



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

**PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO  
AUTOMOTRIZ EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO  
GUATEMALA SUR (ITUGS)**

**Jonatan Josué García del Cid**

Asesorado por el Ing. José Francisco Gómez Rivera

Guatemala, mayo de 2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO  
AUTOMOTRIZ EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO  
GUATEMALA SUR (ITUGS)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**JONATAN JOSUÉ GARCÍA DEL CID**

ASESORADO POR EL ING. JOSÉ FRANCISCO GÓMEZ RIVERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2017

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	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Jurgen Andoni Ramírez Ramírez
VOCAL V	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

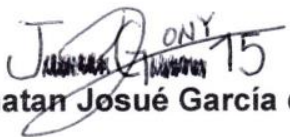
DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Ing. Hugo Leonel Alvarado De León
EXAMINADOR	Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola de López
EXAMINADOR	Ing. Alex Suntecun Castellanos
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

## 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:

### PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ 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 25 de agosto de 2014.

  
Jonatan Josué García del Cid

Guatemala, 20 de febrero del 2017.

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

Un cordial saludo:

Me permito comunicarle, que he tenido a la vista el informe final del trabajo de graduación del estudiante **Jonatan Josué García del Cid**, titulado **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, y después de realizar las revisiones correspondientes, he encontrado que el mismo cumple con los objetivos planteados y además se ajusta al contenido indicado y autorizado según protocolo, procediendo por este medio a su aprobación final.

Atentamente,



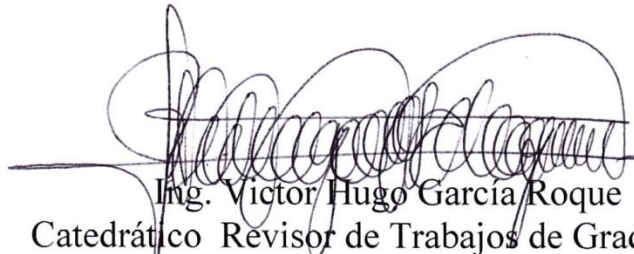
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Asesor  
Colegiado No. 1665

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



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por el estudiante universitario **Jonatan Josué García del Cid**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Ing. Víctor Hugo García Roque  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2017.

/mgp



REF.DIR.EMI.059.017

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por el estudiante universitario **Jonatan Josué García del Cid**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
DIRECTOR a.i.  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, mayo de 2017.

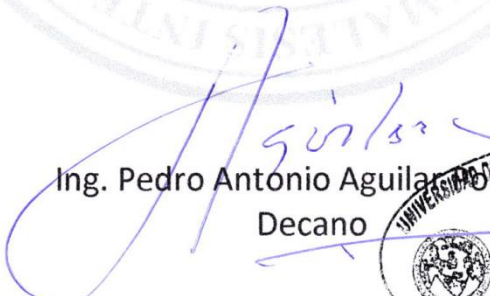
/mgp



DTG. 214.2017

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: **PROPUESTA DE CREACIÓN DE LA LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR (ITUGS)**, presentado por el estudiante universitario: **Jonatan Josué García del Cid**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Blanco  
Decano



Guatemala, mayo de 2017

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Por darme la sabiduría, entendimiento, fortaleza, inteligencia y voluntad a lo largo de mi vida. Y ser el pilar de mi vida.
- Mis padres** José Luis García y Blanca Estela del Cid, por su apoyo incondicional, amor inmenso, por sus sacrificios brindados y ser un ejemplo a seguir; todo lo que hoy soy es gracias a ellos.
- Mis hermanos** Luis Armando García y Kevin Aarón García, por brindarme su apoyo en todo momento para lograr cumplir esta meta.
- Mi abuelo** José Ruano, por sus anécdotas y consejos brindados en mi vida.
- Mis tías** María Izabel del Cid, María Antonia del Cid y María Elena de Cid, por formar parte de este logro.
- Mi tío** Adan Ruano, por formar parte de este logro.

**Mis primos**

Juan Orantes, Hugo Orantes, Alex Orantes, David Ruano, por estar presentes en el cumplimiento de esta meta.

**Mis primas**

Jocelin Orantes, Marilin Ruano, Maria Jose Ruano, Belen Toc y Gabriela Toc, por ser parte del cumplimiento de esta meta.

