisitos de los cursos mencionados anteriormente también son de gran importancia, como tal es el caso de los cursos de Circuitos Eléctricos y Electrónica & Electricidad básica para los cursos de Electrónica 1 y Electrónica 2. El curso de Lenguajes de Software también es de bastante importancia por ser prerrequisito de las asignaturas de Controles Lógicos Programables PLC y Comunicación Industrial.

Además en este análisis se hace notoria la implementación de los cursos de Redes de Computadoras 1 y Redes de Computadoras 2.

### **3.1.2.      Ámbito estudiantil**

El análisis de mercado estudiantil se tomó desde un punto de vista interno, esto quiere decir que la investigación de mercado realizada en esta

sección, trata de investigar las causas por las cuales el estudiante abandona la carrera. Así que esta sección tiene como fin averiguar las razones por las que al estudiante se le dificulta la carrera técnica de electrónica.

Además, con un posterior análisis se definirán los cursos que presentan mayores dificultades para los estudiantes, tomando como base los registros estadísticos de repitencia. Esto último servirá como base para readecuar la red curricular, de manera que estos vayan enlazados a lo largo de la red de forma adecuada y así evitar problemas en su aprendizaje.

Para realizar este estudio, a continuación se muestra un resumen de las calificaciones de los cuatro últimos semestres (Segundo semestre 2012 – Primer semestre 2014) de los cursos del área técnica o profesional, impartidos en los dos últimos años de la carrera:

Tabla X.

**Aprobación de cursos para el Técnico en Electrónica del ITUGS**

	2do Semestre 2012			1er Semestre 2013			2do Semestre 2013			1er Semestre 2014		
	Inscritos	Aprobados	Reprobados	Inscritos	Aprobados	Reprobados	Inscritos	Aprobados	Reprobados	Inscritos	Aprobados	Reprobados
Administración 1	4	2	2	10	5	5	2	0	2	11	10	1
Circuitos Eléctricos	4	1	3	3	3	0	3	1	2	12	4	8
Comunicación Industrial	4	3	1	3	1	0	2	2	0	5	5	0
Control de procesos industriales	4	3	1	3	3	0	1	1	0	2	2	0
Controles Lógicos Programables PLC	4	3	1	3	2	1	1	1	0	2	2	0
Dibujo Técnico Mecánico	3	2	1	6	3	3	4	4	0	9	8	1
Electrónica 1	3	2	1	3	3	0	3	3	0	12	12	0
Electrónica 2	3	2	1	1	1	0	2	2	0	5	5	0
Electrónica de potencia	3	0	3	1	1	0	2	2	0	5	5	0
Electrónica y Electricidad básica	2	2	0	8	1	7	15	11	4	10	3	7
Ética profesional	6	3	3	1	1	0	9	7	2	2	2	0
Evaluación de proyectos	1	1	0	4	2	2	3	1	2	1	1	0
Gestión ambiental	5	4	1	2	1	1	2	2	0	4	0	4
Instalaciones Eléctricas	4	4	0	3	3	0	1	1	0	2	2	0
Legislación	4	3	1	2	2	0	3	1	2	7	7	0
Lenguajes de software	3	2	1	2	2	0	3	3	0	12	12	0
Metrología y normas de calidad	5	4	1	3	3	0	2	2	0	1	1	0
Neumática	4	3	1	3	3	0	1	1	0	2	2	0
Robótica	4	3	1	3	2	1	1	1	0	2	2	0
Seguridad e Higiene Industrial	4	3	1	1	1	0	4	3	1	5	5	0
Práctica Profesional Supervisada EPS	1	1	0	4	4	0						

Fuente: elaboración propia.

Los datos anteriores fueron proporcionados por el Centro de Cálculo del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

Resumiendo el cuadro anterior, se obtienen los siguientes resultados:

Tabla XI. **Porcentaje de aprobación de cursos**

	<b>Total Inscritos</b>	<b>Total Aprobados</b>	<b>Porcentaje Aprobado</b>
Administración 1	23	15	65 %
Circuitos Eléctricos	22	10	45 %
Comunicación Industrial	12	9	75 %
Control de procesos industriales	10	9	90 %
Controles Lógicos Programables PLC	10	8	80 %
Dibujo Técnico Mecánico	19	15	79 %
Electrónica 1	21	20	95 %
Electrónica 2	11	10	91 %
Electrónica de potencia	11	8	73 %
Electrónica y Electricidad básica	35	17	49 %
Ética profesional	18	13	72 %
Evaluación de proyectos	9	5	56 %
Gestión ambiental	13	7	54 %
Instalaciones Eléctricas	10	10	100 %
Legislación	16	13	81 %
Lenguajes de software	20	19	95 %
Metrología y normas de calidad	11	10	91 %
Neumática	10	9	90 %
Robótica	10	8	80 %
Seguridad e Higiene Industrial	14	12	86 %
Práctica Profesional Supervisada EPS	5	5	100 %

Fuente: elaboración propia.

Los cursos marcados con color rojo son aquellos que presentan un porcentaje de aprobación menor a un 60 % por lo cual se les debe prestar



especial atención. Los cursos marcados con color naranja son aquellos que ostentan un porcentaje de aprobación menor a un 80 %, por lo cual también se les debe prestar atención y actuar de manera preventiva ante las correcciones que en estos cursos se deban de realizar.

### 3.1.3. Mercado potencial

Según un estudio de mercado realizado durante el gobierno de Alfonso Portillo, se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a la demanda de técnicos profesionales en el área de cobertura del ITUGS:

Tabla XII. **Demanda técnica**

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Población total en el área de influencia	861,674	880,486	899,708	919,351	938,871	958,805	979,163	999,953	1 019,490
Técnicos y profesionales de nivel medio	20,080	20,612	21,158	21,717	22,276	22,848	23,435	24,037	24,608
Porcentaje de técnicos sobre población	2,33 %	2,34 %	2,35 %	2,36 %	2,37 %	2,38 %	2,39 %	2,40 %	2,41 %
<b>Demanda anual incremental de técnicos</b>	<b>518</b>	<b>532</b>	<b>545</b>	<b>559</b>	<b>559</b>	<b>573</b>	<b>587</b>	<b>602</b>	<b>572</b>

Item	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Población total en el área de influencia	1 039,408	1 059,716	1 080,420	1 099,567	1 119,054	1 138,885	1 159,068
Técnicos y profesionales de nivel medio	25,193	25,791	26,410	26,988	27,578	28,181	28,792
Porcentaje de técnicos sobre población	2,42 %	2,43 %	2,44 %	2,45 %	2,46 %	2,47 %	2,48 %
<b>Demanda anual incremental de técnicos</b>	<b>585</b>	<b>598</b>	<b>619</b>	<b>578</b>	<b>590</b>	<b>603</b>	<b>612</b>

Fuente: elaboración propia.

La oferta que las diferentes instituciones ofrecen dentro del mismo sector, según el estudio de mercado realizado es el siguiente:

Tabla XIII. **Oferta técnica**

<b>Oferta anual de técnicos sin proyecto</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Guatemala	20	22	23	24	25	27	28	30	31
Suchitepéquez	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Área del proyecto	29	30	30	31	32	33	34	35	36
<b>Total oferta anual</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>66</b>	<b>68</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>76</b>

<b>Oferta anual de técnicos sin proyecto</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Guatemala	33	35	37	39	41	43	46
Suchitepéquez	9	9	10	10	10	10	11
Área del proyecto	37	38	39	40	41	42	43
<b>Total oferta anual</b>	<b>79</b>	<b>82</b>	<b>85</b>	<b>89</b>	<b>92</b>	<b>96</b>	<b>99</b>

Fuente: elaboración propia.

Haciendo un balance entre la demanda y oferta laboral en ese sector es el siguiente:

Tabla XIV. **Balance entre oferta y demanda**

<b>Item</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>
Demanda anual incremental de técnicos	518	532	545	559	559	573	587	602	572
Oferta anual de técnicos sin proyecto	57	59	61	63	66	68	71	73	76
Exceso de demanda sin proyecto	461	473	484	496	493	504	516	528	495
Demanda técnicos otros subsectores industriales	194	199	203	208	207	212	217	222	208
Demanda técnicos subsectores industriales ITUGS	267	274	281	288	286	293	299	306	287
Oferta de técnicos egresados del ITUGS				224	224	224	224	224	224
Cobertura de la demanda por el proyecto				78 %	79 %	77 %	75 %	73 %	78 %

Continuación de la tabla XIV.

Item	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Demanda anual incremental de técnicos	585	598	619	578	590	603	612
Oferta anual de técnicos sin proyecto	79	82	85	89	92	96	99
Exceso de demanda sin proyecto	506	516	534	489	498	507	512
Demanda técnicos otros subsectores industriales	212	217	224	206	209	213	215
Demanda técnicos subsectores industriales ITUGS	293	299	310	284	289	294	297
Oferta de técnicos egresados del ITUGS	224	224	224	224	224	224	224
Cobertura de la demanda por el proyecto	77 %	75 %	73 %	79 %	78 %	76 %	76 %

Fuente: elaboración propia.

Esto confirma que aún existe una gran demanda insatisfecha en el mercado laboral para técnicos profesionales, la cual se tiene previsto que cubra el Tecnológico de Palín.

Por otro lado, dentro del mismo estudio de mercado, se hicieron las proyecciones para conocer la cantidad de estudiantes interesados en seguir con una carrera técnica.

Tabla XV. **Balance entre demanda y oferta anual de educación diversificada técnica y profesional de nivel medio, en el área de cobertura del proyecto**

Item	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Demanda por educación técnica	998	1,013	1,028	1,043	1,059	1,074	1,090	1,106	1,123
Oferta en el área del proyecto	174	184	195	207	220	233	247	262	278
Oferta en Guatemala	72	82	94	107	123	140	161	184	210
Oferta en Mazatenango	17	18	19	19	20	21	22	23	24

Continuación de la tabla XV.

Oferta anual sin proyecto	262	284	308	334	363	395	430	469	513
Exceso de demanda sin proyecto	736	729	720	709	696	679	660	637	610
Oferta del proyecto	280	280	280	280	280	280	280	280	280
<b>Cobertura del proyecto</b>	<b>38 %</b>	<b>38 %</b>	<b>39 %</b>	<b>39 %</b>	<b>40 %</b>	<b>41 %</b>	<b>42 %</b>	<b>44 %</b>	<b>46 %</b>

Item	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Demanda por educación técnica	1 139	1 156	1 173	1 190	1 208	1 226	1 244
Oferta en el área del proyecto	295	312	331	351	373	395	419
Oferta en Guatemala	241	276	315	361	413	472	540
Oferta en Mazatenango	26	27	28	29	31	32	34
Oferta anual sin proyecto	561	615	675	741	816	900	993
Exceso de demanda sin proyecto	578	541	498	449	392	326	251
Oferta del proyecto	280	280	280	280	280	280	280
<b>Cobertura del proyecto</b>	<b>48 %</b>	<b>52 %</b>	<b>56 %</b>	<b>62 %</b>	<b>71 %</b>	<b>86 %</b>	<b>112 %</b>

Fuente: elaboración propia.

Por lo que según este estudio, se demuestra que hay un mercado potencial existente interesado en seguir alguna de las carreras técnicas que ofrece el tecnológico, esto hace necesaria la actualización constante de las redes curriculares para que se adecúe al mercado laboral del país, que como se pudo observar anteriormente también ha ido en aumento.

### 3.2. Estructura del modelo curricular propuesto

Para la creación de la red curricular se tomaron en cuenta varios criterios identificados en el análisis realizado a la actual red curricular, por medio de estudios de mercado laboral, estudios a docentes y alumnos. Entre los criterios a tomar en cuenta para la creación de la red curricular estaban los siguientes:

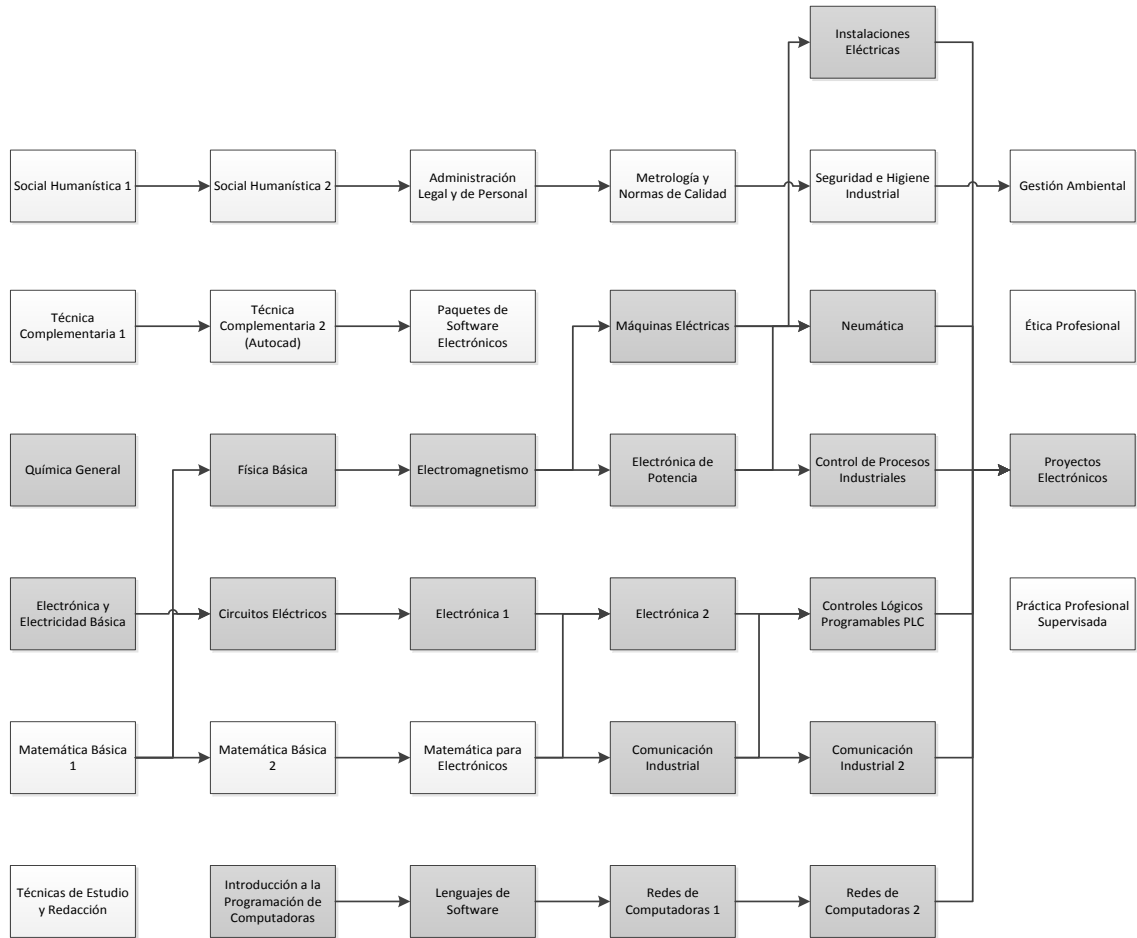
- El curso de Evaluación de Proyectos no es apropiado dentro de la red curricular cuando no se tienen los mínimos conocimientos sobre matemática financiera, en su lugar se debe implementar un curso en el que el estudiante ponga en práctica sus conocimientos adquiridos a lo largo de su carrera.
- En el curso de Gestión Ambiental, aunque el contenido siga siendo el mismo, se debe hacer énfasis principalmente en lo relacionado al reciclaje de electrónicos y tratar de recalcar los beneficios que se pueden obtener al reciclar aparatos electrónicos.
- El curso de Comunicación Industrial se debe desahogar y complementar sus contenidos a través de la creación del curso de Comunicación Industrial 2.
- El curso de Administración 1 se le dará un enfoque más sencillo, principalmente haciendo énfasis en el manejo del personal.
- Para reforzar el cálculo y el entendimiento más a fondo de los cursos técnicos, se debe reforzar la red con otro curso de matemáticas especialmente para electrónicos.
- Con los cursos de Electrónica y Electricidad Básica y de Circuitos Eléctricos, se buscará readecuar de mejor manera sus contenidos, de modo que sean más livianos y más comprensibles sus contenidos. Además se buscará complementar el aprendizaje de estos cursos con el curso de Electrónica 1.

- El curso de Electrónica de Potencia será complementado con un curso prerequisite para tener los conocimientos adecuados antes de cursar esa asignatura.
- Se buscará reforzar la línea de aprendizaje referente a las telecomunicaciones mediante la creación de algunos cursos de esta área, esto por la creciente demanda de técnicos en telecomunicaciones que el mercado nacional está requiriendo.
- También se buscará reforzar dentro de la red curricular el área análoga de la electrónica, especialmente con cursos que sean de utilidad en la industria.
- Al curso de Dibujo Técnico Mecánico se le dará un nombre más acorde a sus contenidos.

### **3.2.1. Red curricular**

La red curricular que se propone es la siguiente:

Figura 46. Red curricular propuesta



Fuente: elaboración propia.

### 3.2.2. Descripción de áreas

La red curricular se divide en 3 áreas principales:

### **3.2.2.1. Área Científica**

Las asignaturas de esta área son aquellas que sirven como base para desarrollar de mejor manera los cursos del área tecnológica. Los cursos que se clasifican dentro de esta área son: Química General, Matemática Básica 1, Física Básica, Matemática Básica 2, Matemáticas para electrónicos.

### **3.2.2.2. Área Humanística**

Las asignaturas de esta área sirven como complemento para la formación integral del técnico universitario. Los cursos que pertenecen a esta son: Social Humanística 1, Técnicas de Estudio y Redacción, Social Humanística 2, Administración Legal y de Personal, Ética Profesional y Práctica Profesional Supervisada.