**Mis amigos**

Por su constante presencia a lo largo de mi vida y estar presentes en todo momento.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por formar parte de mi preparación como profesional.
<b>Emi</b>	Por ser una importante influencia en mi preparación como profesional.
<b>ITUGS</b>	Por la oportunidad de realizar mi trabajo de graduación dentro de las instalaciones.
<b>Ing. Francisco Gómez</b>	Por confiar en mí, por el tiempo dedicado y permitirme realizar este trabajo de graduación.
<b>Ing. Sergio López</b>	Por la confianza y apoyo brindado a mi persona para el desarrollo de este trabajo de graduación.
<b>Ing. Erick Aleman</b>	Por su apoyo brindado al inicio de este trabajo de graduación.

**Mis amigos de la facultad**

Por haber estado conmigo durante al inicio de la carrera, en especial a: Felipe López, Loyda Ratzon, Jonathan Vizoni, Diego Valladares, Luis Requena, Rony Hernandez, Estiven Enríquez, Jesus Guzmán, Jonatan Barillas, Jorge Peralta, Gerber Méndez, Alfredo Salvatierra, Carlos Ramos, Cristian Nájera, Daniel Casto, Daniel Chámale y Fernando Cifuentes.

**Mis amigos de la carrera**

Por estar conmigo en el trayecto final de mi carrera, en especial a: Carlos Lemus, Iván Rodríguez, Mynor Pérez, Marco Valenzuela, Hardye Milian, Diego Grajeda, Jorge Letona, Ruth Barillas, Luis Ramírez.

**Mis mejores amigos**

Por formar parte de toda mi vida y estar presente en todo momento, en especial a: Bryan Urias y Gabriela Osorio.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SIMBOLOS .....	IX
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN.....	XXI
1. GENERALIDADES.....	1
1.1. Reseña histórica de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.1.1. Misión de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	3
1.1.2. Visión de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	3
1.2. Reseña histórica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur .....	3
1.2.1. Descripción del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.....	6
1.2.2. Misión del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.....	8
1.2.3. Visión del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.....	8
1.2.4. Ubicación del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.....	8

1.2.5.	Carreras del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur .....	9
1.3.	Organigrama del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur .....	10
1.4.	Fines de los servicios del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur .....	12
2.	SITUACIÓN ACTUAL .....	15
2.1.	Descripción actual del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz .....	15
2.1.1.	Perfil de ingreso .....	15
2.1.2.	Requisitos de graduacion .....	16
2.1.3.	Perfil de egreso .....	17
2.1.4.	Perfil ocupacional .....	17
2.1.5.	Perfil profesional.....	19
2.1.6.	Habilidades y aptitudes .....	19
2.1.7.	Actitudes.....	20
2.1.8.	Capacidades .....	20
2.2.	Descripción de la carrera .....	21
2.3.	Estudiantes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz .....	21
2.3.1.	Red curricular actual del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.....	25
2.4.	Análisis de las instalaciones donde se imparte el Técnico Universitario en Mecánica Automotriz .....	28
2.4.1.	Equipo con que cuenta el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para el área profesional.....	28
2.4.1.1.	Área de chasis.....	28

	2.4.1.3.	Área de electrotecnia del automóvil.....	34
	2.4.1.3.	Área de motores de combustión .....	36
	2.4.1.4.	Área de refrigeración .....	37
	2.4.2.	Profesores del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz .....	39
2.5.		Contenido de la carrera Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011 .....	40
	2.5.1.	Red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011 .....	40
	3.2.1.	Contenido de los cursos de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011.....	42
	2.5.2.1.	Primer ciclo .....	42
	2.5.2.2.	Segundo ciclo .....	44
	2.5.2.3.	Tercer ciclo .....	46
	2.5.2.4.	Cuarto ciclo.....	47
	2.5.2.5.	Quinto ciclo .....	50
	2.5.2.6.	Sexto ciclo .....	51
3.		ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO.....	53
	3.1.	Diagnostico.....	53
	3.2.	Análisis externo .....	53
	3.2.1.	Contexto social .....	53
	3.2.2.	Contexto economico .....	54
	3.2.3.	Contexto político .....	55
	3.2.4.	Contexto educativo .....	55
	3.3.	Estudio de demanda profesional .....	55
	3.4.	Proyecciones para la licenciatura .....	58
	3.4.1.	Antecedentes.....	58

3.4.2.	Magnitud.....	58
3.4.3.	Identificación .....	58
3.4.4.	Consecuencias.....	59
3.4.5.	Justificación.....	59
4.	PROPUESTA.....	61
4.1.	Estructura de una nueva red curricular a nivel técnico (diseño) .....	61
4.1.1.	Cambio de nombre de la carrera.....	61
4.1.2.	Red curricular propuesta .....	62
4.1.3.	Descripción de áreas.....	67
4.1.3.1.	Área de ciencias básicas.....	67
4.1.3.2.	Área de ciencia complementaria .....	67
4.1.3.3.	Área de ciencia de la administración ....	68
4.1.3.4.	Área de ciencias del automóvil.....	68
4.1.3.5.	Área de práctica profesional supervisada.....	68
4.1.4.	Asignaturas .....	68
4.1.4.1.	Asignaturas nuevas.....	69
4.1.4.2.	Asignaturas eliminadas .....	71
4.1.4.3.	Contenido de las asignaturas .....	72
4.1.4.3.1.	Primer ciclo .....	72
4.1.4.3.2.	Segundo ciclo.....	73
4.1.4.3.3.	Tercer ciclo.....	75
4.1.4.3.4.	Cuarto ciclo .....	77
4.1.4.3.5.	Quinto ciclo .....	78
4.1.4.3.6.	Sexto ciclo.....	80
4.2.	Estructura de la red curricular para la licenciatura (diseño) .....	81



4.2.1.	Propuesta de las asignaturas nuevas en la licenciatura.....	84
4.2.2.	Duración de la licenciatura.....	86
4.3.	Desarrollo de diplomados con contenidos afines .....	86
4.3.1.	Diplomados orientados a mejorar el área profesional .....	86
4.3.2.	Diplomados orientados a mejorar el área técnica... ..	87
4.3.3.	Diplomados orientados a mejorar los valores .....	88
4.4.	Remodelación de las instalaciones físicas .....	88
5.	IMPLEMENTACIÓN .....	89
5.1.	Etapas a seguir para la aprobación de la propuesta .....	89
5.2.	Presentación de la propuesta curricular .....	90
5.2.1.	Aspectos generales .....	91
5.2.2.	Antecedentes.....	91
5.2.3.	Marco legal y administrativo .....	92
5.2.4.	Marco académico .....	93
5.2.5.	Marco de desarrollo curricular .....	94
6.	MEJORA CONTINUA.....	95
6.1.	Responsabilidades de la Coordinación Académica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.....	95
6.1.1.	Generales.....	95
6.2.	Gestión de recursos .....	96
6.3.	Sistemas de control para la actualización periódica .....	99
6.3.1.	Indicadores de desempeño para docente.....	99
6.3.2.	Indicadores de desempeño para estudiantes .....	100
	CONCLUSIONES .....	101

RECOMENDACIONES ..... 103  
BIBLIOGRAFÍA..... 105  
APÉNDICE ..... 107  
ANEXOS..... 125

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur .....	9
2.	Organigrama .....	11
3.	Promoción de ingreso para el año 2012.....	22
4.	Promoción de ingreso para el año 2013.....	23
5.	Promoción de ingreso para el primer semestre del año 2014 .....	24
6.	Puente de dos columnas.....	29
7.	Puente de freno.....	30
8.	Desmontadora de neumáticos .....	30
9.	Balancadora de llantas.....	31
10.	Compresor de aire.....	31
11.	Prensa hidráulica .....	32
12.	Equipo para alineación de vehículos.....	32
13.	Compresor de aire.....	33
14.	Modelo didáctico de transmisión mecánica .....	33
15.	Módulo de simulación de electrónica automotriz.....	34
16.	Módulo de simulación de electricidad automotriz .....	35
17.	Módulo de simulación del sistema de antibloqueo de ruedas ( <i>antilock brake system, ABS</i> ) .....	35
18.	Simulador de motor de inyección mecánica diesel .....	36
19.	Simulador de motor gasolina de inyección de combustible.....	37
20.	Equipo para limpieza y recarga de aire acondicionado en el automóvil.....	38

21.	Módulo didáctico del sistema de aire acondicionado automotriz .....	39
22.	Red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011 .....	41
23.	Red curricular propuesta.....	66
24.	Red curricular propuesta a nivel licenciatura .....	83