### **3.2.2.3. Área Tecnológica**

Esta es el área que contiene la mayoría de cursos de esta red curricular, esto debido a que la carrera es de tipo técnica.

Los cursos que se encuentran dentro de esta área son: Técnica Complementaria 1, Electrónica y Electricidad básica, Técnica Complementaria 2 (Autocad), Circuitos Eléctricos, Introducción a la Programación de Computadoras, Paquetes de Software Electrónico, Electromagnetismo, Electrónica 1, Lenguajes de Software, Metrología y Normas de Calidad, Máquinas Eléctricas, Electrónica de Potencia, Electrónica 2, Comunicación Industrial, Redes de Computadoras 1, Instalaciones Eléctricas, Seguridad e Higiene Industrial, Neumática, Control de Procesos Industriales, Controles



Lógicos Programables PLC, Comunicación Industrial 2, Redes de Computadoras 2, Gestión Ambiental y Proyectos Electrónicos.

### **3.2.3. Asignaturas**

A continuación se presentan las diferentes asignaturas.

#### **3.2.3.1. Asignaturas nuevas**

Debido a las necesidades actuales del técnico en electrónica se hizo indispensable incluir dentro de la red curricular los siguientes cursos:

- Técnicas de estudio y redacción, tendrá como fin mezclar en una sola asignatura los contenidos de los cursos de Redacción de Informes y Técnicas de Estudio e Investigación.
- Administración Legal y de Personal, también surge como motivo de la mezcla entre dos cursos, Legislación y Administración 1, ahora el curso estará más orientado al manejo de recurso humano.
- Introducción a la programación de computadoras, surge para reforzar el área de telecomunicaciones y como base para el curso de Lenguajes de Software. Al igual que Lenguajes de Software estará enfocada en la programación de objetos en Java.
- Matemáticas para Electrónicos nace por la necesidad de complementar los conocimientos matemáticos, para facilitar la resolución de problemas relacionados con la electrónica.
- Paquetes de software electrónico, será el mismo contenido que el curso de Dibujo Técnico Mecánico, únicamente se le dará un nombre más acorde a su contenido.

- Electromagnetismo buscará enseñar los conocimientos básicos para comprender de mejor manera el curso de Electrónica de Potencia.
- Máquinas Eléctricas surge con la intención de mejorar los conocimientos de la electrónica utilizada en el ámbito industrial, especialmente para el mantenimiento de maquinaria industrial.
- Redes de Computadoras 1 buscará complementar los conocimientos en el área de telecomunicaciones.
- Comunicación Industrial 2 tendrá como fin complementar los conocimientos del curso de Comunicación Industrial 1.
- Redes de Computadoras 2 será otro curso que también buscará complementar los conocimientos en el área de las telecomunicaciones.
- Proyectos Electrónicos, este curso tendrá como fin que el estudiante desarrolle los conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de toda su carrera.

### **3.2.3.2. Asignaturas eliminadas**

Para la renovación de la red curricular se decidió suprimir los siguientes cursos:

- Técnicas de Estudio e Investigación
- Idioma Técnico 1
- Redacción de Informes
- Idioma Técnico 2
- Administración 1
- Dibujo Técnico Mecánico
- Legislación
- Robótica
- Evaluación de proyectos

### **3.2.3.3. Contenido de las asignaturas**

Algunos de los cursos para adecuarse a la nueva red curricular tuvieron que ser modificados sus contenidos. Por lo que finalmente los contenidos de los cursos de la red curricular quedarían de la siguiente forma:

#### **3.2.3.3.1. Primer Ciclo**

- Social Humanística 1
  - Derechos Humanos
  - Sociedades prehispánicas, sociedad española, descubrimiento, el proceso de conquista y colonización de Centroamérica y Guatemala en la primera mitad del siglo XVI.
  - Organización y desarrollo de la sociedad colonial guatemalteca.
  - El proceso de independencia de Centroamérica, el Federalismo y régimen conservador.
  - Reforma Liberal de 1871.
  - Siglo XX.
- Matemática Básica 1
  - Ecuaciones y Desigualdades
  - Geometría
  - Funciones
  - Funciones Polinomiales y Racionales
  - Funciones Exponenciales y Logarítmicas
  - Trigonometría
  - Geometría analítica
- Química General
  - Ciencia y Medición
  - Teoría Atómica, el núcleo y el electrón

- Clasificación Periódica
- Conceptos fundamentales de enlaces químicos
- Nomenclatura
- Estequiometria de las reacciones y cálculos con ecuaciones químicas balanceadas
- Gases
- Técnicas de Estudio y Redacción
  - Técnicas de estudio
  - Ortografía
  - Investigación científica
  - Proceso de redacción
  - Redacción de informes
  - Abreviaturas
  - Acrónimos
  - Sigla
  - Símbolo
  - Uso de recursos tecnológicos en la presentación de informes
- Técnica Complementaria 1
  - Fase I
  - Fase II
  - Fase III
- Electrónica y Electricidad básica
  - Componentes eléctricos pasivos
  - Ley de Ohm
  - Leyes de Kirchhoff
  - Tabla de código de colores (RL)
  - Código de capacitores
  - Simbología eléctrica
  - Componentes de almacenamiento de energía

- El capacitor y el inductor
- Estado permanente y transitorio
- Carga y descarga del capacitor
- Generación de campos magnéticos
- Relay
- Análisis y aplicación de diodos
- Comportamiento en CD y CA
- Rectificación de media onda y onda completa
- El fotodiodo
- Diodo zener
- Display de 7 segmentos
- Taller de construcción de circuitos impresos
- Circuito integrado 555
- Construcción interna
- Configuración monoestable
- Configuración astable
- Amplificador operacional
- Configuración inversora
- Configuración no inversora
- Comparador de voltaje
- Comparador de ventana

### **3.2.3.3.2. Segundo Ciclo**

- 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
- Desarrollo Urbano en Guatemala
- Técnica Complementaria 2 (AutoCAD)
  - Fase I
  - Fase II
  - Fase III
- Matemática Básica 2
  - Límites y derivadas
  - Reglas de derivación
  - Aplicaciones de la derivada
  - Integrales
  - Aplicaciones de la integral
- Introducción a la programación de computadoras
  - Estructura de un programa
  - Variables
  - Funciones
  - Operadores
  - Sentencias
  - Ciclos
  - Declaración de variables
  - Constantes
  - Cadena de caracteres
  - Vectores y matrices
  - Estructuras
  - Punteros
  - Parámetros por valor y referencia
  - Argumentos de *main*
  - Funciones *in-line*

- Punteros a funciones
- Conversión de tipos
- Archivos
- Manipulación de puerto serial y paralelo
- Física Básica
  - Física y mediciones
  - Vectores
  - Movimiento en una dimensión
  - Movimiento en dos dimensiones
  - Las leyes del movimiento
  - Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de Newton
  - Energía y transferencia de energía
  - Energía potencial
  - Cantidad de movimiento lineal y colisiones
- Circuitos Eléctricos
  - Estructura molecular de las moléculas, conductores, semiconductores y aislantes. Deducir la relación entre las magnitudes eléctricas de un circuito.
  - Utilizar instrumentos de medida en electricidad y electrónica
  - Resolver problemas de circuitos eléctricos, utilizando leyes fundamentales de circuitos.
  - Analizar circuitos eléctricos a partir de los teoremas de redes
  - Evaluar el funcionamiento del capacitor y el inductor en corriente directa
  - Evaluar las características de la corriente alterna

### **3.2.3.3.3. Tercer Ciclo**

- Administración Legal y de Personal

- Manejo de equipos de trabajo
- Administración en un entorno dinámico
- Evolución de la administración
- Fuerzas del entorno
- Administración global
- Emprendedores
- Ética y responsabilidad social de las empresas
- Planeación y estrategia
- Fundamentos de la toma de decisiones
- Fundamentos del diseño organizacional
- Diseños organizaciones contemporáneos
- Motivación para el trabajo
- Dinámica de liderazgo
- Comunicación organizacional
- Culturas organizacionales y diversidad cultural
- Hombre, la sociedad y el Estado
- Jerarquía de las normas jurídicas y la Constitución
- Código de Trabajo
- Ley de creación del timbre de ingeniería
- Código Civil
- Código de Comercio
- Ley de Contrataciones del Estado
- Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- Electrónica 1
  - Dispositivos de unión PN
  - Tristores BJT
  - Transistores FET
  - Dispositivos y circuitos analógicos



- Circuitos no lineales
- Fuentes de alimentación regulada
- Lenguajes de software
  - Estructuras de un programa
  - Estructuras de control
  - Control de programa
  - Caracteres y cadenas
  - Funciones
  - Arreglos y matrices
  - Estructuras
  - Procesamiento de archivos
  - Programación orientada a objetos
  - Arreglos
  - Clases
  - Constructores
  - Métodos
  - Herencia
  - Paquete
  - Interface
  - Introducción a Java WI
  - Manejo gráfico de Java
- Paquetes de software electrónicos
- Electromagnetismo
  - Ley de Coulomb
  - Campo eléctrico
  - Ley de Gauss
  - Potencial eléctrico
  - Capacitores y dieléctricos
  - Corriente y resistencia

- Fuerza magnética
- Ley de Ampere
- Ley de Faraday, la ley de la inducción
- Inductancia
- Circuitos magnéticos
- Reluctancia magnética
- Impedancia capacitiva e inductiva
- Ecuaciones de Maxwell
- Matemática para electrónicos
  - Ecuaciones diferenciales de primer orden
  - Modelado con ecuaciones diferenciales de primer orden
  - Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior
  - Modelado con ecuaciones diferenciales de orden superior
  - Métodos numéricos
  - Álgebra Booleana
  - Introducción a las variables de estado

#### **3.2.3.3.4. Cuarto Ciclo**

- Metrología y Normas de calidad
  - Metrología
  - Apreciación
  - Sensibilidad
  - Instrumentos de medición
  - Normas aplicadas a ensayos de materiales ASTM y ASSHTO
  - Introducción a la Norma de calidad ISO 9001:2000
  - Instrumentos de medición
  - Escala de acero y compases
  - Escala del vernier e instrumentos de medición

- Bloques patrón
- Sistemas e instrumentos métricos
- Electrónica de Potencia
  - Diodos y transistores de potencia
  - Tiristores y dispositivos
  - Rectificadores, inversores y reguladores
  - Sistemas de potencia de AC y DC
  - Fuentes conmutadas
  - Flybacks
  - Manejo de PWM
  - Rectificación de potencia-fuentes de energía
  - Medición electrónica de magnitudes no eléctricas
  - Control de motores con dispositivos electrónicos
  - Automatización electrónica de procesos industriales
  - Osciladores
  - Cadena cerrada enganchada por fase (PLL)
- Comunicación Industrial
  - Conjuntos ortogonales completos
  - Series de Fourier, trigonométrica y exponencial
  - Fenómeno de Gibbs
  - Error cuadrático medio
  - Linealidad
  - Función delta y respuesta 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

- Demodulación
- Modulación de amplitud
- Desviación de fase y frecuencia
- Frecuencia modulada
- Coeficientes de Bessel
- Índice de modulación y amplitud espectral
- Técnicas digitales
- Teorema de muestreo y PAM
- Ancho de banda
- Tipos de muestreo
- Cuantización
- Relación de señal a ruido PCM
- Modulación digital
- Máquinas eléctricas
  - Reactor y transformador
  - Máquina de corriente alterna asincrónica y sincrónica
  - Máquina de corriente continua y rectificadores
  - Par y velocidad de máquinas síncronas y asíncronas
  - Par y velocidad de máquinas DC
  - Conexiones y cambios de giro de máquinas DC y AC
  - Curvas de trabajo
  - Simbologías de las normas DIN y NEMA
- Electrónica 2
  - Sistemas de numeración: binario, decimal, BCD y hexadecimal
  - Conceptos digitales introductorios
  - Interrelación entre los sistemas de numeración
  - Tecnología de realización de sistemas digitales
  - Circuitos digitales con diodos y transistores bipolares fets
  - Lógica DTL-TTL-MOS-CMOS

- Características de los IC lógicos
- Lógica de unión e intersección
- Relación lógica digital
- Familias lógicas TTL
- Álgebra booleana y compuertas lógicas
- Minimización en el nivel de compuertas con Mapas de Karnaugh
- Circuitos combinacionales
- Circuitos secuenciales
- Almacenamiento en memoria
- Introducción al microcontrolador
- Programación de arquitecturas integradas de microcontrolador
- Convertidor analógico digital
- Convertidor digital analógico
- Microprocesadores
- Unidad Lógica Programable
- Redes de Computadoras 1
  - Origen de las redes de computadoras. El modelo OSI
  - Arquitectura TCP/IP
  - Capa física
  - Capa de enlace de datos
  - Capa de internet
  - Capa de transporte
  - Capa de aplicación
  - Topologías de red

### **3.2.3.3.5. Quinto Ciclo**

- Seguridad e Higiene Personal

- Trata sobre el significado del gran tema, con identificación de causa y efecto, entes participantes, autoridades, leyes, normas y características cualitativas y cuantitativas.
- Unidad técnica de transferencia de conceptos, que persigue que los alumnos profundicen en el fortalecimiento de medidas correctivas y soluciones aplicadas, que dan inicio al plan de seguridad.
- Se pretende que el alumno desarrolle cultura de prevención aunada con las técnicas de solución a necesidades sentidas, conforman el marco de planeación de la unidad de trabajo
- Se pretenden generar profesionales conscientes y acordes con la realidad del país, que por un lado contribuyan con el desarrollo eficaz y por otro, sepan manejar correctamente las variables concurrentes para beneficio de la sociedad, la empresa y el ambiente.
- Instalaciones Eléctricas
  - Conceptos básicos de las instalaciones eléctricas
  - Conductores eléctricos
  - Conceptos de distribución
  - Sistemas de distribución
  - Alta, media y baja tensión
  - Sistemas monofásicos y trifásicos
  - Centros de carga
  - Balance de carga
  - Canalizaciones eléctricas
  - Tipos de canalizaciones
  - Conectores y accesorios adicionales
  - Diseño de instalaciones eléctricas residenciales
  - Diseño de instalaciones eléctricas industriales

- Protecciones eléctricas
- Nuevas tecnologías programables en protección
- Iluminación
- Tipos de fuentes luminosas
- Diseño de iluminación interior
- Diseño de iluminación exterior
- Sistemas de tierras
- Control de procesos industriales
  - Ecuaciones diferenciales
  - Transformadora de Laplace
  - Diagramas de secuencia
  - Diagramas de bloques
  - Diagramas de flujo de señal
  - Variable de estado
  - Elementos de sistemas de mando
  - Sistemas eléctricos
  - Sistemas mecánicos
  - Sistemas electromecánicos
  - Servomecanismos
  - Servosistemas en el dominio T
  - Régimen permanente
  - Régimen transitorio
- Controles Lógicos Programables PLC
  - Enfoque sistémico
  - Autómatas lógicos programables
  - El subsistema de control
  - Sistema de automoción industrial
  - Implicaciones del modelo de la automatización
- Comunicación Industrial 2

- Comunicación digital
- PSK
- FSK
- QAM
- ASK
- Análisis de ruido
- Redes de Computadoras 2
  - Redes de telecomunicaciones
  - Sistemas PCM y PDH
  - Redes de transmisión SDH
  - Fuentes de sincronía
  - Sistemas WDM
  - Sistemas DWDM
  - Principales pruebas
- Neumática
  - Introducción
  - Leyes de los gases
  - Compresores
  - Aire
  - Accesorios y otros
  - Mando, control y simbología

### **3.2.3.3.6. Sexto Ciclo**

- Gestión Ambiental
  - Evaluación del impacto ambiental
  - Deterioro ambiental
  - Legislación ambiental



- Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales
- **Ética Profesional**
  - Introducción al estudio de la ética
  - Las virtudes humanas
  - Toma de decisiones
  - Ética social
  - Responsabilidad social y empresarial
  - Matrimonio, familia y empresa
- **Práctica Profesional Supervisada**
- **Proyectos Electrónicos**
  - Descripción técnica de un proyecto
  - Esquema o algoritmo
  - Descripción del proceso
  - Herramientas y equipo requerido
  - Software computacional requerido
  - Instalación de hardware
  - Comisionamiento de software
  - Pruebas y errores
  - Manual del usuario
  - Entrega del proyecto

### **3.3. Desarrollo de diplomados con contenidos afines**

A continuación se encuentran los diferentes diplomados para mejorar el desarrollo del área técnica.

### **3.3.1. Diplomados orientados a mejorar el área técnica**

Entre los diplomados que se recomienda introducir para mejorar el área técnica de los estudiantes están:

- Diplomado en Reparación de Computadoras: orientado especialmente a los estudiantes del técnico en electrónica, pero de igual manera abierto a todo público. Tendría como fin que los estudiantes aprendan a realizar los mantenimientos preventivos básicos de un ordenador y a reparar los fallos que pudiesen haber tanto del software como del hardware de una computadora.
- Diplomado Introductorio a las Altas Tensiones Voltaicas: orientado principalmente para los estudiantes del técnico en electrónica, como complemento para reforzar los conocimientos básicos que se deben tener del área eléctrica.
- Diplomado en Redes de Tierra: dirigido principalmente a los alumnos del técnico en electrónica, como parte complementaria de sus conocimientos en el área de electricidad, área bastante relacionada con la electrónica, especialmente la de tipo analógico.
- Diplomado en Reparación de Equipo Comercial Electrónico: dirigido especialmente a los estudiantes del técnico en electrónica, por contar estos con los conocimientos básicos para desenvolverse de mejor manera en el diplomado. El fin de este diplomado es que el estudiante adopte las habilidades necesarias para reparar equipo electrónico comercial, como por ejemplo: televisores, radios, microondas, entre otros.