## TABLAS

I.	Promoción de ingreso para el año 2012 .....	22
II.	Promoción de ingreso para el año 2013 .....	23
III.	Promoción de ingreso para el primer semestre del año 2014.....	24
IV.	Primer ciclo de la carrera .....	25
V.	Segundo ciclo de la carrera .....	25
VI.	Tercer ciclo de la carrera .....	26
VII.	Cuarto ciclo de la carrera.....	26
VIII.	Quinto ciclo de la carrera .....	27
IX.	Sexto ciclo de la carrera .....	27
X.	Profesores del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz .....	40
XI.	Cursos del primer ciclo .....	62
XII.	Cursos del segundo ciclo.....	63
XIII.	Cursos del tercer ciclo .....	63
XIV.	Cursos del cuarto ciclo.....	64
XV.	Cursos del quinto ciclo.....	64
XVI.	Cursos del sexto ciclo .....	65

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
%	Porcentaje
Q	Quetzal



## GLOSARIO

<b>ABS</b>	<i>Antilock brake system</i> (sistema antibloqueo de ruedas).
<b>Alianza</b>	Acuerdo mutuo entre dos personas que tienen en común los mismos objetivos.
<b>Alineación</b>	Proceso necesario para mantener la estabilidad y la corrección de los ángulos de la geometría de la suspensión y dirección del automóvil.
<b>Autotrónica</b>	Rama de la ingeniería en la que se aplican conocimientos y recursos electrónicos al sector automovilístico, hace referencia al curso de motores de combustión interna 2.
<b>Balanceadora</b>	Máquina que se utiliza para balancear las ruedas del automóvil.
<b>Balancear</b>	Manera de contrapesar mediante pequeños pesos, normalmente de plomo, para evitar problemas de golpeo, el movimiento del volante y las vibraciones.
<b>Calidad</b>	Conjuntos de propiedades inherentes a una cosa que permite juzgar su valor.

<b>Chasis</b>	Estructura interna del vehículo que sostiene y aporta rigidez en su construcción, conocido como bastidor.
<b>Climatización</b>	Conjunto de sistemas que permite obtener diferentes condiciones de temperatura, humedad y ventilación en el interior del vehículo.
<b>Clutches</b>	Sistema de embrague del vehículo.
<b>Compresor</b>	Maquinaria que se utiliza para reducir a menor volumen un líquido o un gas por medio de la presión que se genere.
<b>CRE</b>	Créditos.
<b>Currículo</b>	Red de estudio y prácticas destinadas al estudiante para que desarrolle sus habilidades.
<b>DAOC</b>	Departamento de Asesoría y Orientación Curricular.
<b>DDA</b>	División de Desarrollo Académico.
<b>Democracia</b>	Sistema político que defiende la soberanía del pueblo y el derecho del pueblo a elegir y controlar a sus gobernantes.
<b>Desmontadora</b>	Equipo que se utiliza para realizar un cambio de neumáticos para un vehículo.



<b>DIGED</b>	Dirección General de Docencia.
<b>Dinámico</b>	Conjunto de la mecánica que trata de las leyes del movimiento en relación con las fuerzas que lo producen.
<b>Discernir</b>	Distinguir por medio del intelecto una cosa de otra o varias cosas.
<b>Egresado</b>	Persona que ha concluido satisfactoriamente sus estudios y obtenido un título académico.
<b>Electricidad</b>	Propiedad física que manifiesta corriente como un estado de reposo.
<b>Electrónica</b>	Estudio y aplicación del comportamiento de los electrones en diferentes medios como el vacío, los gases y los semiconductores. Sometidos a la acción del campos eléctricos y magnéticos.
<b>Electrotecnia</b>	Aplicación práctica de la electricidad y del magnetismo.
<b>Estrategia</b>	Conjunto de acciones meditadas encaminadas hacia un objetivo determinado.
<b>Gestión</b>	Acciones que se llevan a cabo para resolver un determinado problema.

<b>Incidencia</b>	Cosa que se produce en el transcurso de un determinado asunto y que repercute en este alterándolo.
<b>Inyección</b>	Acción que consiste en introducir un líquido o gas a presión en el interior de un motor de un vehículo.
<b>ITUGS</b>	Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.
<b>Motor</b>	Componente capaz de hacer funcionar un determinado sistema, transformando algún tipo de energía capaz de realizar un trabajo.
<b>Oscilaciones</b>	Movimientos repentinos de un lado a otro en torno a una posición central.
<b>Pedagogía</b>	Ciencia que estudia la metodología y las técnicas que se aplican en la enseñanza y la educación.
<b>PRE</b>	Prerrequisito.
<b>Prensa</b>	Máquina que se utiliza para comprimir una determinada cosa, pueden ser por accionamiento mecánico o hidráulico.
<b>Puente</b>	Máquina que sirve para levantar un vehículo.
<b>Red</b>	Conjunto de elementos organizados para un fin.

<b>Refrigeración</b>	Consiste en un proceso en bajar o evitar que suba el nivel de calor en un determinado cuerpo.
<b>Rendimiento</b>	Esfuerzo de una persona.
<b>Sensibilidad</b>	Capacidad para poder percibir sensaciones a través de los diferentes sentidos.
<b>Sistematizar</b>	Organizar un conjunto de elementos de manera que formen un sistema.
<b>Taladro</b>	Máquina aguda o cortante que se utiliza para agujerear la madera u otra cosa.
<b>Técnico</b>	Estudiante con una formación en particular.
<b>Tergiversado</b>	Cambiar los hechos para confundir o engañar a las personas.
<b>URBU</b>	Unidad de Recuperación de Becas Universitarias.
<b>VC*</b>	Hasta V ciclo aprobado.



## **RESUMEN**

En el presente trabajo de graduación se desarrolló un plan de actualización de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz y una nueva red curricular a nivel Licenciatura en Mantenimiento Automotriz en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS), bajo el esquema que regulan los reglamentos universitarios. El tecnológico ofrece diferentes carreras técnicas a nivel universitario para estudiantes que residen en el área sur del país o en las afueras del área metropolitana; el tecnológico se encuentra ubicado en el municipio de Palín del departamento de Escuintla.

Se hizo un análisis para establecer los parámetros de la actualización de la red curricular y la propuesta de una nueva red curricular: el contenido de los cursos actuales, la cantidad de docentes de la carrera, entre otros. Se tomaron en cuenta parámetros externos para establecer un análisis de la demanda profesional, un análisis de estudiantes del área de mecánica, un análisis de los requerimientos en cuanto al conocimiento que los egresados deben tener, entre otras.

La actualización de la red curricular y la propuesta de la creación de una licenciatura en mantenimiento automotriz busca beneficiar a los estudiantes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Proponer la creación de una licenciatura para el Técnico en Mantenimiento Automotriz en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

### **Específicos**

1. Proponer al Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur la red curricular actualizada del Técnico Universitario en Mantenimiento Automotriz.
2. Establecer un procedimiento para la propuesta de creación de una red curricular de una licenciatura en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.
3. Proponer un modelo de red curricular que proporcione las bases teóricas y prácticas para desempeñar actividades de asesoría, consultoría y prestación de servicios en cuanto a la industria automotriz





## INTRODUCCIÓN

La propuesta del diseño de una red curricular a nivel de licenciatura es de gran importancia para las carreras técnicas en la Universidad de San Carlos de Guatemala, para adaptarse a los cambios que se presentan en un mundo globalizado, especialmente en la industria automotriz donde los cambios son constantes. Es por tal razón que los estudiantes de la carrera Técnico Universitario en Mecánica Automotriz tienen que mantener una actualización constante sobre los cambios que presente la industria automotriz para desempeñar de manera adecuada las tareas requeridas.

Las carreras técnicas son de alto rendimiento con capacidad para incorporar a sus egresados en actividades industriales de producción para el cumplimiento del objetivo del estudiante, el mantenimiento y aseguramiento de la calidad en su trabajo; adicionalmente, cuentan con una base técnica fundamentada en la investigación como medio para la ética profesional del egresado por lo cual las instalaciones del Instituto Tecnológico Guatemala Sur fueron diseñadas para la calidad de enseñanza hacia el estudiante.

Por último, la actualización de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz y una propuesta de una red curricular de una Licenciatura en Mantenimiento Automotriz deben ser esenciales para el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur; por lo que se debe diseñar un sistema que permita una mejora continua, esto debe ser esencial para que una persona logre superarse en este mundo tan exigente.



# **1. GENERALIDADES**

## **1.1. Reseña histórica de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución académica rectora de la educación superior en Guatemala con incidencia en la solución de toda aquella problemática nacional donde se forman profesionales en distintas áreas, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, que se pueden fundamentar en la excelencia académica y en la investigación del egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala que pone al servicio del país los conocimientos y capacidades adquiridas.

La Universidad de San Carlos de Guatemala mantiene una relación de conocimientos y cooperación académica dentro de las distintas instituciones en la formación de profesionales, con lo que se ha consolidado para el desarrollo a nivel nacional e internacional de la universidad.