### **3.3.2. Diplomados orientados a mejorar el área profesional**

- Diplomado en Inglés Técnico: dirigido hacia todos los estudiantes del tecnológico, especialmente para aquellas personas que desean complementar su dominio del idioma inglés, con conocimientos de vocabulario y conceptos técnicos.
- Diplomado sobre el Liderazgo: de igual forma que el anterior, estaría dirigido hacia todos los estudiantes del tecnológico, con el motivo de fortalecer las características que un líder debe tener, que actualmente son necesarias para la realización de las tareas diarias en un puesto de trabajo.

### **3.3.3. Diplomados orientados a mejorar los valores**

Para mejorar los valores del estudiante se recomiendan los siguientes diplomados:

- Diplomado orientado hacia el Desapego Material: este diplomado orientado hacia todos los estudiantes del tecnológico tiene como fin que los estudiantes se encuentren con su “yo interior” para entender que a pesar de lo importante que es lo material, no deja de ser el espíritu lo fundamental para una vida sana.
- Diplomado sobre Ética y Valores: este diplomado estaría dirigido hacia todos los estudiantes de los diferentes técnicos que ofrece el Tecnológico, en el cual se enseñaría sobre la importancia de la ética y los valores tanto para la vida profesional como para la vida personal, las consecuencias al no adoptarlos y la identificación y práctica de valores

como la responsabilidad, la integridad, la honestidad, la honradez, la perseverancia, entre otros.

### **3.4. Remodelación de instalaciones físicas**

Las instalaciones físicas no sufrirán cambio alguno, debido a que uno de los laboratorios se adecuará para impartir los laboratorios de los cursos implementados.

El laboratorio que será adecuado y equipado para poder impartir los nuevos laboratorios, será el Laboratorio de PCB, el cual puede observarse en el subcapítulo de los Recursos Físicos.

No es necesario que se remodele o construya un nuevo laboratorio, porque según el personal del Tecnológico, este laboratorio es lo suficientemente grande como para poder ser provisto de equipo y herramientas adicionales, que incluso servirán para complementar el laboratorio actual.

### **3.5. Normas y reglamentos universitarios sobre el tema**

Existe un reglamento específico para la aprobación de solicitudes referentes a la creación o modificación de una red curricular, el cual tiene el nombre de *Reglamento para la autorización de carreras en las unidades académicas de la universidad de san carlos de guatemala*. Este contiene los siguientes artículos:

- Artículo 1. Conceptos y definiciones. Para efecto de aplicación del presente reglamento se establecen los conceptos y definiciones siguientes:

- a) Autorización: Acto específico realizado por el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para la aprobación de determinada carrera en una unidad académica.
- b) Cohorte: Equivale al término promoción y se refiere al grupo de estudiantes legalmente inscritos en una unidad académica que inicia y finaliza conjuntamente una carrera de acuerdo con el pensum de estudios establecido en el currículo previamente determinado y en el tiempo correspondientes a los ciclos del mismo.
- c) Currículo: Propuesta político-educativa que identifica y define los elementos culturales de una sociedad, así como la interacción entre los sujetos curriculares y el contexto social.
- d) Diseño curricular: Proceso de planificación y elaboración de un determinado currículo con base a investigación diagnóstica realizada.
- e) Estudio financiero: Elemento que forma parte del diseño curricular, dentro del cual se plantea la factibilidad financiera de un proyecto, en que se debe especificar, entre otros: el financiamiento, costos de operación y proyección de ingresos y egresos de una carrera nueva para su sostenibilidad.
- f) Nuevas carreras o carreras nuevas: Se refiere a los estudiantes tendientes a la obtención de grados académicos en los niveles de pregrado, grado y postgrado que cuentan con acuerdo favorable por parte del Consejo Superior Universitario, para ser impartidos en una unidad académica determinada y que no existían previamente.
- g) Programas autofinanciables: Modalidad de proyectos de diversa índole, aprobados por el Consejo Superior Universitario, cuya característica principal es que los recursos que generan se utilizan para financiar sus actividades y sean suficientes para su ejecución.
- h) Programa cofinanciado: Modalidad de proyectos de diversa índole, aprobados por el Consejo Superior Universitario, cuya característica principal es que su presupuesto de egresos es financiado por los ingresos que dicho proyecto genera y en ocasiones especiales son complementados con ingresos ordinarios de la Universidad u otras fuentes de financiamiento, aprobadas con acuerdo de los órganos de dirección de la unidades académicas.
- i) Programa de extensión de carreras: Carrera o conjunto de carreras que una determinada unidad académica sirve, previa aprobación del Consejo

Superior, en otra unidad académica ajena a ella en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- j) Programa de Secciones Departamentales: Consiste en la institución de una carrera o conjunto de carreras de una determinada Unidad Académica que con autorización del Consejo Superior Universitario sirve en sedes de otras regiones dentro del área de influencia de la unidad académica.
- k) Promoción Académica: Avance de los estudiantes de una etapa o grado al inmediato superior dentro de un proceso de rendimiento universitario definido en el sistema de evaluación de cada unidad académica.
- l) Unidad Académica: Facultad, Escuela no Facultativa, Centro Universitario de Occidente o Centro Regional Universitario establecido en la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala o cualquier otra autorizada, reconocida o incorporada por el Consejo Superior Universitario, para la formación de profesionales universitarios en los niveles pregrado, grado y postgrado, así como para el desarrollo de programas de investigación y extensión.

- Artículo 2. Ejecución de una carrera nueva de pregrado o grado. La ejecución de pregrado, grado o postgrado en una unidad académica de la universidad, debe contar con el acuerdo de autorización por parte del Consejo Superior Universitario.
- Artículo 3. Admisión de solicitudes. Sólo se admitirán solicitudes de autorización de carreras si éstas son acompañadas de su correspondiente diseño curricular elaborado por la Dirección General de docencia y elaborado de conformidad con la “Guía para la presentación de Propuestas Curriculares de las Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala”

No se admitirá solicitud alguna, en la que se gestione la autorización de una carrera que ya se imparte en otra unidad académica, siempre que ambas unidades académicas estén ubicadas dentro del mismo municipio de la República de Guatemala.

- Artículo 4. Estudio Financiero. El estudio financiero del proyecto debe incluir como mínimo, los aspectos siguientes:

- a) Fuente de financiamiento;
- b) Proyección de la cantidad de inscripción de estudiantes de primer ingreso y estudiantes de reingreso;
- c) Número de promociones proyectadas;
- d) Monto del dinero que se proyecta ingresar en cajas de la Universidad proveniente de la prestación de servicios del proyecto o aportes voluntarios que se espera recibir durante los años de funcionamiento del mismo.
- e) Flujo de caja por los años de funcionamiento proyecto;
- f) Clasificación de los egresos en renglones presupuestarios, por cada año de funcionamiento del proyecto y su monto, incluyendo las prestaciones laborales que se generen por el pago de salarios.
- g) Solicitar incluir en el presupuesto de la Universidad, el presupuesto de ingresos y egresos del proyecto para efectos de ejecución.
- h) Solicitud de capital de trabajo de acuerdo con lo establecido por la Dirección General Financiera de la Universidad.

- Artículo 5. Modalidades Administrativas. Los proyectos de carreras, pueden ser planteados como programas autofinanciables y/o cofinanciados o de presupuesto ordinario de acuerdo a las posibilidades financieras de la Universidad de San Carlos.

- Artículo 6. Evaluación del Proyecto. El proyecto de oficio será evaluado anualmente por la Dirección General de Docencia a efecto de establecer su impacto social y académico. De igual manera, la Dirección general Financiera deberá evaluar anualmente la estabilidad financiera del proyecto.

En ambos casos, se deberá informar al Consejo Superior Universitario sobre los resultados obtenidos, a fin de que ese alto organismo decida acerca de la continuidad o no del mismo.

- Artículo 7. Manejo de los Recursos Financieros. Los proyectos utilizarán al cien por ciento de las cuotas extraordinarias que paguen los estudiantes u otros ingresos que se obtengan. El manejo de los recursos financieras de las carreras nuevas está sujeto, entre otras a: las disposiciones

establecidas en el Sistema General de Ingresos, el Sistema Integrado de Compras y el Sistema Integrado de Salarios.

Se prohíbe que los recursos financieros y económicos de estos proyectos sean administrados por entes ajenos a la universidad. Las cuotas adicionales que paguen los estudiantes, deberán ser aprobadas por el Consejo Superior Universitario a propuesta de los órganos de dirección de las unidades académicas, serán de carácter extraordinario y estarán asignadas en su totalidad a la unidad académica que pertenece la carrera.

- Artículo 8. Contratación de Recurso Humano. El personal, docente y administrativo, que se contrate en los proyectos de carreras nuevas de programas cofinanciados o autofinanciables, de preferencia debe residir en el área de influencia de la unidad académica que corresponda y puede ser programado y contratado en los renglones presupuestarios siguientes:
  - a) 021 Personal Supernumerario: La contratación de personal docente se debe programar con el sueldo equivalente al puesto de Profesor Titular I. Las contrataciones de personal para realizar funciones administrativas se regirán por lo normado para el efecto. El plazo máximo de contratación en este renglón es de seis meses improrrogables.
  - b) 022 Personal por Contrato (fuera de carrera). La contratación de personal docente se debe programar como el sueldo equivalente al puesto de Profesor Titular I.
  - c) 029 Otras remuneraciones de Personal Temporal. La contratación de personal docente se debe programar con honorarios profesionales equivalente, como máximo al sueldo del puesto de Profesor Titular I. En este renglón, se podrán contratar a ex –trabajadores jubilados por el Plan de Prestaciones de la Universidad.

La autoridad nominadora será responsable de velar por que el personal que se contrate, llene las calidades académicas que el puesto requiere. Para ello, se debe tomar como referencia lo establecido por el Estatuto de la Carrera Universitaria (Parte Académica) –ECUPA-, particularmente lo relativo a la evaluación docente.

- Artículo 9. Calidad y excelencia académica. Cuando una carrera ya es impartida en una unidad académica de la Universidad de San Carlos de



Guatemala y se desee implementar en otra unidad académica, debe contar con la opinión favorable de la unidad académica a la que originalmente le fue autorizada, la cual debe ejercer el seguimiento y evaluación académicas en función de mantener la calidad y excelencia universitaria.

- Artículo 10. Cooperación con instituciones externas a la Universidad. Los convenios o cartas de entendimiento, realizados con instituciones externas a la Universidad y que conlleven la cooperación para implementar una carrera en las distintas unidades académicas de la Universidad, deben ser necesariamente conocidos y aprobados por el Consejo Superior Universitario, y posteriormente suscritos por el Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Artículo 11. Programas de Extensión de Carreras. Todo programa de extensión de carrera, aun cuando sea de la misma unidad académica y en la misma región o área de influencia de dicha unidad, debe ser presentado al Consejo Superior Universitario, adjuntando los requisitos establecidos en la guía correspondiente.
- Artículo 12. Prohibiciones. Se prohíbe la creación de carreras en las unidades académicas, como resultado de convenios o cartas de entendimiento celebrados entre dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en los que se establece que una unidad académica impartirá la nueva carrera como un programa de cooperación entre unidades académicas.

Cualquier notificación o ampliación al programa de una carrera autorizada por el Consejo Superior Universitario, debe ser conocida, aprobada y autorizada nuevamente por este alto organismo y no puede ser producto de la suscripción de instrumentos de cooperación entre unidades académicas.

- Artículo 13. Dictamen. Toda solicitud de ejecución de una nueva carrera, deberá ser dirigida al Consejo Superior Universitario.

Antes de ser conocida la solicitud por parte del Consejo Superior Universitario, la Secretaria General de la Universidad, deberá solicitar la opinión de la unidad académica correspondiente y la emisión de un dictamen conjunto

elaborado por la Dirección General de Docencia, la Dirección General Financiera y la Dirección de Asuntos Jurídicos; para tal efecto, se debe conformar una Comisión Técnica con representantes de las dependencias referidas.

Dicha Comisión, puede solicitar el apoyo técnico de las instancias que considere pertinente. Asimismo, podrá sugerir en el dictamen que se realicen las modificaciones o correcciones a los proyectos, dando un término prudencial de treinta días para el efecto.

- Artículo 14. Acuerdo de Autorización. El Consejo Superior Universitario, con base a la opinión favorable y el dictamen conjunto de la Comisión Técnica que se indica en el artículo trece del presente reglamento, conocerá la solicitud presentada para la creación de una nueva carrera.

Cuando la carrera ya ha sido impartida en el número de promociones autorizadas, debe formularse nueva solicitud para autorizar un nuevo número de cohortes, si así se considera necesario.

- Artículo 15. Responsabilidades. Los órganos de dirección de las universidades académicas, serán responsables del cumplimiento de las normas establecidas en el presente reglamento al implementarse nuevas carreras en sus unidades académicas. De no cumplir con las presentes disposiciones, serán objeto de los procesos administrativos disciplinarios correspondientes.
- Artículo 16. Asuntos no previstos. Cualquier asunto no previsto en el presente Reglamento, será resuelto por el Consejo Superior Universitario.
- Artículo 17. Disposiciones finales y transitorias. Las carreras que ya son impartidas en las unidades académicas, sin contar con aprobación del Consejo Superior Universitario, seguirán funcionando previa evaluación académica y financiera.

### **3.6. Metodologías de enseñanza**

Es el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinados para dirigir el aprendizaje de una persona hacia determinados objetivos.

#### **3.6.1. Capacitación docente**

Para la formación docente, la universidad recomienda que las unidades académicas creen su Programa de Formación Docente (PFD), este debe contar con tres elementos:

- Capacitación Psicopedagógica: mediante el Sistema de Formación del Profesor Universitario gestionado por la Dirección General de Docencia (DIGED).
- Capacitación Profesional: mediante el Programa de Educación Continua gestionado por la Dirección General de Docencia (DIGED).
- Capacitación Especializada: gestionada por la Unidad Académica o el Colegio de Profesionales.

Para la creación del Programa de Formación Docente, se necesita de dos personajes principales:

- Coordinador del programa: persona encargada de gestionar todo lo relacionado con el programa de formación docente para su creación
- Asesor pedagógico: persona encargada de capacitar y asesorar a los docentes de una unidad académica.

Se definen las siguientes líneas de acción como base para la propuesta de formación docente de la DDA:

- Cualificación inductiva: sistema de formación para personal académico fuera de carrera con implicaciones y efectos en los procesos de oposición.
- Cualificación en servicio: sistema de formación para personal académico con categoría de titular.
- Cualificación mejora continua: sistema de formación para personal académico con resultados insatisfactorios en las evaluaciones estudiantiles de acuerdo al artículo 53, capítulo XI Evaluación y Promoción del Profesor Universitario del Reglamento de la Carrera Universitaria del Personal Académico.

El reglamento que dictamina la manera en la que se debe realizar la capacitación docente es el *Reglamento de Formación y Desarrollo de Personal Académico*, el cual norma lo siguiente en los capítulos I y II.

### **3.6.1.1. Capítulo I: Naturaleza y objetivos**

Artículo 1. La actualización, capacitación y desarrollo del personal académico se consideran elementos fundamentales para el mejoramiento de la docencia, la investigación y el servicio en la Universidad.

Artículo 2. Las actividades de actualización, capacitación y desarrollo del personal académico tienen como objetivos:

2.1 Proporcionar a los profesores universitarios oportunidades para su superación profesional y cultural general y en el campo de su especialidad en particular.

2.2 Ayudar al profesor universitario a superar aquellas deficiencias que se han puesto de manifiesto en sus evaluaciones.

2.3 Propiciar actividades con la participación de profesores universitarios para fomentar su identificación con la vida institucional y académica en la Universidad.

### **3.6.1.2. Capítulo II: Obligaciones de los programas Permanentes de Formación y Desarrollo del Profesor Universitario**

Artículo 3. Las Unidades Académicas, a través de sus programas permanentes de formación y desarrollo, deberán realizar las actividades que permitan el desarrollo sostenido y continuo del profesor universitario principalmente en el área de su especialidad.

Artículo 4. Los programas permanentes de formación y desarrollo del personal académico de cada Unidad Académica desarrollarán, en coordinación con la División de Desarrollo Académico de la Dirección General de Docencia, las actividades necesarias para superar las deficiencias detectadas en los procesos de evaluación.

Artículo 5. La División de Desarrollo Académico deberá desarrollar actividades, que a nivel de toda la Universidad promuevan la capacitación del personal académico. Capítulo III Derechos y Obligaciones.

Artículo 6. El personal académico tiene el derecho y la obligación de alcanzar por sí mismo su desarrollo científico, cultural, didáctico y pedagógico en función de las labores que realiza en cumplimiento de los fines y objetivos de la Universidad.

Artículo 7. El personal académico tiene derecho a participar en aquellas actividades tendientes a su capacitación profesional científica, didáctica y pedagógica.

Artículo 8. El personal académico está obligado a participar en aquellas actividades que tengan como objetivo superar sus deficiencias en el campo científico y pedagógico detectadas en su evaluación.

Artículo 9. La negligencia, falta de interés o el fracaso del personal académico en el proceso de mejoramiento de su capacidad, habilidad y ejecución de sus

funciones y atribuciones serán consideradas como deméritos y agravantes en evaluaciones subsiguientes.

### **3.6.2. Evaluación docente**

Para la evaluación del personal docente, se debe regir según el Título I: Evaluación; del *Reglamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, que norma lo siguiente:

#### **3.6.2.1. Capítulo I: Aspectos generales**

Artículo 1. Definición. La evaluación del personal académico es el proceso instituido por la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el fin de medir y valorar el desempeño de las funciones del personal académico e impulsar el desarrollo y perfeccionamiento de su función académica.