Para el año 1992 con una política de apertura hacia el exterior y apoyo del desarrollo de la investigación universitaria se ejecutó un proyecto con el nombre de Apoyo a la Gestión de la Investigación y Desarrollo de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se logró una propuesta de sistema conformado por estas divisiones:

- Investigación y desarrollo
- Vinculación externa y cooperación internacional
- Formación de recursos humanos en gestión científica y tecnológica

Todo este proceso finalizó para el año de 1994 y hasta finales del año 1998, las funciones de cooperación internacional fueron tomadas por la Coordinación General de Planificación con autorización de la Dirección General de Investigación y unidades académicas, ante la falta de instancias específicas encargada de coordinar y continuar con el seguimiento a todas aquellas funciones necesarias.

A partir del conflicto armado interno y a raíz de la firma de los Acuerdos de Paz, se dieron condiciones de aperturas y apoyo de la comunidad internacional; esto dio origen a la creación, en 1999, de la oficina de cooperación internacional mediante el acuerdo de rectoría número 029-99 cuya finalidad es establecer relación con organizaciones internacionales, sistematizar y coordinar todas las instancias y unidades académicas los proceso de relación previamente establecido en los acuerdos de rectoría.

Para el año 2002 ante el análisis del proceso de desarrollo de la cooperación e intercambio académico con la Universidad de San Carlos de Guatemala y surgiendo una necesidad, la División de Desarrollo Organizacional plantea la creación de la Coordinación General de Cooperación y la preparación del proyecto del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

El proyecto del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur surge con la iniciativa de ley número 2683 en junio del año 2002, gracias al Honorable Congreso de la República con las bases del convenio de préstamo entre la república de Guatemala y la entidad de la república de Taiwán (International Cooperation and Development Fund) que dio el financiamiento para la ejecución del Instituto Tecnológico Guatemala Sur, ubicado en el kilómetro 45 antigua ruta a Escuintla, en el municipio de Palín del departamento de Escuintla, en una

porción de la finca Jurún Marinalá, donado por el Instituto Nacional de Electrificación según Acuerdo Gubernativo 538-2003.

### **1.1.1. Misión de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

“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 pro todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas de saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales”<sup>1</sup>.

### **1.1.2. Visión de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

“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, humanística y ambiental, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica ”<sup>2</sup>.

## **1.2. Reseña histórica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur fue inaugurado en noviembre del año 2007, en su primera fase por parte del Presidente de la república de Guatemala de ese entonces el licenciado Oscar Berger.

---

<sup>1</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. <http://www.usac.edu.gt/misionvision.php>. Consulta: 20 de abril de 2014.

<sup>2</sup> *Ibíd.*

Posteriormente, el Presidente de la república de Guatemala, el ingeniero Álvaro Colom Caballeros, de acuerdo con sus políticas de gobierno, destaca el desarrollo humano como una condicionante para el desarrollo económico y contribuye a lograr la inserción exitosa de Guatemala en la económica global para el país, con esto facilita el acceso en la educación a los distintos puntos del departamento de Escuintla.

En marzo de 2008, el ingeniero Álvaro Colom Caballeros decidió confiar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, con sus trescientos veinticinco años de experiencia, le otorga la gran oportunidad de organizar y dirigir el desarrollo del proyecto en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

En abril de 2008, el Consejo Superior Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala autoriza al rector de esta casa de estudios a realizar las acciones y gestiones para implementar el proyecto del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, y por lo tanto, a formar parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala; con esto la universidad hace representación del pueblo de Guatemala como máxima casa rectora de estudios universitarios, gracias al gran aporte del presidente de la república de Guatemala y del Fondo Nacional para la Paz para realizar este proyecto de formación de técnicos universitarios.

La dirección del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, a través del Consejo Superior Universitario, acepta el compromiso para realizar los análisis, evaluaciones y diseños del currículo de estudios de las distintas carreras universitarias que impartirá el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur; esta casa de estudios estará integrada de la siguiente manera:

- Director General de Docencia
- Decano de la Facultad de Ingeniería
- Decano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
- Decano de la Facultad de Agronomía
- Director del Centro de Estudios de Mar y Acuicultura (CEMA)

Por medio de los acuerdos de Rectoría, números 0718-2008 y 0936-2008 de fechas 24 de abril y 21 de mayo, respectivamente, el señor Rector de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en ese entonces el licenciado Estuardo Gálvez Barrios, nombró la comisión que tendría a su cargo sistematizar y ejecutar la infraestructura del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur cuenta con ocho técnicos universitarios para la formación del profesional de diferentes unidades académicas dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala; actualmente, el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, a parte de los diferentes técnicos universitarios, da el apoyo a la facultad de ingeniería para realizar equivalencia del primer año.