Artículo 2. Objetivos. Son objetivos de la evaluación del personal académico, de la Universidad de San Carlos de Guatemala los siguientes:

2.1 Promover la excelencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala. A través del mejoramiento y perfeccionamiento de la función académica del profesor.

2.2 Coadyuvar a la formación y desarrollo profesional e integral del personal académico.

2.3 Medir y valorar la calidad del desempeño laboral del personal académico.

2.4 Proporcionar elementos de juicio para premiar e incentivar al Profesor Universitario.

2.5 Identificar necesidades de mejoramiento continuo de la calidad académica del personal académico.

2.6 Proporcionar orientación para corregir deficiencias del personal académico y para el perfeccionamiento de sus capacidades.

### **3.6.2.2. Capítulo II: Administración del proceso de evaluación y promoción**

Artículo 3. Administración de proceso. La administración del proceso de evaluación y promoción del personal académico corresponde a:

- 3.1 División de Desarrollo Académico de la Dirección General de Docencia.
- 3.2 Consejo de Evaluación Docente.
- 3.3 Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.
- 3.4 Comisiones de evaluación docente de las unidades académicas y dependencias no adscritas a unidades académicas.
- 3.5 Órganos de Dirección o Autoridad Nominadora,

### **3.6.2.3. Capítulo III: Funciones de los organismos que participan en la administración del proceso de evaluación y promoción**

Artículo 4. Funciones de la División de Desarrollo Académico de la Dirección General de Docencia. De acuerdo a lo estipulado en el Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico, y en el documento de Creación de la Dirección General de Docencia, la División de Desarrollo Académico tiene las funciones siguientes:

- 4.1 Definir y proponer las políticas y lineamientos generales de evaluación, promoción y desarrollo del personal académico.
- 4.2 Coordinar la acción de evaluación, promoción y desarrollo del personal académico.
- 4.3 Asesorar a las comisiones de evaluación y a los organismos encargados de los programas de formación y desarrollo del personal académico que funcionen en cada unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas.
- 4.4 Emitir dictámenes técnicos en materia académica y de evaluación del personal académico y estudiantil.

Artículo 5. Consejo de Evaluación Docente. El Consejo de Evaluación Docente para su organización y funcionamiento se regirá por su reglamento interno.

Tiene las funciones siguientes:

5.1 Emitir opinión sobre los reglamentos e instrumentos relacionados con la evaluación y promoción del personal académico, que sometan a su consideración las comisiones de evaluación de las unidades académicas y dependencias no adscritas a unidades académicas. Así como sobre aspectos no previstos en el Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico, que sean de su competencia.

5.2 Velar porque se lleven a cabo los procesos de elección para la integración del propio Consejo de Evaluación Docente y de las comisiones de evaluación de las unidades académicas y dependencias no adscritas a unidades académicas.

5.3 Velar porque el proceso de evaluación de las unidades académicas y dependencias no adscritas a unidades académicas se realice de acuerdo a la normativa vigente.

5.4 Proponer políticas y estrategias de evaluación, promoción y desarrollo del personal académico.

5.5 Calificar la promoción del personal académico por haber desempeñado altos servicios a la Universidad de San Carlos de Guatemala y emitir dictamen.

Artículo 6. Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico. Son funciones del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico, las siguientes:

6.1 Ejecutar las políticas emanadas de la División de Desarrollo Académico y del Consejo de Evaluación Docente.

6.2 Establecer y promover programas de sensibilización y reflexión dirigidos a los diferentes sectores que participan en el proceso de evaluación del personal académico.

6.3 Desarrollar programas de inducción y capacitación permanentes, orientados a integrantes de las comisiones de evaluación.

6.4 Impulsar y ejecutar programas de divulgación de la evaluación y promoción del personal académico.

6.5 Asesorar permanentemente, en materia de evaluación y promoción, a las comisiones de evaluación y al personal académico.



- 6.6 Supervisar y apoyar la ejecución del proceso de evaluación del personal académico.
- 6.7 Emitir opinión relacionada con el proceso de evaluación y promoción, que le sea requerida por los organismos competentes.
- 6.8 Coordinar con el órgano de dirección o autoridad nominadora de la unidad académica respectiva o dependencia no adscrita a unidades académicas; así como con las comisiones de evaluación, los procesos de evaluación y promoción del personal académico.
- 6.9 Efectuar estudios, revisiones y análisis de los instrumentos de evaluación y reglamentos internos de las comisiones de evaluación docente y dictaminar sobre los mismos.
- 6.10 Efectuar estudios y análisis de casos especiales relacionados con la evaluación y promoción del personal académico.
- 6.11 Procesar los resultados parciales de la evaluación del desempeño laboral del personal académico y trasladarlo a las instancias correspondientes.
- 6.12 Procesar los resultados finales de la evaluación del desempeño laboral del personal académico y trasladarlo a la comisión de evaluación correspondiente.
- 6.13 Elaborar y actualizar registros, archivos y controles relacionados con el movimiento del personal académico que forma parte de la carrera universitaria.

Artículo 7. Comisión de evaluación de las unidades académicas y dependencias no adscritas a unidades académicas. Son funciones de la comisión de evaluación docente de las unidades académicas y dependencias no adscritas a unidades académicas, las siguientes:

- 7.1 Elaborar el plan de trabajo anual del proceso de evaluación y promoción, y presentarlo al órgano de dirección, con copia al Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.
- 7.2 Elaborar y actualizar los instrumentos de evaluación del desempeño laboral y de los méritos académicos del personal académico, con la asesoría y opinión del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.
- 7.3 Elaborar y actualizar el reglamento interno de la comisión de evaluación de su unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas, con la asesoría y opinión del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.

7.4 Trasladar por medio del Consejo de Evaluación Docente los instrumentos de evaluación y el reglamento interno de la comisión de evaluación, al órgano de dirección respectivo, para su conocimiento y aprobación, con el dictamen favorable de la División de Desarrollo Académico.

7.5 Notificar al órgano de dirección o autoridad nominadora y al Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico, para su control y registro, los resultados finales de la evaluación del personal académico, a más tardar en la primera semana hábil del mes de marzo del año siguiente a la evaluación correspondiente.

7.6 Recibir la documentación relativa a los méritos académicos e informes de trabajo de la evaluación correspondiente del personal académico, a más tardar el último día hábil del mes de enero de cada año. En caso de que la información no sea enviada, la Comisión la requerirá a donde corresponde.

7.7 Calificar los méritos académicos y los informes de trabajo del personal académico en forma objetiva, justa y responsable, de acuerdo a los parámetros que se establezcan.

7.8 Remitir al Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico, los expedientes del personal académico para efectos de promoción, a más tardar tres meses calendario después de la fecha que le corresponde promover.

7.9 Coordinar y supervisar el proceso de evaluación y promoción del personal académico con los organismos que participan en el mismo.

7.10 Participar en eventos de capacitación para el cumplimiento de sus funciones.

7.11 Atender las convocatorias relacionadas con sus funciones, que emanen del Consejo de Evaluación Docente y del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.

7.12 Participar en actividades de trabajo que organice el Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico relacionadas con su naturaleza y funciones.

7.13 Presentar al Consejo de Evaluación Docente, propuestas de ponderación de las diferentes instancias que participan en la emisión de opinión.

7.14 Informar al personal académico sobre el proceso de evaluación y promoción, así como del cronograma de obtención de información de las diferentes instancias que emiten opinión.

7.15 Elaborar y actualizar los registros de los expedientes de evaluación y promoción del personal académico de la unidad respectiva.

7.16 Aplicar los instrumentos de evaluación a las diferentes instancias evaluadoras que emiten opinión del desempeño laboral del personal académico de la unidad respectiva, que se desempeña en los niveles de dirección, docencia, investigación, extensión y en puestos administrativos cuyas funciones inciden en el proceso de enseñanza-aprendizaje de acuerdo con el punto 8° del Acta No. 06-91 del Consejo Superior Universitario, de fecha 06 de febrero de 1991.

7.17 Recibirá del órgano de dirección o autoridad nominadora, para registro y control, al inicio de cada ciclo académico, las transcripciones de los nombramientos del personal académico de reciente ingreso; así como las autorizaciones de las licencias con o sin goce de sueldo, suspensiones del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, IGSS, llamadas de atención, medidas disciplinarias, menciones honoríficas, reconocimientos de grado, etc.

7.18 Elaborar y proponer para su aprobación por el órgano de dirección, su reglamento interno, previo dictamen favorable de la División de Desarrollo Académico.

7.19 Elaborar programas de inducción que permitan al docente conocer desde el inicio de su contratación, el proceso de evaluación y promoción docente.

Artículo 8. Órgano de dirección o autoridad nominadora. Son funciones del órgano de dirección o autoridad nominadora, de la unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas, las siguientes:

8.1 Velar porque la comisión de evaluación asuma con responsabilidad las funciones inherentes al proceso de evaluación y promoción del personal académico.

8.2 Proporcionar apoyo logístico a la comisión de evaluación para el efectivo cumplimiento de sus funciones.

8.3 Remitir las sanciones disciplinarias, adjudicación de puestos por concurso de oposición, actas de jurados de concursos de oposición, reconocimientos de grados, menciones honoríficas, procesos de despido y otros, con su respectiva documentación, a la comisión de evaluación para que ésta

gestione lo pertinente a la evaluación y/o promoción del personal académico, en el tiempo oportuno y preciso.

8.4 Remitir al inicio de cada ciclo académico a la comisión de evaluación, las transcripciones de los nombramientos del personal académico que ingrese a la carrera universitaria.

8.5 Remitir cada trimestre a la comisión de evaluación las transcripciones de las autorizaciones de licencias con o sin goce de sueldo, renunciadas, y retiro por jubilación del personal académico, suspensiones del IGSS y otros.

8.6 Autorizar a los integrantes de las comisiones de evaluación docente, la asistencia a las convocatorias del Consejo de Evaluación Docente, Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico u otras actividades relacionadas con el proceso de evaluación y promoción del personal académico.

8.7 Coordinar con la División de Desarrollo Académico, el programa de capacitación permanente del personal académico que permita incentivar su desarrollo profesional, mejorar su desempeño laboral y superar las deficiencias detectadas como resultado del proceso de evaluación.

8.8 Otorgar permiso al personal académico para asistir a las actividades de inducción y capacitación relacionadas con sus funciones.

8.9 Cumplir y velar porque se cumpla lo establecido en los Artículos 53 y 54 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico.

8.10 Velar porque la Agencia de Tesorería o el ente encargado proporcione a la comisión de evaluación las certificaciones de relación laboral del personal académico de la unidad respectiva.

8.11 Otorgar reconocimientos a miembros y colaboradores de las comisiones de evaluación que hayan cumplido con sus funciones de manera satisfactoria.

8.12 Coordinar con la División de Desarrollo Académico y la División de Administración de Personal la inducción de personal académico de primer ingreso a la carrera universitaria, en los aspectos que se consideren pertinentes.

8.13 Conceder tiempo a los miembros de las comisiones de evaluación, de acuerdo a las necesidades de las unidades académicas o dependencias no adscritas a unidades académicas, mediante la reasignación de la carga académica o ampliación del horario de contratación, durante su permanencia en dicha comisión.

8.14 Trasladar oportunamente a las tesorerías, la documentación que ampara las promociones docentes, para el pago inmediato.

#### **3.6.2.4. Capítulo IV: Organización administrativa de las comisiones de evaluación**

Artículo 9. Integración de la comisión por elección. Cada unidad académica y dependencia no adscrita a unidades académicas, debe elegir una comisión de evaluación, la cual estará integrada de conformidad con lo que establecen los Artículos 48, 49 y 50 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico. Al interior de la misma se debe elegir a un coordinador y a un secretario, quienes deberán ser profesores titulares, los demás miembros serán vocales.

Artículo 10. Integración de la comisión por nombramiento. De no lograrse integrar por elección la comisión de evaluación, el órgano de dirección o autoridad nominadora procederá de conformidad con lo que establece el Artículo 51 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico. Al interior de la misma se debe elegir a un coordinador y a un secretario, quienes deberán ser profesores titulares los demás miembros serán vocales.

Artículo 11. Función de la comisión de evaluación. La comisión de evaluación de la unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas será responsable de administrar y ejecutar el proceso de evaluación y promoción del personal académico con la asesoría, supervisión y apoyo del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.

Artículo 12. Temporalidad de los miembros de la comisión de evaluación. Los integrantes de la comisión de evaluación ejercerán sus funciones durante dos años. La elección de los representantes docentes y estudiantiles se realizará de manera alterna en cuanto al año de elección, con el propósito de que exista continuidad en la ejecución de las funciones.

Artículo 13. Reelección o nombramiento. Los integrantes de la Comisión de Evaluación Docente podrán ser reelectos o nombrados por un período adicional.

Artículo 14. Sustitución de los miembros de la comisión durante el período que fueren electos o nombrados. En los casos de renuncia, jubilación, fallecimiento, suspensión, retiro de la universidad u otra causa plenamente justificada, de algunos de los miembros de la Comisión de Evaluación, el órgano de dirección o autoridad nominadora, podrá sustituirlo por elección o nombramiento, para completar el período para el cual fue electo o nombrado dicho miembro, a solicitud de la Comisión de Evaluación.

Artículo 15. Sesiones. La Comisión de Evaluación sesionará en forma ordinaria dos veces al mes y extraordinariamente, de acuerdo a las necesidades de la unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas a solicitud por escrito de uno o más miembros del personal académico de la misma.

Artículo 16. Medidas disciplinarias aplicables a los miembros de la Comisión de Evaluación. El Reglamento Interno de las comisiones de evaluación deberá incluir medidas disciplinarias para los integrantes de la misma, que incurran en falta.

Artículo 17. Quórum. Para realizar las sesiones de Comisión de Evaluación requerirá como mínimo, la presencia de tres de sus miembros. Las decisiones de la Comisión de Evaluación se tomarán por mayoría de votos de los integrantes presentes en la sesión.

### **3.6.2.5. Capítulo V: Organismos evaluadores del personal académico**

Artículo 18. Número de instancias que emiten la opinión. La evaluación estará integrada por los resultados de la opinión de por lo menos cuatro instancias evaluadoras, relacionadas con las funciones que desempeña el personal académico sujeto a evaluación.

Artículo 19. Aprobación de las instancias que emiten la opinión. Las instancias específicas que emiten opinión serán aprobadas por el Consejo de Evaluación

Docente a propuesta de la comisión de evaluación de la unidad respectiva. Estas serán definidas de acuerdo a la estructura organizacional de la unidad.

### **3.6.2.6. Capítulo VI: Aspectos que comprenden la evaluación del personal académico**

Artículo 20. Componentes de la evaluación. La evaluación del personal académico comprende la valoración del desempeño laboral, como resultado de las opiniones de las instancias evaluadoras específicas; así como la valoración de los méritos académicos, por la comisión de evaluación.

Artículo 21. Desempeño Laboral. Los aspectos relacionados con el desempeño laboral a evaluar estarán contenidos en los instrumentos de evaluación que defina cada unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas, atendiendo las atribuciones que desempeña el personal académico.

Artículo 22. Méritos Académicos. La comisión de evaluación respectiva debe considerar como méritos académicos, debidamente acreditados, entre otros, los siguientes:

22.1 Otros estudios a nivel de Licenciatura.

22.2 Estudios de post-grado y especialización, reconocidos y registrados por la Universidad de San Carlos de Guatemala, congruente con las atribuciones que debe cumplir y acreditables en una sola evaluación.

22.3 Capacitación y actualización relacionadas con las atribuciones que desempeña.

22.4 Cargos y comisiones desempeñadas en la Universidad de San Carlos por elección o nombramiento.

22.5 Cargos por elección o nombramiento en representación de la Universidad de San Carlos de Guatemala a nivel nacional e internacional.

22.6 Asistencia y participación a eventos académicos tales como seminarios, simposios, foros, conferencias, talleres, congresos, entre otros. Relacionados con su desempeño laboral.

22.7 Investigaciones y publicaciones de importancia para el desarrollo de la Universidad y del país.

- 22.8 Premios, reconocimientos y menciones honoríficas.
- 22.9 Servicios universitarios y extrauniversitarios.
- 22.10 Aportes para el desarrollo de la Universidad y para la solución de los problemas nacionales.
- 22.11 Inventos patentados en beneficio de la Universidad y la sociedad.

### **3.6.2.7. Capítulo VII: Procedimiento de la evaluación del personal académico**

Artículo 23. Periodicidad y procedimiento para la evaluación del personal académico. La evaluación del personal académico se llevará a cabo por lo menos una vez al año, según el régimen que tenga cada unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas, de acuerdo al procedimiento siguiente:

23.1 La Comisión de evaluación planifica, divulga y ejecuta el proceso, con la supervisión y apoyo del Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico.

23.2 La comisión de evaluación envía la documentación al Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico, para su procesamiento.

23.3 El Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico revisa, procesa la información y envía resultados parciales a la comisión de evaluación docente.

23.4 La comisión de evaluación agrega la calificación de los méritos académicos y/o informes de trabajo, a los resultados parciales remitidos por el Departamento de Evaluación del Personal Académico e integra la calificación final del proceso de evaluación.

23.5 La comisión de evaluación notifica el resultado final de la evaluación al órgano de dirección o autoridad nominadora correspondiente.

23.6 El órgano de dirección o autoridad nominadora conoce, sanciona y notifica al personal académico los resultados de la evaluación, en el plazo establecido en el artículo 53 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico.



23.7 La comisión de evaluación envía copia de los resultados finales al Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico para su registro, control y archivo.