Dentro de los requisitos del estudiante para el ingreso al Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur están:

- Pruebas de orientación vocacional
- Pruebas de conocimientos básicos de física
- Pruebas de conocimientos básicos de lenguaje
- Pruebas específicas de matemáticas
- Pruebas específicas de psicomotricidad fina
- Pruebas específicas de psicomotricidad gruesa

### **1.2.1. Descripción del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

Con la necesidad en Guatemala de poder definir un nuevo modelo pedagógico que pueda permitir la creación de una nueva alternativa de educación superior tomando como base un modelo innovador distinto al tradicional, gracias a la experiencia de Taiwán, nace el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur que comienza sus operaciones administrativas a partir de abril del año 2009 como una respuesta de la Universidad de San Carlos de Guatemala para la sociedad que necesita que el desarrollo tecnológico sea llevado a sus comunidades y se forjen con un futuro mejor.

Los objetivos que se plantea el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para la formación académica de sus estudiantes son:

- Objetivo general
  - Aportar a la sociedad guatemalteca, técnicos universitarios con una sólida e integra formación profesional, aportando al desarrollo del país desde el ámbito de la educación.
  
- Objetivos específicos
  - Formar técnicos universitarios en las áreas de electrónica, procesos de manufactura, metal mecánica, refrigeración y aire acondicionado, mantenimiento automotriz, procesos productivos y calidad alimentaria.



- Estar a la vanguardia de la educación superior a nivel nacional y regional en el área tecnológica.
- Investigar, estudiar y transmitir todos los aspectos concernientes a la ciencia y tecnología.
- Fomentar y desarrollar la investigación tecnológica y de otras ciencias y disciplinas afines enfocados al ámbito nacional.
- Ampliar la cobertura institucional hacia nuevas áreas tecnológica de impacto en la economía de la población guatemalteca.
- Establecer alianzas, estrategias 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 de Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, a realizar las prácticas o actividades necesarias para desarrollar su docencia.
- Normar todos los procedimientos del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.

### **1.2.2. Misión del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

“Somos los responsables de la formación teórica-práctica y la educación profesional en las áreas tecnológicas con una perspectiva integra 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 del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

“En el año 2020 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 del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur está ubicado en el kilómetro 45 de la antigua carretera a Palín – Escuintla.

---

<sup>3</sup> LETONA, Jorge. *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)*. p 19.

<sup>4</sup> *Ibíd.*

Figura 1. **Ubicación del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**



Fuente: elaboración propia, con programa civil 3D.

### **1.2.5. Carreras del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur ofrece las siguientes carreras a nivel superior dentro de sus instalaciones:

- Técnico Universitario en Procesos de Manufactura
- Técnico Universitario en Metal y Mecánica
- Técnico Universitario en Electrónica
- Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado

- Técnico Universitario en Procesos Productivos y Calidad Alimentaria
- Técnico en Mecánica Automotriz