### **3.6.2.8. Capítulo VIII: Ponderación y resultados de la evaluación del personal académico**

Artículo 24. Procedimiento para definir ponderaciones. La División de Desarrollo Académico, por medio del Consejo de Evaluación Docente, establecerá el procedimiento para definir la ponderación de las diferentes instancias evaluadoras que emiten opinión sobre el desempeño laboral, así como el procedimiento para definir la ponderación de los méritos académicos.

Artículo 25. Resultados. Los resultados parciales y finales de la evaluación del personal académico serán considerados satisfactorios, cuando se obtenga un puntaje mayor de sesenta y cuatro puntos con cincuenta y cinco centésimas (64.55) e insatisfactorios cuando el puntaje sea menor o igual de sesenta y cuatro puntos y cincuenta y cinco centésimas (64.55). Las Acciones a ejecutar como producto de resultados insatisfactorios parciales y totales se registrarán por lo que establecen los artículos 53 y 54 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico.

### **3.6.2.9. Capítulo IX: Ingreso a la carrera universitaria y ubicación en los puestos**

Artículo 26. Ingreso a la carrera universitaria. El ingreso a la carrera universitaria del personal académico, de acuerdo a los artículos 12 y 14 del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico, será por concurso de oposición, y adquirirá la categoría de Titular, luego de ser sancionado por el Consejo Superior Universitario.

Artículo 27. Ubicación en los puestos. La ubicación en los puestos del personal académico con estudios de post-grado a que se refiere el artículo 14 del Estatuto

de la Carrera Universitaria del Personal Académico, se hará de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 35 de este Reglamento.

Artículo 28. Equiparación de puestos. El personal académico que al momento de entrar en vigencia el Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico, se encontraba laborando en más de una unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas, siempre que su ingreso haya sido por concurso de oposición se ubicará en un mismo puesto de la categoría de titular. La ubicación se hará en el puesto más alto que en ese momento ostentaba. Esta ubicación se hará por una sola vez.

Artículo 29. Requisitos. Para la aplicación del Artículo 37 de este Reglamento, el personal académico debe haber obtenido resultados satisfactorios en la evaluación docente de la unidad académica o dependencia no adscrita a unidades académicas donde labora y no tener suspensión en el servicio por licencia o interrupción laboral. Las licencias al profesor no afectarán la promoción, cuando sean por estudios o eventos de interés para la Universidad de San Carlos.

Artículo 30. Ingreso a otra unidad. El personal académico que esté ubicado en un puesto determinado dentro de la carrera universitaria e ingrese a otra unidad o dependencia no adscrita a unidades académicas, por concurso de oposición, tendrá derecho a que se le equipare al puesto que ostente.

Artículo 31. Permanencia, evaluación y promoción en varias unidades. Para los casos considerados en los artículos 37 y 39 de este Reglamento, la permanencia del personal académico en cada uno de los puestos, su evaluación y promoción en los trienios sucesivos, en varias unidades, será independiente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 56, e inciso 57.1 del artículo 57, del Estatuto de la Carrera Universitaria del Personal Académico.

Artículo 32. Elaboración y envío de cuadros de promoción. El Departamento de Evaluación y Promoción del Personal Académico elaborará los cuadros oficiales de promoción y los trasladará a la Comisión de Evaluación de la unidad respectiva para el trámite correspondiente.

### 3.7. Evaluación financiera

A continuación se encuentran las inversiones financieras.

#### 3.7.1. Inversión necesaria

Para llevar a cabo la actualización de la red curricular se necesitará como mínimo los siguientes artículos:

- Microondas

Figura 47. **Microondas**



Fuente: *Microondas*. <http://www.alkosto.com/microondas-electrolux-emdl170-7>. Consulta: febrero de 2015.

- Multímetro analógico

Figura 48. **Multímetro analógico**



Fuente: *Multímetro analógico*. <http://www.eletronicadigital.com/site/user/images/multimetro-analogico/multimetro-analogico-sanwa-475px.jpg>. Consulta: febrero de 2015.

- Multímetro digital

Figura 49. **Multímetro digital**



Fuente: *Multímetro digital*. <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRKOzgV Yym7xD N Qu0ikjEg6uAY3Nfl-OE4PkfQQ0bXHaNb7gjjL>. Consulta: febrero de 2015.

- Baterías de 9 voltios

Figura 50. **Batería de 9 voltios**



Fuente: *Baterías*. <http://www.maxellpan.com/images/productos/219.jpg>. Consulta: febrero de 2015.

- Batería de 9 voltios GP carbón

Figura 51. **Batería de 9 voltios GP carbón**



Fuente: *Baterías*. [http://www.canford.co.uk/Images/ItemImages/large/59-046\\_02.jpg](http://www.canford.co.uk/Images/ItemImages/large/59-046_02.jpg). Consulta: febrero de 2015.

- Motor monofásico

Figura 52. **Motor monofásico**



Fuente: *Motor monofásico*. <http://s3.amazonaws.com/magoo/ABAAAacBQAB-0.jpg>. Consulta: febrero de 2015.

- Motor trifásico

Figura 53. **Motor trifásico**



Fuente: *Motor trifásico*. <http://www.continenteferretero.com/assets/images/sie0133.gif>. Consulta: febrero de 2015.

- Multímetro digital de gancho

Figura 54. **Multímetro digital de gancho**

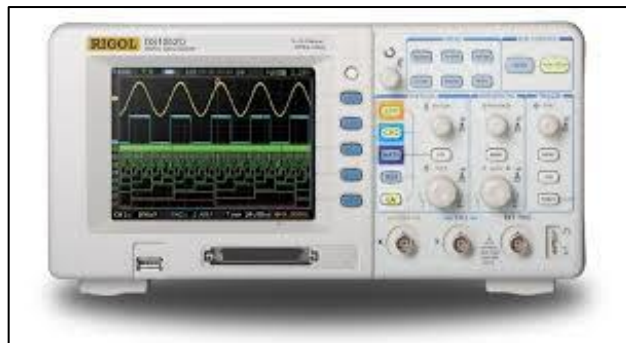


Fuente: *Multímetro digital de gancho*. <http://www.herimsa.com.mx/media/imagenes/ZE8000.jpg>.

Consulta: febrero de 2015.

- Osciloscopio

Figura 55. **Osciloscopio**



Fuente: *Osciloscopio*. <http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRjmZasd6NI Rwf BqXsv>

[CsIGr9JX\\_r6YLVcCMkOZaRHCFUQH1DpZ](http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRjmZasd6NI Rwf BqXsv). Consulta: febrero de 2015.

- Generador de señales

Figura 56. **Generador de señales**



Fuente: *Generador de señales*. [http://www.taltest.com.mx/es/components/com\\_virtuemart/shop\\_image/product/BK\\_Precision\\_404\\_4cd971898effb.jpg](http://www.taltest.com.mx/es/components/com_virtuemart/shop_image/product/BK_Precision_404_4cd971898effb.jpg). Consulta: febrero de 2015.

- Medidor de fuerza de campo electromagnético

Figura 57. **Medidor de fuerza de campo electromagnético**



Fuente: *Electromagnético*. <http://g01.a.alicdn.com/kf/HTB1RNu4HVXXXcFXXXq6xXFXXq/Triaxial-EMF-font-b-Magnetic-b-font-b-Field-b-font-b-Meter-b.jpg>. Consulta: febrero de 2015.



- Imanes

Figura 58. **Imán**



Fuente: *Imanes*. [http://www.imanesargentina.com.ar/img/productos\\_imanes\\_5.png](http://www.imanesargentina.com.ar/img/productos_imanes_5.png). Consulta: febrero de 2015.

- Sensor magnético

Figura 59. **Sensor magnético**



Fuente: *Sensor magnético*. <http://www.alltronicsperu.com/catalog/images/fc-3.jpg>. Consulta: febrero de 2015.

- Transformador

Figura 60. **Transformador**



Fuente: *Transformadores*. <http://u.jimdo.com/www28/o/sd92e78e425da5/img/26a2721c45259ccf/1386952013/orig/image.jpg>. Consulta: febrero de 2015.

- Medidor de campo eléctrico

Figura 61. **Medidor de campo eléctrico**



Fuente: *Campo eléctrico*. [http://img.directindustry.es/images\\_di/photo-m2/aparato-medicion-campos-electricos-31769-4858375.jpg](http://img.directindustry.es/images_di/photo-m2/aparato-medicion-campos-electricos-31769-4858375.jpg). Consulta: febrero de 2015.

- Resistencias

Figura 62. **Resistor**



Fuente: *Resistor*. <http://www.infootec.net/wp-content/uploads/2015/01/resistor.png>. Consulta: febrero de 2014.

- Pila de Volta

Figura 63. **Pila de volta**



Fuente: *Pila de volta*. [https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Pila\\_di\\_Volta\\_01.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f1/Pila_di_Volta_01.jpg). Consulta: febrero de 2015.

- Generador de Van der Graaff

Figura 64. **Generador de Van der Graaff**



Fuente: *Van der Graaff*. [http://3.bp.blogspot.com/-7Xj34XECWuc/Tcf2uX\\_A1XI/AA AAA AA AA No/3lrkjBVAZs/s320/LGIM0199.jpg](http://3.bp.blogspot.com/-7Xj34XECWuc/Tcf2uX_A1XI/AA AAA AA AA No/3lrkjBVAZs/s320/LGIM0199.jpg). Consulta: febrero de 2015.

Según estos requerimientos, los costos para inversión del equipo se detallan a continuación:

Tabla XVI. **Costos de inversión de equipo**

Cantidad	Artículo	Precio Unitario Q	Total Q
3	Microondas Frigidaire de 1.1'	Q 999,00	Q 2 997,00
1	Multímetro analógico yx 360 trn	Q 200,00	Q 200,00
1	Multímetro digital TMC 80	Q 125,00	Q 125,00
100	Resistencias de 1 W	Q 1,00	Q 100,00
1	Batería 9 voltios Maxell	Q 30,00	Q 30,00
1	Batería de 9 voltios alcalina GP carbón	Q 12,50	Q 12,50
1	Motor monofásico de 1/3 HP	Q 1 200,00	Q 1 200,00

Continuación de la tabla XVI.

1	Motor trifásico de 2 HP	Q 2 400,00	Q 2 400,00
1	Multímetro digital tipo gancho	Q 200,00	Q 200,00
1	Medidor digital de luminosidad (luxómetro)	Q 360,00	Q 360,00
1	Osciloscopio Hantek DSO5072P	Q 4 000,00	Q 4 000,00
1	Generador de Señales BK 4040A	Q 2 000,00	Q 2 000,00
1	Medidor de fuerza de campo electromagnético	Q 1 200,00	Q 1 200,00
2	Imanes Didácticos	Q 95,00	Q 190,00
1	Sensor magnético	Q 150,00	Q 150,00
1	Transformador tipo instrumento	Q 250,00	Q 250,00
1	Medidor de campo eléctrico	Q 1 300,00	Q 1 300,00
<b>Total Inversión</b>			<b>Q 16 714,50</b>

Fuente: elaboración propia.

El Generador de Van der Graaff y la Pila de Volta, no se incluyen porque estos pueden fabricarse de manera casera, por lo que no es necesaria su compra, inclusive pueden ser solicitados a los mismos estudiantes del Técnico de Electrónica, como parte de un proyecto de la carrera.

### **3.7.2. Costos de funcionamiento**

El Tecnológico seguirá con los mismos costos de funcionamiento debido a que únicamente se está realizando una actualización curricular, si se quisiera realizar una reforma completa de la carrera o la implementación de una nueva carrera, tendrían que ser analizados nuevamente los costos de funcionamiento.

Por lo que los únicos costos que tiene la implementación de este proyecto, son los costos de la inversión inicial, debido a que no se pretende contratar por el momento nuevo personal docente, ni se pretende realizar modificaciones en las instalaciones del Tecnológico.

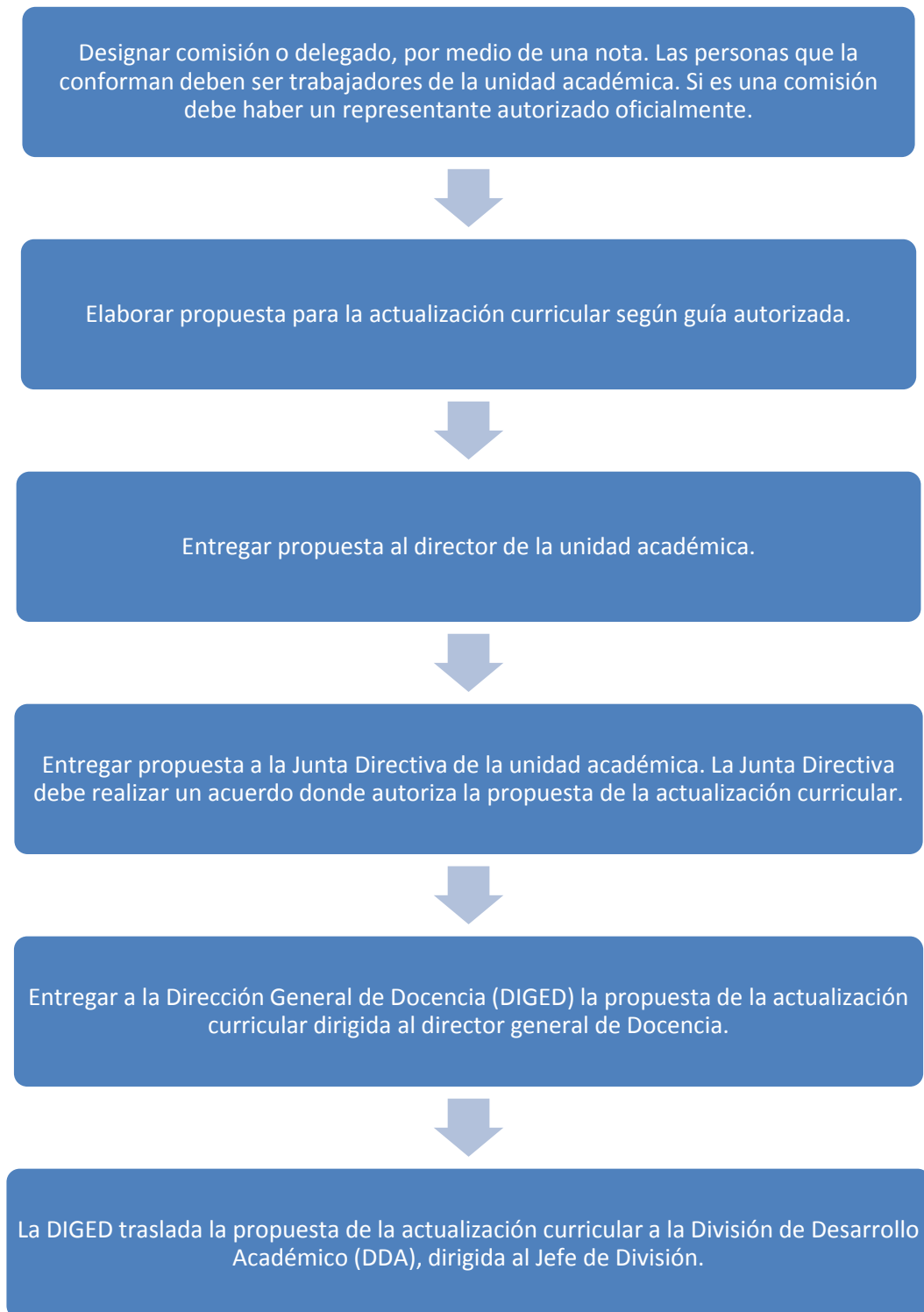
En algún momento determinado se pretende que los costos de funcionamiento aumenten, pero esto dependerá de la demanda que tenga la carrera Técnica de Electrónica con la red curricular actualizada. Si esto sucede, las normas internas de la Universidad indican cómo deberán ser gestionados los recursos por el personal administrativo de este, para que sean suficientes o aprobar un incremento en el presupuesto de este, si esto fuera necesario.

## **4. IMPLEMENTACIÓN: ETAPAS A SEGUIR PARA LA APROBACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Pasos para la aprobación de la propuesta**

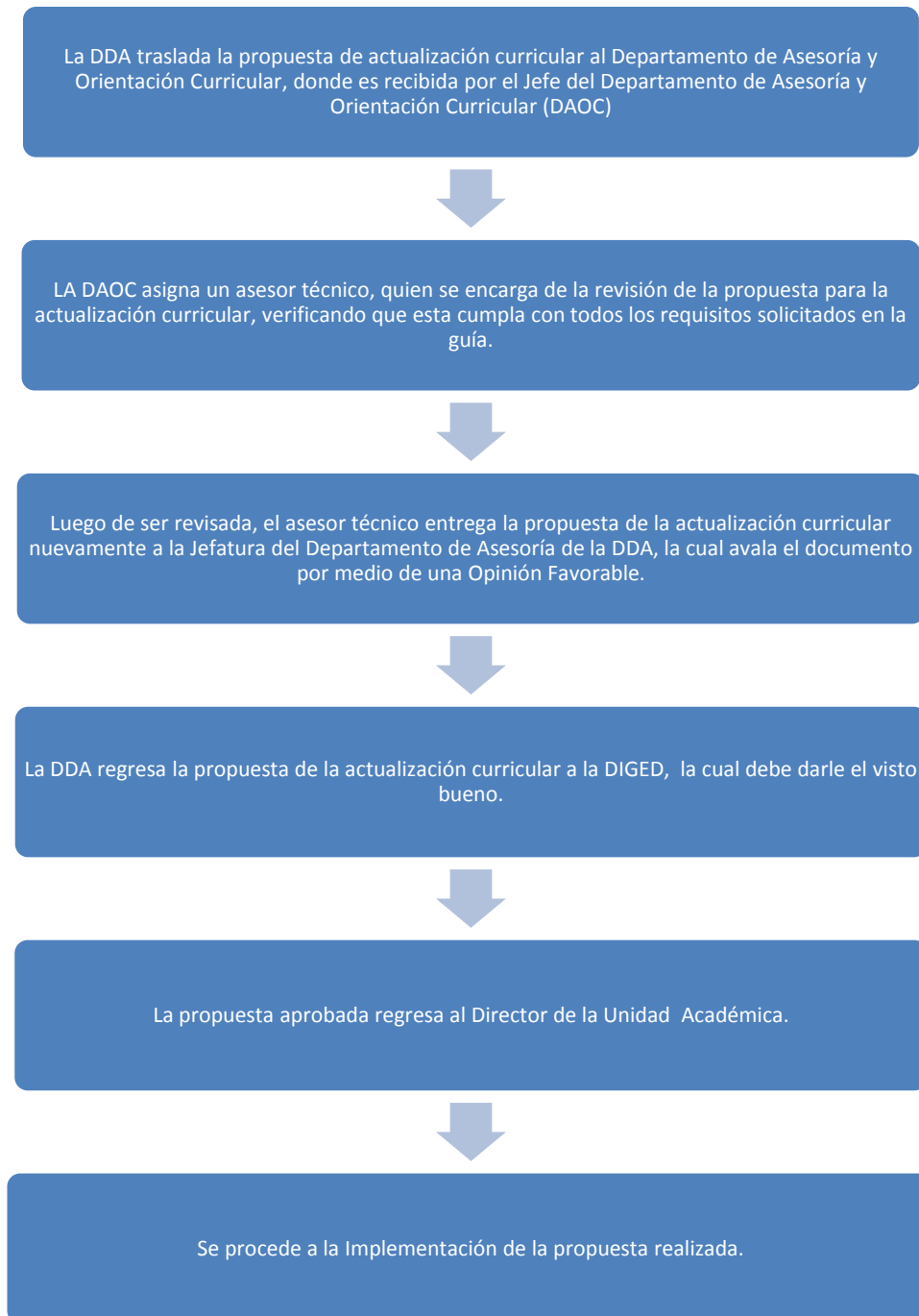
Para la aprobación de la propuesta de la actualización curricular se deben llevar a cabo las siguientes actividades:

Figura 65. **Pasos para aprobación de la propuesta de actualización**





Continuación de la figura 65.



Fuente: elaboración propia.

## **4.2. Presentación de la propuesta curricular**

La propuesta curricular debe ser presentada según los requerimientos que se presentan en la *Guía para la elaboración de propuestas curriculares de las unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, según el Reglamento para la autorización de carreras en las unidades académicas de la universidad de san carlos de guatemala, aprobado por el Consejo Superior Universitario, en el punto séptimo, del acta No. 01-2004 de sesión celebrada el 21 de enero de 2004.

Según la guía mencionada anteriormente, esta debe contener:

### **4.2.1. Aspectos generales**

- Carátula: nombre de la Universidad, nombre de la unidad académica, nombre del documento, logo de la Universidad y fecha. (La propuesta de diseño debe presentarse en papel bond tamaño carta con letra arial 12).
- Contracátula: en esta parte se debe incluir el logo y el directorio de la unidad académica, el directorio de las personas que impulsaron el diseño curricular y algún otro dato que se considere necesario.
- Índice: incluir los contenidos a tratar en el proyecto con su respectivo número de página.
- Introducción: es una presentación del diseño curricular, donde se indique el contenido capitular, quienes participaron en su formulación, la importancia del documento y otra información pertinente. La introducción no debe abarcar más de dos hojas.

#### **4.2.2. Antecedentes**

- Reseña histórica: una breve reseña de la unidad académica sobre los cambios curriculares de mayor relevancia, impacto social logrado y cualquier otro dato o situación que clarifique y mejore la reseña histórica.
- Diagnóstico: esta parte no se refiere a una simple enumeración de lo que se tiene, sino es un análisis profundo sobre el estado en el que se encuentra y desarrolla la unidad académica. El análisis interno puede incluir el análisis cualitativo y cuantitativo de Recursos Humanos, Financieros, Físicos y de los productos y servicios que ofrece la unidad académica.
- El análisis interno debe ser complementado con un análisis externo que implica un repaso al contexto social, económico, político, educativo y la situación internacional.
- Estudio de demanda profesional: posterior al diagnóstico, se debe hacer un estudio de mercado laboral de las necesidades para la creación de carreras o para modificaciones que se deseen hacer para carreras ya existentes. El estudio de mercado debe hacer énfasis en la demanda real y potencial de los egresados de la carrera de que se trate.

#### **4.2.3. Marco legal y administrativo**

- Base filosófica: se debe hacer referencia a la orientación filosófica del diseño curricular propuesto, para lo cual pueden servir como documentos auxiliares: Los marcos filosófico, académico y de realidad nacional, las políticas generales, la visión y la misión de la Usac y otro que se considere necesario.
- Base legal: la Constitución Política de la República de Guatemala, la Ley Orgánica, los Estatutos, las Políticas Generales de la Usac, los Acuerdos

de Paz y cualquier otro documento que fundamente el diseño y rediseño curricular en la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Fines de la Unidad Académica: al igual que la Universidad, la unidad académica también tiene un marco filosófico, el que debe comprender: fines, objetivos, visión y misión.
- Estructura Organizacional: presentar en forma explícita y descriptiva los niveles jerárquicos, las líneas de autoridad y de responsabilidad. Al final de esta parte, se debe incluir el organigrama actualizado (incluyendo los cambios que implique el diseño curricular).

#### **4.2.4. Marco académico**

- Enfoque y modelo curricular: indicar el enfoque curricular que sustenta el diseño curricular y explicarlo brevemente. Se debe explicar el modelo curricular utilizado.
- Perfil de ingreso: especificar el conjunto de características de formación que debe satisfacer la persona que desee ingresar a la unidad académica. Debe abarcar los aspectos cognoscitivo, psicomotriz y afectivo.
- Perfil de egreso (ocupacional y profesional): enumerar las características ocupacionales y profesionales que debe presentar el egresado en términos de conocimientos, habilidades y principios y valores; fundamentales y necesarios para ejercer adecuadamente sus funciones en el campo de su especialidad.
- Líneas curriculares: derivados del enfoque y modelo curricular, las líneas curriculares son las temáticas centrales que sostienen el currículo de una carrera. También son conocidas con el nombre de ejes curriculares o ejes transversales.

- Descripción de niveles y áreas: la descripción solicitada depende de las características de cada unidad académica y no debe interpretarse como obligatorio para todas. Los niveles pueden ser: básico, técnico y profesional. Las áreas pueden ser: tecnológica, científica y social-humanística, entre otros.
- Pensum de Estudios: iniciar con los objetivos generales y específicos de la carrera, la modalidad de régimen seleccionado (anual, semestral, trimestral y otra), la red curricular con: código, nombre, requisitos y créditos académicos del curso. Asimismo, las formas de enseñanza-aprendizaje, tales como asignaturas, módulos, talleres, seminarios, laboratorios, trabajos de investigación, tesis u otros que forman parte del pensum de estudios. Por último, se debe presentar una breve descripción de los contenidos de los cursos.
- Créditos académicos: debe adecuarse al sistema de créditos que en el futuro pueda aprobar el Consejo Superior Universitario. Los créditos académicos deben señalarse para docencia, investigación y extensión.
- Capacitación y actualización: los procesos de diseño curricular deben prever un programa de capacitación y actualización del personal académicos para los requerimientos del nuevo currículo y, también para enfrentar los cambios en la metodología de enseñanza-aprendizaje. La comisión encargada debe plantear los lineamientos generales del plan de capacitación y actualización.

#### **4.2.5. Marco de desarrollo curricular**

- Organismos reguladores: hacer mención explícita del órgano encargado de la administración y desarrollo del currículo de la unidad académica.
- Instrumentos reguladores: indicar los cambios que se realizarán en los diferentes reglamentos. Por ejemplo, es recomendable que las unidades

académicas hagan énfasis en agilizar los procesos de graduación. Solamente, se deben presentar los cambios realizados.

#### **4.2.6. Anexos**

Son los documentos relacionados con el diseño curricular. La decisión de incluir anexos corresponde a la comisión que impulsó el proyecto. Entre otros, los anexos pueden ser:

- Documentos oficiales: aquí se colocan todos los documentos oficiales tienen relación con el documento, entre otros: carta de nombramiento para la comisión que impulsa el diseño curricular, opiniones y dictámenes de aprobación, entre otros. Debe cuidarse de que los mismos tengan relación directa con el documento y no sean demasiados o muy voluminosos.

Para la presentación de la propuesta puede utilizarse el presente trabajo como base para extraer los requerimientos que se solicitan y así entrar en trámite la aprobación de la nueva propuesta.

## **5. MEJORA CONTINUA**

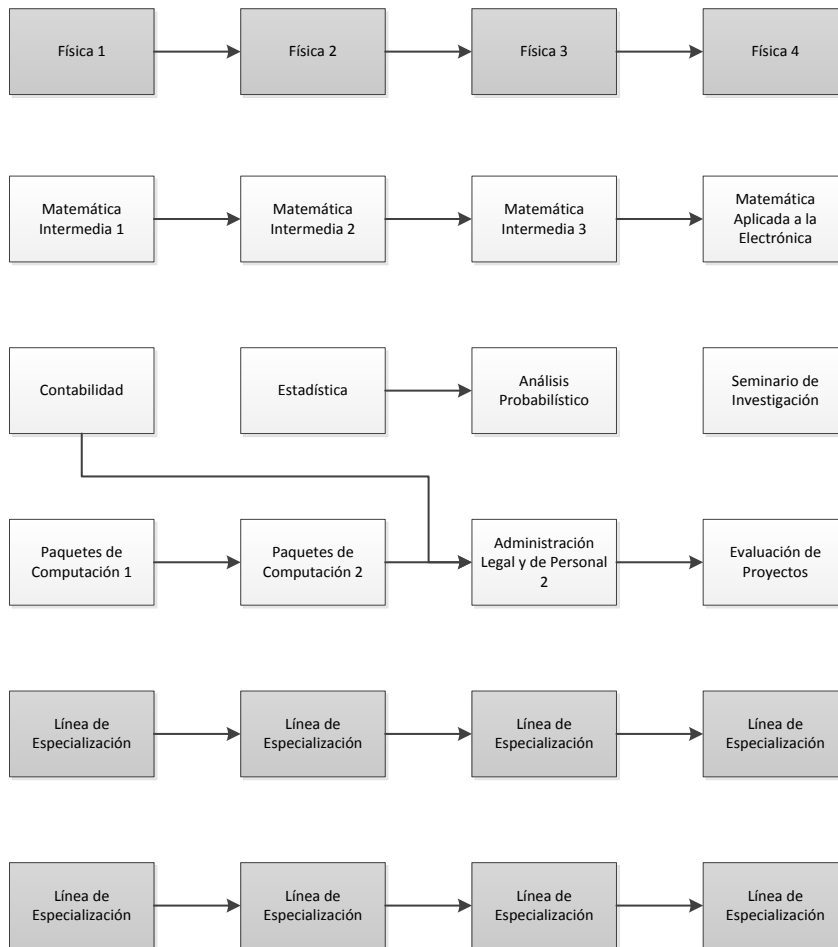
### **5.1. Proyecciones para la licenciatura**

En este estudio no se pretende dejar marcada un área específica en la que los estudiantes se deban especializar, sino más bien se deja abierta la posibilidad a un futuro estudio, que evalúe todas las alternativas y analice lo más conveniente para los estudiantes de ese sector.

De igual forma que en el modelo de la red curricular propuesta, también se muestran dentro de recuadros grises, los cursos que tienen laboratorio. Y los recuadros de color blanco son aquellos cursos que no tienen laboratorio.

A continuación, se muestra la propuesta del complemento de la red curricular del técnico en electrónica y así conformar la red curricular para una futura licenciatura.

Figura 66. **Red curricular para la licenciatura**



Fuente: elaboración propia.

### 5.1.1. **Propuesta de las asignaturas a agregar en la licenciatura**

Anteriormente se observaba dentro de la red curricular, las asignaturas propuestas a impartir dentro de una futura licenciatura, ahora se observará la importancia de cada una dentro de la red.



- Físicas: dada la relación que tienen las físicas con las demás ciencias experimentales, como lo son la electrónica y la electricidad, es indispensable su aprendizaje para conocer las bases sobre las que se sustentan estas ciencias.
- Matemáticas Intermedias: como cualquier ingeniería o licenciatura especializada en alguna ciencia experimental, el uso de las matemáticas para el cálculo de los problemas teóricos se hace indispensable.
- Matemática Aplicada a la Electrónica: en este curso se pretende desarrollar técnicas que ayuden a resolver de forma sencilla problemas complejos aplicados a la electrónica. Además, podría ser un curso en el que se enseñe a utilizar herramientas como calculadoras programables o softwares de cálculo.
- Contabilidad: debido a que los egresados de esta licenciatura están orientados a ocupar puestos de trabajo con niveles de mando intermedios y bajos, como lo son; supervisores, encargados, jefes, entre otros; se requiere que tengan conocimientos básicos para el buen manejo de los recursos financieros.
- Estadística: la estadística es de mucha utilidad en cualquier área profesional y la electrónica no es la excepción. Existen diferentes campos de aplicación dentro de la electrónica, uno puede ser la probabilidad de falla de equipo electrónico que servirá para determinar los planes preventivos y correctivos. En redes se pueden hacer proyecciones con uso de la estadística sobre la cantidad de información generada y recibida. En experimentos también se hace uso de la estadística al utilizar métodos como las pruebas de hipótesis.

- **Análisis Probabilístico:** este curso proveerá de herramientas para el análisis de alternativas al solucionar problemas relacionados con las probabilidades y procesos estocásticos. Es de mucha utilidad para analizar la probabilidad de las variables que afectan en la electrónica, por ejemplo la variabilidad de la tensión eléctrica, el viento, el ruido, entre otros.
- **Seminario de Investigación:** este curso servirá para que los estudiantes se orienten sobre los requisitos que se deben cumplir para entregar su trabajo de graduación, en este curso se puede llevar a cabo el protocolo del trabajo de graduación y se puede empezar con la realización del mismo.
- **Paquetes de Computación 1:** en la actualidad, el desarrollo tecnológico hace indispensable el uso de herramientas informáticas para permanecer a la vanguardia. Además, el mercado laboral exige conocimientos en el uso de estas herramientas para que los colaboradores desarrollen su trabajo de la manera más eficiente y más rápida.
- **Paquetes de Computación 2:** al igual que el curso de Paquetes de Computación 1, le brinda herramientas al estudiante para que este pueda desempeñar sus labores con la ayuda de una computadora y así realizarlo de una manera más rápida y eficiente.
- **Administración Legal y de Personal:** por las mismas razones que la contabilidad, es un curso de mucha importancia porque al obtener la licenciatura, el estudiante tendrá el perfil de un administrador, por lo que los conocimientos básicos sobre administración de recurso humano y legislación son esenciales.

- Evaluación de Proyectos: el egresado debe ser capaz de tomar decisiones a través de análisis matemático y financiero, por lo que es indispensable que aprenda a analizar relaciones como el beneficio-costo, el valor del dinero en el tiempo, los factores que se deben de tomar en cuenta para la ejecución de un proyecto y los riesgos que se obtienen al introducirse en un proyecto nuevo.
- Cursos según la línea de especialización: estos cursos seguirán abiertos a otro estudio, para que se determine los cursos más apropiados según la especialización de la licenciatura que se vaya a crear. La especialización de la licenciatura dependerá de lo que los universitarios estén demandando estudiar, relacionado al área de electrónica.

### **5.1.2. Duración de la licenciatura**

La licenciatura tendría una duración de cuatro ciclos o semestres, equivalente a dos años de estudio, tiempo necesario para poder culminar con los veinticuatro cursos adicionales (seis por semestre). Esta opción únicamente podría ser tomada luego de culminar los estudios a nivel técnico.

De esta manera, la licenciatura tendría una duración total de cinco años, tres de los cuales servirían para culminar con el técnico y dos años adicionales, con los cuales el técnico podría optar a un nivel académico de licenciatura.

### **5.2. Responsabilidades de la Dirección del Tecnológico**

La Dirección del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para el buen funcionamiento de dicha institución es responsable de las siguientes tareas:

### **5.2.1. Globales**

- Planificar, dirigir, coordinar, supervisar y realizar estudios que coadyuven a la investigación y desarrollo tecnológico del país.
- Contribuir al desarrollo local y regional que respalden políticas públicas del Estado y de la Universidad de San Carlos como parte de la extensión universitaria.
- Contribuir con el mejoramiento de la calidad de vida de la población, principalmente en las áreas de reasentamiento, reinserción y áreas circunvecinas.
- Brindar asistencia técnica y tecnológica en todas las actividades económicas, para contribuir a la competitividad y desarrollo del país.
- Promover y desarrollar las publicaciones que tiendan a la difusión del conocimiento tecnológico.
- Fomentar y establecer vínculos con otras instituciones de educación superior o de educación profesional universitaria.
- Cultivar relaciones con asociaciones científicas, institutos, laboratorios, tanto nacionales como extranjeros.
- Celebrar convenios de cooperación recíprocos con diversos organismos en importantes proyectos de investigación y de capacitación a nivel nacional, así como en la prestación de servicios y asesorías a instituciones educativas tanto gubernamentales como privadas.

### **5.2.2. Específicas**

- Representar al Instituto en sus relaciones internas con la Universidad de San Carlos de Guatemala y presidir los actos oficiales del Tecnológico.
- Convocar y presidir las sesiones ordinarias y extraordinarias del Consejo Directivo.

- Ejecutar las decisiones del Consejo Directivo y Consejo Superior Universitario.
- Velar por el buen funcionamiento de las actividades académicas y administrativas del Instituto e informar periódicamente al Consejo Directivo de las marchas de las labores del Tecnológico.
- Autorizar los gastos de funcionamiento del Tecnológico que le compete.
- Conceder licencias al personal, de conformidad con lo establecido en las Normas y Procedimientos para la Concesión de licencias con o sin goce de sueldos, ayudas becarias.
- Presentar la memoria anual de labores desarrolladas por el Tecnológico.
- Firmar conjuntamente con las autoridades propias de la Universidad, los diplomas de los egresados del Tecnológico.
- Coordinar las actividades del personal administrativo del Tecnológico velando por el cumplimiento de sus funciones.
- Ejecutar y controlar el presupuesto del Tecnológico.
- Tramitar y resolver los asuntos de carácter administrativo y financiero del Tecnológico que esté dentro de su competencia.
- Velar por el registro y presentación oportuna de la información estadística necesaria para el buen funcionamiento del Tecnológico.
- Controlar la adquisición de materiales, servicios o equipos, dando cumplimiento a las leyes de la materia.
- Supervisar la elaboración y ejecución de las nóminas de sueldos del personal docente y administrativo del Tecnológico.
- Nombrar al personal administrativo del Tecnológico.
- Cumplir con las comisiones que le asigne el Consejo Directivo.
- Todas aquellas compatibles con el cargo y que le sean designadas por el Consejo Directivo.

### **5.3. Gestión de recursos**

Para la adecuada gestión de recursos del Tecnológico, se deben tomar en cuenta las atribuciones del director, que se mencionan en el artículo 21 del *Reglamento General de los Centros Regionales Universitarios de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, los cuales indican que el director debe cumplir con lo siguiente:

- 21.1 Representar al Centro Regional en sus relaciones internas con la Universidad y presidir los actos oficiales del Centro.
- 21.2 Presidir las sesiones del Consejo Regional, así como convocar a las mismas, por iniciativa propia o a solicitud de por lo menos tres de sus miembros.
- 21.3 Ejecutar las decisiones del Consejo Regional y del Consejo Superior Universitario.
- 21.4 Velar por el buen cumplimiento de las actividades académicas y administrativas del Centro e informar periódicamente al Consejo Regional de la marcha de las labores del Centro.
- 21.5 Proponer al Consejo Regional el proyecto de presupuesto y plan de trabajo anual.
- 21.6 Autorizar los gastos de funcionamiento del Centro que le competen.
- 21.7 Conceder licencias al Personal, de conformidad con lo establecido en las Normas y Procedimientos para la Concesión de licencias con o sin goce de sueldos, ayudas becarias, pago de prestaciones especiales al Personal de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- 21.8 Presentar la memoria anual de labores desarrolladas por el Centro.
- 21.9 Firmar conjuntamente con las autoridades propias de la Universidad, los diplomas de los egresados del Centro.
- 21.10 Coordinar las actividades del personal administrativo del Centro velando por el cumplimiento de sus funciones.
- 21.11 Ejecutar y controlar el presupuesto del Centro.
- 21.12 Tramitar y resolver los asuntos de carácter administrativo y financiero del Centro que estén dentro de su competencia.

- 21.13 Velar por el registro y presentación oportuna de la información estadística necesaria para el buen funcionamiento del Centro.
- 21.14 Controlar la adquisición de materiales, servicios o equipos, dando cumplimiento a las leyes de la materia.
- 21.15 Supervisar la elaboración y ejecución de las nóminas de sueldos del personal docente y administrativo del Centro.
- 21.16 Procurar el buen funcionamiento del archivo general del Centro y la conservación adecuada de todos los documentos.
- 21.17 Nombrar al personal administrativo y de servicio.
- 21.18 Otras relacionadas con el cargo.

#### **5.4. Evaluación por medio de sistemas de control para la actualización periódica**

A continuación se muestran los indicadores de desempeño para docentes por medio de sistemas de control para la actualización periódica.

##### **5.4.1. Indicadores de desempeño para docentes**

Los siguientes indicadores, pueden servir para medir el desempeño de los docentes:

- Puntaje obtenido en evaluaciones realizadas por estudiantes.
- Puntaje obtenido en evaluaciones para medir el conocimiento del docente.
- Logros obtenidos en competencias de proyectos técnicos.
- Promedio de los punteos de un curso de la carrera.
- Eficiencia para impartir la totalidad de un curso en un tiempo determinado.
- Planificación del contenido y desarrollo de los cursos.

- Actualización del conocimiento y desarrollo profesional del docente.
- Cumplimiento de las normas establecidas por el Tecnológico.
- Participación en el mejoramiento continuo de los planes de estudio.

#### **5.4.2. Indicadores de desempeño para estudiantes**

Los siguientes indicadores, pueden servir para medir el desempeño de los estudiantes:

- Participación en competencias técnicas a nivel regional y nacional.
- Puestos ocupados en competencias técnicas regionales y nacionales.
- Deserción estudiantil de la carrera técnica.
- Tiempo que los egresados tardan en conseguir empleo.
- Punteos obtenidos en los cursos de la carrera.
- Cantidad de estudiantes acreditados con premio a la excelencia.
- Cantidad de estudiantes repitentes.
- Promedio del tiempo que los estudiantes tardan en egresar de la carrera.



## CONCLUSIONES

1. La actualización de las redes curriculares del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur son importantes porque ayudan al desarrollo y al avance académico del mismo.
2. Para la realización del plan de actualización curricular de la carrera Técnica de Electrónica se tomaron en cuenta tres elementos clave, los cuales son el mercado laboral, los resultados de los estudiantes y el contenido curricular enseñado por los docentes.
3. El plan del diseño de la actualización curricular se llevó a cabo bajo varios lineamientos que establecen los reglamentos universitarios internos, y además tomando en cuenta que se busca formar técnicos con ciertos estándares de preparación que logren trabajar profesionalmente en el mercado laboral del país.
4. El plan de actualización curricular se adapta a las necesidades del país, especialmente a las requeridas en el mercado laboral de la región sur del país, donde la industria se ha mantenido en crecimiento durante los últimos años.
5. La red curricular está diseñada de tal manera que permite su ampliación, esto quiere decir que tiene las bases necesarias para permitir la creación futura de una licenciatura, por lo que deja la oportunidad de futuras propuestas para el mejoramiento del tecnológico.



## RECOMENDACIONES

1. Al realizar la actualización de una red curricular se deben tomar en cuenta factores tanto internos como externos de la institución educativa, en este caso del Tecnológico. Entre los factores internos que se deben tomar en cuenta son los objetivos alcanzados, el cumplimiento de las expectativas que tiene el alumno acerca de la carrera, el rendimiento académico, entre otros. Entre los factores externos que se deben tomar en cuenta está la demanda de la carrera, la oferta laboral técnica y el crecimiento de jóvenes egresados de carrera a nivel medio.
2. Al realizar la propuesta de una licenciatura es importante tomar en cuenta el horario en el que se pretenda impartir, debido a que debe permitir que el técnico se desarrolle dentro de su vida laboral, pero al mismo tiempo se invierta el suficiente tiempo como para recibir una buena educación profesional.
3. Se debe actualizar constantemente los contenidos de los cursos de la red curricular, esto porque las tecnologías en el área técnica están en constante cambio. Se debe motivar a que los estudiantes investiguen, para que puedan averiguar por su cuenta cuando una tecnología nueva se introduzca al mercado.
4. Tener bastante tiempo de práctica o laboratorio en los cursos. Se debe recordar que es una carrera técnica, por lo que la experiencia práctica es de suma importancia para los estudiantes. Procurar que las prácticas supervisadas se realicen directamente en el área laboral del técnico y

realizar diferentes visitas técnicas para ir conociendo poco a poco como se trabaja en el campo laboral.

5. Fomentar las ferias científicas y concursos de proyectos entre las diferentes carreras del tecnológico. Además, se debe motivar a los estudiantes para que participen en las ferias de proyectos entre diferentes instituciones educativas técnicas, para impulsar la competitividad y motivar a que los estudiantes den su máximo esfuerzo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BOYLESTAD, Robert L. *Corriente y voltaje. Introducción al análisis de circuitos*. 10a ed. México: Pearson Educación, 2004. 1248. p.
2. CÓRICA, José Luis; DINERSTEIN, Patricia. *Diseño Curricular y nuevas generaciones*. Mendoza: Editorial Virtual Argentina, 2009. 90 p. ISBN 978-987-24871-2-6.
3. CROMER, Alan H. *Física en la ciencia y en la Industria*. Barcelona: Reverté, 1998. 885 p. ISBN 84-291-4156-1.
4. DÍAZ LUCEA, Jordi. *El currículum de la educación física en la reforma educativa*. 2a ed. Barcelona: INDE, 1995. 242 p. ISBN 84-87330-23-1.
5. FERRÉ, José Maria; FERRÉ, Jordi. *Los estudios de mercado*. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 162 p. ISBN 84-7978-297-8.
6. GARCÍA CORDOBA, Fernando. *El Cuestionario*. México: Limusa, 2004. 120 p. ISBN 968-18-6236-8.
7. HERMOSA DONATE, Antonio. *Electrónica aplicada*. Barcelona: Marcombo, 2012. 484 p. ISBN 978-84-267-1736-8.
8. \_\_\_\_\_. *Electrónica digital fundamental*. 3a ed. Barcelona: Marcombo, 2004. 211 p. ISBN 84-267-1341-6.

9. MALVINO, Albert Paul. *Osciladores: principios de electrónica*. 6a ed. España: McGraw-Hill, 2000. 1126. p.
10. PERALTA MUÑIZ, Herbert Alejandro. *Propuesta para diseño de un modelo curricular, de la carrera Técnico Universitario en Metalmeccánica del Instituto Técnico Universitario Guatemala Sur, de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, 2012. 90 p.
11. RAMÍREZ CANO, Francisco; MENDOZA GARCÍA, Rubén. *Perspectivas de inserción laboral del técnico superior universitario en comercialización en el sector productivo de la región, en Contribuciones a las Ciencias Sociales*. [en línea]. Málaga: Eumed.net, 2010.. [www.eumed.net/rev/cccscs/07/rcmg.htm](http://www.eumed.net/rev/cccscs/07/rcmg.htm). Consulta: 15 de abril de 2014
12. Universidad de San Carlos de Guatemala. *Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur* [en línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>>. [Consulta: 10-03-2014].
13. \_\_\_\_\_. *Reglamento para Autorización de Carreras en las Unidades Académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Acta No. 1-2004. Guatemala: Editorial Universitaria, 2004. 125 p.

## ANEXOS

A continuación se encuentran las 20 ofertas de trabajo que fueron analizadas durante los meses de junio y julio de 2014 para analizar el ámbito laboral del estudio de mercado.

### Apéndice 1. Ofertas de trabajo 1 y 2

ENCARGADOS DE MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO (TARJETAS ELECTRÓNICAS)	TÉCNICO EN REDES Y ALARMAS
<p style="text-align: right; margin-bottom: 0;">13/06/2014</p> <p><b>COMPañIA</b> ASESORIA EN RECLUTAMIENTO &amp; SELECCIÓN</p> <p><b>LOCALIZACIÓN</b> Guatemala, Guatemala</p> <p><b>ÁREA DE TRABAJO</b> Operativa</p> <p><b>RANGO DE</b> Q4,000 - 4,250</p> <p><b>SALARIO</b></p> <p><b>RANGO DE EDAD</b> 22 - 35</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b> Realizar mantenimiento preventivo y correctivo electrónico a equipos de parqueo (talanqueras, estaciones de pago, plumillas, receptores de tickets, etc.) a fin de garantizar su correcto funcionamiento.</p> <p><b>CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS:</b> Tarjetas electrónicas, Máquinas de pago por medio ticket Mantenimiento preventivo y correctivo de equipos electrónicos Persona proactiva, ordenada, organizada, con altos valores éticos y morales</p> <p><b>OFRECEMOS</b> Salario mensual de Q.4,000 - Q.4,250 Todas las prestaciones de ley Ambiente agradable de trabajo y estabilidad laboral</p> <p><b>REQUERIMOS</b> Bachiller o Perito en Electrónica Experiencia en mantenimiento a Tarjetas Electrónicas, CCTV, deseable experiencia en equipo de parqueos (plumillas) Sexo Masculino Edad entre 22 y 35 años Disponibilidad para trabajar de lunes a domingo descansando entre semana, en horarios rotativos</p> <p><b>PARA APLICAR ENVÍE SU CURRÍCULUM, INDICANDO EN EL ASUNTO LA PLAZA A LA QUE APLICA AL CORREO ELECTRÓNICO:</b> plazas.mantenimiento@gmail.com</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR 27/06/2014</p>	<p style="text-align: right; margin-bottom: 0;">13/06/2014</p> <p><b>COMPañIA</b> GRUPO COSEIN, S.A.</p> <p><b>LOCALIZACIÓN</b> Guatemala, Guatemala</p> <p><b>ÁREA DE TRABAJO</b> Informática/Internet</p> <p><b>RANGO DE SALARIO</b> Q3,000 - 3,500</p> <p><b>RANGO DE EDAD</b> 22 - 35</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b> Manejo de herramienta mecánica y eléctrica para la instalación y programación de alarmas</p> <p><b>OFRECEMOS</b> Horario de lunes a viernes de 8:00 - 17:00 y sábados de 8:00 - 12:00 Pago de horas extras Vehículo por parte de la empresa</p> <p><b>REQUERIMOS</b> Bachiller industrial Perito en Electrónica 2 años de experiencia en el área Disponibilidad de horario</p> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;">ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR 27/06/2014</p>

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: junio de 2014.

## Anexo 2. Ofertas de trabajo 3 y 4

### TECNICO ELECTRONICO

10/06/2014

**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Operativa  
**RANGO DE** Q0 - 0  
**SALARIO**  
**RANGO DE EDAD** 18 - 0

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Empresa de sólido prestigio contratará Técnico Electronico, para laborar en area de Escuintla.

#### OFRECEMOS

- Oportunidad de formar parte de una empresa de sólido prestigio en el mercado
- Estabilidad laboral
- Beneficios adicionales a los de la ley
- Oportunidad de crecimiento profesional

#### REQUERIMOS

- Poseer titulo a nivel medio de Bachiller o Perito en Electrónica / Diplomado o especialidad en electrónica.
- Poseer por lo menos un año de experiencia en el área.
- Experiencia interpretando diagramas electrónicos
- Manejo de equipo de medición y reparación electrónica
- Experiencia en diseño de circuitos electrónicos
- Acostumbrado a trabajar bajo presión
- Buenas relaciones interpersonales

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
24/06/2014

### TECNICO DE MAQUINAS ELECTRONICAS

10/06/2014

**COMPAÑIA** DIVERTIA  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Electrificación  
**RANGO DE SALARIO** Q0 - 0  
**RANGO DE EDAD** 20 - 28

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Mantenimiento y reparación del adecuado funcionamiento de aparatos eléctricos.

#### OFRECEMOS

- Todas las prestaciones de ley
- Ayuda alimenticia
- Estabilidad laboral
- Transporte

#### REQUERIMOS

- Persona con experiencia mínima de 6 meses en el área
- Mínimo diversificado
- Disponibilidad para trabajar en turnos rotativos
- Responsable, comprometida
- De preferencia experiencia en casinos

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
24/06/2014

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: junio de 2014.



### Anexo 3.

### Ofertas de trabajo 5 y 6

#### TÉCNICOS ESPECIALISTAS EN ALARMAS Y CAMARAS DE SEGURIDAD (TEMPORALES)

10/06/2014

**COMPAÑIA** G4S WACKENHUT DE GUATEMALA, S.A  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Operativa  
**RANGO DE SALARIO** Q2,800 - 3,000  
**RANGO DE EDAD** 20 - 40

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

Diseñar, instalar y configurar sistemas de alarma, CCTV, y control de acceso para residencias e industrias, manejo de personal.

**OFRECEMOS**

Oportunidades de crecimiento  
 Ambiente agradable de trabajo  
 Capacitación constante  
 Seguro de Vida  
 Parqueo gratuito.

**REQUERIMOS**

Graduado de bachiller o perito en electrónica  
 Tener experiencia en instalación y programación de sistemas de Alarma, CCTV  
 Tener experiencia en control de acceso, instalaciones eléctricas y redes  
 Tener licencia vigente de conducir  
 Tener buenas relaciones interpersonales  
 Buena presentación  
 Capacidad de análisis para diseño instalación.

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
24/06/2014

#### TECNICO EN TRANSMISION I / ESCUINTLA

09/06/2014

**COMPAÑIA** CLARO  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Ingenieros  
**RANGO DE SALARIO** Q5,700 - 5,700  
**RANGO DE EDAD** 22 - 35

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

Responsable del mantenimiento preventivo y correctivo de las áreas de telefonía Móvil, Conmutación, Datos, Energía, Fibra Optica y Transmisión en Area de ESCUINTLA

**OFRECEMOS**

Prestaciones de Ley  
 Seguro Médico y de Vida  
 Capacitación Técnica  
 Oportunidad de crecimiento

**REQUERIMOS**

Residir en Escuintla o con disponibilidad de residir en el departamento  
 Bachiller Industrial y Perito en Electrónica, Electricidad o Computación  
 2do. Año de Ing. en Electrónica, Electrica o carrera a fin (indispensable presentar constancia de cursos)  
 Deseables estudios en CCNA  
 Experiencia y/o conocimientos en telecomunicaciones, deseable en Transmisión, Conmutación, Fibra Optica, Red Telefonía Móvil y/o Redes IP  
 Licencia de conducir vigente  
 Mayor de 21 años de edad  
 Orientado al cumplimiento de metas a través del trabajo en equipo, basado en orden y calidad  
 Resolutivo, proactivo, con buen manejo de situaciones, administración efectiva del tiempo

**PARA APLICAR ENVÍE SU CURRÍCULUM, INDICANDO EN EL ASUNTO LA PLAZA A LA QUE APLICA AL CORREO ELECTRÓNICO:**  
 talentoingenieros@gmail.com

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
23/06/2014

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: junio de 2014.

## Anexo 4. Ofertas de trabajo 7 y 8

### TÉCNICO DE SOPORTE

04/06/2014

**COMPAÑIA** 5B  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Informática/Internet  
**RANGO DE** Q4,000 - 4,000  
**SALARIO**  
**RANGO DE EDAD** 20 - 35

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Instalación, mantenimiento y traslado de cajeros automáticos, capacitación a encargados de cajeros automáticos, seguimiento de fallas

#### OFRECEMOS

Estabilidad laboral  
 Prestaciones de ley  
 beneficios adicionales a los de ley  
 Viáticos  
 Trabajo temporal

#### REQUERIMOS

Tercer año mínimo de carrera universitaria en carrera de ingeniería  
 Conocimientos de electricidad, electrónica y computación  
 Disponibilidad de vehículo para viajar al interior  
 Disponibilidad de horario

**PARA APLICAR ENVÍE SU CURRÍCULUM, INDICANDO EN EL ASUNTO LA PLAZA A LA QUE APLICA AL CORREO ELECTRÓNICO:**  
 smartinez@tyt.com.gt

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
 18/06/2014

### TÉCNICO DE TELECOMUNICACIONES

03/06/2014

**COMPAÑIA** CORPORACION ROMA  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Construcción  
**RANGO DE** Q2,800 - 4,000  
**SALARIO**  
**RANGO DE EDAD** 20 - 45

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Brinda apoyo en cualquier actividad de Instalación, Construcción o mantenimiento de sitios de telefonía. Preferiblemente experiencia en planta externa HFC, y tendido de Fibra óptica.

#### OFRECEMOS

Ofrecemos:  
 CONTRATACION INMEDIATA  
 Capacitación constante  
 Implementos de Trabajo  
 Viáticos y transporte cuando se salga de gira uniforme,  
 Oportunidad de Crecimiento dentro de la Corporación,  
 Ambiente Agradable de trabajo.

#### REQUERIMOS

Requisitos:  
 Bachiller en electrónica, Perito en electricidad, electromecánico o Carrera afín.  
 Experiencia en instalación de equipo electrónico en campo, y/o Experiencia en instalación de cables eléctricos y conexiones eléctricas y electrónicas, y/o Experiencia en Técnico de mantenimiento de Empresas de cable y/o telefonía.  
 Buen Manejo de herramientas: destornilladores, abrazaderas, etc.  
 Disponibilidad Inmediata y para trabajar  
 Disponibilidad de horario

**PARA APLICAR ENVÍE SU CURRÍCULUM, INDICANDO EN EL ASUNTO LA PLAZA A LA QUE APLICA AL CORREO ELECTRÓNICO:**  
 sespaderos@corporacionroma.com

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: junio de 2014.

## Anexo 5.

## Ofertas de trabajo 9 y 10

### TÉCNICO DE SOPORTE

03/06/2014

**COMPañIA** LICEO CANADIENSE  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Técnicos  
**RANGO DE SALARIO** Q2,500 - 3,200  
**RANGO DE EDAD** 23 - 28

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Proveer servicios de soporte técnico para equipos de cómputo  
 Velar y mantener en buen funcionamiento del equipo.  
 Administrar la red del establecimiento  
 Mantenimiento de los servidores de la red.  
 Mantenimiento de equipo varios (cañoneras)  
 Rendir informe sobre cualquier desperfecto en el equipo a su cargo.  
 Proporcionar usuario al personal docente y administrativo para uso del equipo  
 Instalación de equipo al personal  
 Instalación y configuración de equipo de cómputo nuevo.  
 Realización de mantenimiento correctivo.  
 Creación de cableado para redes

#### OFRECEMOS

Salario Q3,000  
 Horario de lunes a viernes de 8:00 am a 6:00 pm y se labora un sábado o domingo rotativo en horario de 8:00 am a 3:00 pm  
 Asociación solidaria  
 Prestaciones de ley  
 Ambiente agradable para trabajar

#### REQUERIMOS

Disponibilidad para trabajar en Roosevelt  
 Título a nivel medio de Bachillerato en Ciencias y Letras, Perito en Electrónica / Computación / Sistemas  
 Deseable estudios en los primeros años de Ingeniería en sistemas.  
 Género Masculino  
 Disponibilidad de trabajar de lunes a viernes y un sábado o domingo rotativos.  
 Experiencia mínima requerida de 1 año en puestos similares.

### ASISTENTE DE SOPORTE TÉCNICO

16/06/2014

**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Informática/Internet  
**RANGO DE SALARIO** Q0 - 0  
**RANGO DE EDAD** 22 - 45

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Instalación y configuración de servicios, diagnóstico y resolución de problemas de red. Ensamble, mantenimiento, actualización, instalación y configuración; mantenimiento correctivo y preventivo de Software y Hardware.

#### OFRECEMOS

Prestaciones de Ley  
 Incentivos adicionales  
 Estabilidad laboral  
 Ambiente agradable  
 Oportunidad de desarrollo

#### REQUERIMOS

Escolaridad mínima: Estudios universitarios intermedios en Informática, Telecomunicaciones o similar (o nivel técnico).  
 Experiencia en: Instalación y configuración de servicios, diagnóstico y resolución de problemas de red. Mantenimiento de Software y Hardware.  
 Conocimientos especiales:  
 Sistemas operativos Windows y Linux (así como la interacción entre ambos). Administración de todo tipo de servicios de red: servidores Web, FTP, file servers, print servers, backup servers, mail servers, VoIP y monitoreo de actividad. Configuración e instalación de Redes LAN, manejo de software ofimático, manejo de TIC's y diseño de páginas WEB.  
 Excelentes relaciones interpersonales  
 Puntual, discreto, con iniciativa y responsabilidad  
 Disponibilidad de horario de lunes a viernes de 8:00 a 17:30 horas.  
 Fines de semana eventuales.  
 Favor enviar CV indicando pretensión salarial.

**PARA APLICAR ENVÍE SU CURRÍCULUM, INDICANDO EN EL ASUNTO LA PLAZA A LA QUE APLICA AL CORREO ELECTRÓNICO:**  
 rrrhhbanca@yahoo.com

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
 30/06/2014

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: junio de 2014.

Anexo 6.

Ofertas de trabajo 11 y 12

**INSTALADOR DE ANTENAS DTH TIQUISATE, ESCUINTLA**

18/06/2014

**COMPañIA** GRUPO TIR  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Escuintla  
**ÁREA DE TRABAJO** Operativa  
**RANGO DE SALARIO** Q4,000 - 4,000  
**RANGO DE EDAD** 22 - 35

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

Instalar antenas DTH (cable satelital) en los domicilios o negocios de nuestros clientes.  
 Brindar un excelente servicio al cliente

**OFRECEMOS**

Prestaciones de ley  
 Seguro de vida y gastos médicos  
 Ambiente agradable de trabajo

**REQUERIMOS**

Diversificado completo  
 Experiencia en instalaciones de cable coaxial y/o televisión satelital.  
 Conocimientos básicos de electricidad.  
 Facilidad para trabajar en alturas  
 Manejo y utilización de escaleras de 35 kgs.  
 Debe de tener licencia de conducir vigente y saber conducir un vehículo.

**ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR**  
 02/07/2014

**NOMBRE DE LA OFERTA**  
**TÉCNICO REPARADOR DE ALARMAS**

Área de la empresa: Servicios Varios  
 Cargo solicitado: Técnico en Electrónica  
 Puestos vacantes: 5  
 Tipo de contratación: Tiempo completo  
 Nivel de experiencia: menos de un año  
 Género: Masculino  
 Edad: 18 / 30  
 Salario máximo (USD):  
 Salario mínimo (USD):  
 Vehículo: Requerido  
 País: Guatemala  
 Departamento: Ciudad Guatemala

**EDUCACION SECUNDARIA**

Perito en Electrónica  
 Opcional \*

**DESCRIPCION DE LA OFERTA**

Objetivo: reparar y dar soporte técnico sobre los sistemas de seguridad que el cliente adquiere y asegurarse de su buen funcionamiento.

Requerimos: -graduado de diversificado en carrera en electrónica o electricidad -experiencia en instalaciones electrónicas o eléctricas -conocimiento de uniones, empalmes, sistemas de alarma y programación (no indispensable) - disponibilidad de horario -auto o motocicleta indispensable

Ofrecemos: -ganancias competitivas -excelente plan de comisiones -bono de combustible y teléfono -plan de desarrollo organizacional (clínica médica, dental, farmacia, cooperativa de ahorro, universidad galileo) -capacitación constante

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: junio de 2014.

## Anexo 7. Ofertas de trabajo 13 y 14

DESCRIPCION DE LA OFERTA	TÉCNICO INSTALADOR
<p>Técnico en informática de soporte en sitio:</p> <p>Empresa multinacional contratara técnicos en informática con conocimientos avanzados en solución de inconvenientes generador por instalaciones, configuraciones o desconocimiento de usuario en las plataformas de sistemas operativos windows xp, w7 y w8, conocimiento en google apps, experiencia en cableado estructurado, con mucha vocación en servicio al cliente.</p> <p>Requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Bachiller en computación o perito en electrónica,</li><li>* Estudios universitarios en ingeniería en sistemas, informática o carrera Afín.</li><li>* Experiencia de 2 años en posición similar.</li><li>* Experiencia en atención a cliente interno,</li><li>* Tener pasión por la tecnología y vocación de servicio.</li><li>* Poseer vehículo propio. (No moto)</li><li>* Disponibilidad de horario</li><li>* Aprobar la evaluación teórica y practica.</li></ul> <p>Jornada laboral de lunes a viernes de 8:00am a 5:00pm y sábado medio dia</p> <p>Ofrecemos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>* Estabilidad laboral</li><li>* Salario competitivo</li><li>* Capacitación constante</li><li>* Universidad galileo dentro de las instalaciones</li><li>* Oportunidad de desarrollo profesional</li><li>* Cooperativa de ahorro</li><li>* Pertencer a una empresa sólida y de prestigio</li></ul> <p>Interesados enviar cv con fotografía reciente al correo seleccionglobal14@gmail.Com</p>	<p style="text-align: right;">14/07/2014</p> <p><b>LOCALIZACIÓN</b> Guatemala, Guatemala</p> <p><b>ÁREA DE TRABAJO</b> Construcción</p> <p><b>RANGO DE SALARIO</b> Q0 - 0</p> <p><b>RANGO DE EDAD</b> 18 - 40</p> <p><b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b></p> <p>Empresa dedicada a la comercialización, desarrollo e implementación tecnológica en varias verticales de negocio, requiere contratar 3 instaladores para puestos fijos.</p> <p>Servicios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Instalaciones de Cableado Estructurado.</li><li>Instalaciones Eléctricas.</li><li>Instalaciones de Redes.</li><li>Instalaciones de Cableado de Cámaras de Circuito Cerrado de Televisión.</li></ul> <p><b>OFRECEMOS</b></p> <p>Pago Competitivo. Excelente ambiente laboral.</p> <p><b>REQUERIMOS</b></p> <p>Requisitos:</p> <p>Sexo Masculino. Con conocimientos técnicos de electricidad y/o redes (2 años de experiencia) Iniciativa Apego a normas Tolerancia a la presión Habilidad para trabajar por resultados. Disponibilidad para viajar y/o cambiar de residencia</p> <p style="text-align: right;"><b>ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR</b> 28/07/2014</p>

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: julio de 2014.

Anexo 8.

Ofertas de trabajo 15 y 16

TECNICO EN ELECTRÓNICA

16/07/2014

**COMPañIA** ARQCO OUTSOURCING CENTROAMERICA, S.A.  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Mantenimiento  
**RANGO DE SALARIO** Q3,500 - 3,800  
**RANGO DE EDAD** 25 - 35

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

**OFRECEMOS**  
 Estabilidad laboral  
 Ambiente agradable de trabajo  
 Oportunidad de desarrollo y superación laboral

**REQUERIMOS**  
 Graduado a nivel diversificado de las carreras de Bachiller en Electronica o Perito en Electrico o estudio Técnico similar  
 Poseer experiencia en mantenimiento de equipo de cobro de parqueo y tarjetas electrónicas (de preferencia)  
 Tener disponibilidad de horario para trabajar de lunes a domingo descansando entre semana y turnos rotativos  
 Con excelente habilidad para el manejo de equipo y paquetes de computación.

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
30/07/2014

TECNICO EN TELECOMUNICACIONES

16/07/2014

**COMPañIA** INSTACOM  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Operativa  
**RANGO DE SALARIO** Q4,000 - 4,500  
**RANGO DE EDAD** 22 - 35

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**  
 Instalación, reparación y mantenimiento de equipo de telecomunicaciones por radio analogo y digital. Instalación y mantenimiento de equipo de rastreo de GPS y sus periféricos.

**OFRECEMOS**  
 Sueldo acorde a la capacidad comprobada del candidato.  
 Oportunidad para recibir capacitación en tecnología de radio digital de última generación.  
 Ambiente agradable de trabajo.  
 Estabilidad laboral.  
 Prestaciones de ley.

**REQUERIMOS**  
 Carrera Técnica cerrada que le haya proporcionado conocimientos en el área de radio frecuencia o como mínimo conocimientos profundos de Electrónica en General.  
 Deseable experiencia de 2 años en campo afin a su carrera.  
 Licencia de vehículo vigente.  
 Sin limitación de horario.

**PARA APLICAR ENVÍE SU CURRÍCULUM, INDICANDO EN EL ASUNTO LA PLAZA A LA QUE APLICA AL CORREO ELECTRÓNICO:**  
 anabella@instacom.gt

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
22/07/2014

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: julio de 2014.

## Anexo 9. Ofertas de trabajo 17 y 18

### TÉCNICO EN REPARACIÓN LÍNEA BLANCA

16/07/2014

**COMPañIA** ELECTRONICA PANAMERICANA  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Administración  
**RANGO DE SALARIO** Q0 - 0  
**RANGO DE EDAD** 23 - 35

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Objetivo: Diagnosticar y reparar productos recibidos en el departamento de garantía.

#### OFRECEMOS

Prestaciones de Ley  
 Seguro de Vida  
 Crecimiento Profesional

#### REQUERIMOS

- Graduado de Bachiller Industrial - perito en electrónica o Técnico en reparación.
- 2 años de experiencia en reparación de línea blanca.
- Que pueda manejar motocicleta

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
30/07/2014

### SUPERVISOR DE CAJEROS AUTOMÁTICOS (GUATEMALA CIUDAD)

14/07/2014

**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Operativa  
**RANGO DE** Q0 - 0  
**SALARIO**  
**RANGO DE EDAD** 25 - 40

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Verificar anomalías con cajeros automáticos

#### OFRECEMOS

Estabilidad laboral  
 Salario Competitivo  
 Prestaciones de Ley  
 Depreciación  
 Capacitación

#### REQUERIMOS

- Género masculino
- Graduado a nivel medio Perito en electrónica, Bachiller Industrial o carrera afín
- Vehículo en buen estado (Indispensable)
- Disponibilidad de horario, y trabajar fines de semana y asuetos
- Conocimientos en electrónica y computación
- Casado (indispensable)
- Conocimiento de la geografía metropolitana

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
17/07/2014

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: julio de 2014.

Anexo 10.

Ofertas de trabajo 19 y 20

TÉCNICOS INSTALADORES DE ALARMAS		TECNICO EN ELECTRONICA	
			14/07/2014
	16/07/2014	<b>COMPañIA</b>	CORPORACIÓN BULLOCK'S
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala	<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Administración	<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Operativa
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q0 - 0	<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q2,700 - 3,200
<b>RANGO DE EDAD</b>	25 - 30	<b>RANGO DE EDAD</b>	23 - 35
<b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>	Ejecutar las instalaciones, reparaciones, mantenimientos o desmontes de equipo de alarma asignados.	<b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>	Mantenimiento preventivo y correctivo de equipo de computación (desk top, lap top, tablet, y celulares) Instalación de Windows, Office, OpenOffice, programas de terceros, instalación de Cableado de Red Instalación de Cámaras de Seguridad, Conocimiento en instalaciones eléctricas básicas, Mantenimiento y Reparación de equipo de Computo y Electrodomésticos
<b>OFRECEMOS</b>	Salario mínimo + agradable plan de comisiones Prestaciones de Ley Ambiente agradable de trabajo Oportunidad de crecimiento	<b>OFRECEMOS</b>	Capacitación Oportunidad de Desarrollo Prestaciones adicionales a la ley Jornada de Lunes a viernes de 7:45 a 18:00 y sábados de 8:00 a 14:00 alternos
<b>REQUERIMOS</b>	Bachiller Industrial y Perito en Electrónica (Conocimiento en Microprocesadores, Circuito Cerrado, Circuito Mixto, Formulación de Resistencias, Cableado Estructurado, Conocimiento en CCTV) Licencia de conducir vehículo	<b>REQUERIMOS</b>	Título a nivel medio Mínimo 3 años de experiencia (comprobable) Dar soporte técnico a personal interno de la empresa, dar mantenimiento preventivo y correctivo a equipo de computación, como electrodomésticos, realizar cableados de red de datos, realizar cableados de cámaras de seguridad, y otros
	ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR 30/07/2014		ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR 19/07/2014

Fuente: <http://transdoc.com.gt/trabajos/busqueda/resultado/Guatemala/Tecnicos/1/89>. Consulta: julio de 2014.