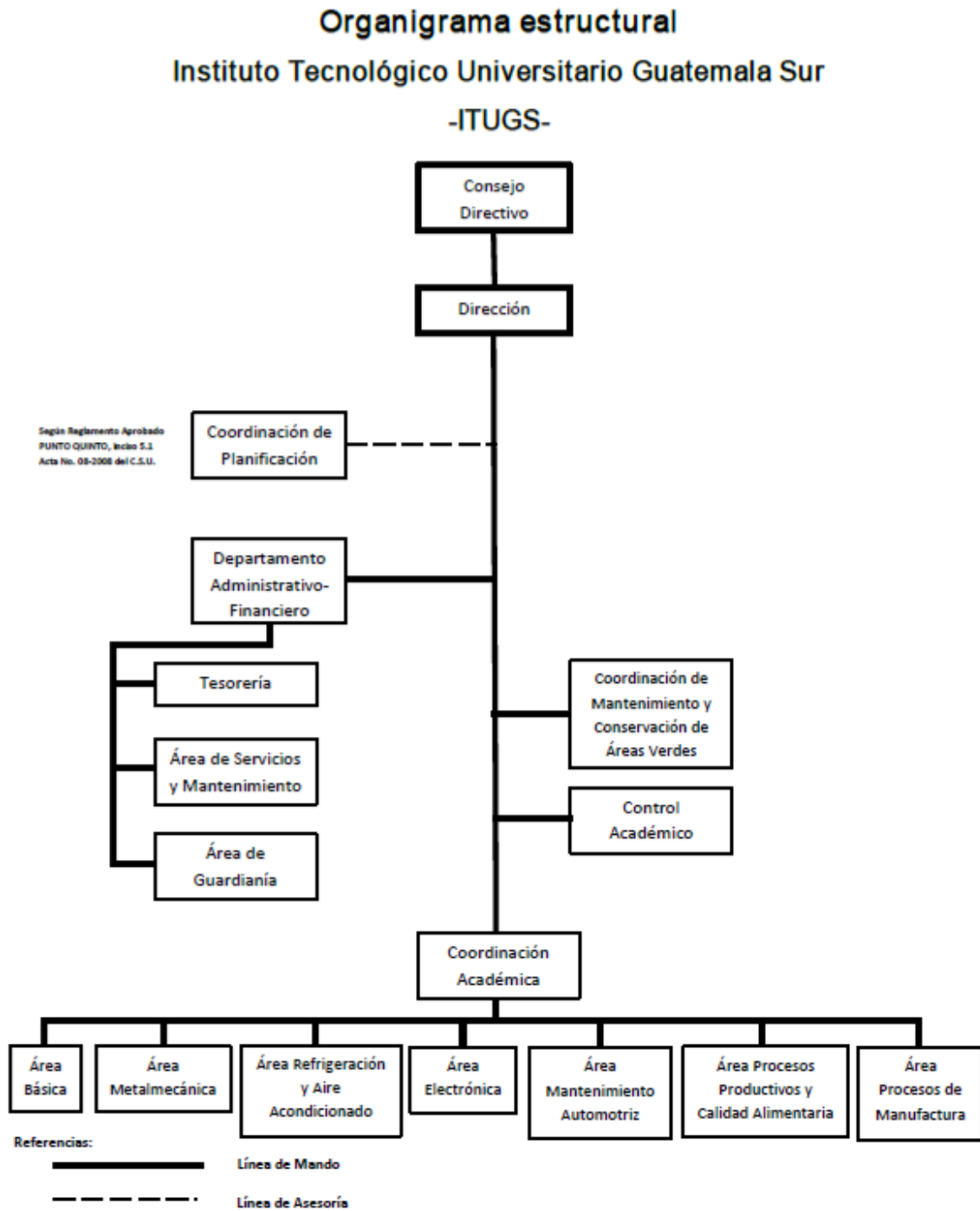
Esta casa de estudios también ofrece el apoyo para el primer año de estudio de la facultad de ingeniería para facilitar el estudio a la comunidad estudiantil en el departamento de Escuintla.

### **1.3. Organigrama del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur está organizado de la siguiente manera:

- Consejo Directivo
- Dirección
- Coordinación de Planificación
- Departamento Administrativo-Financiero
  - Tesorería
  - Área de guardería
  - Área de servicios y mantenimiento.
- Coordinador de Mantenimiento y Conservación de Áreas Verdes
- Control Académico
- Coordinación Académica
  - Área básica
  - Área de metal mecánica
  - Área de refrigeración y aire acondicionado
  - Área de electrónica
  - Área de mecánica automotriz
  - Área de procesos productivos y calidad alimentaria

Figura 2. Organigrama



Fuente: elaboración propia.

#### **1.4. Fines de los servicios del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

Los servicios están orientados a brindar una educación profesional para los estudiantes para establecer un vínculo con las empresas industriales. Los principales fines de los servicios del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur se presentan a continuación:

- Brindar a los estudiantes una educación de calidad
- Impartir una enseñanza profesional
- Organizar y dirigir estudios de cultura superior
- Promover la organización de la extensión del ITUGS
- Incentivar la investigación científica
- Incentivar la investigación filosófica
- Incentivar la investigación técnica o de cualquier otra naturaleza cultural

Dentro de los fines educativos del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur están:

- Formar técnicos con una perspectiva integral, alto rendimiento y competencia, en congruencia con el desarrollo humanístico y ético que le permita complementar su formación ciudadana, comprometida con la construcción de un país democrático y abierto a las diferencias culturales.
- Desarrollar programas de investigación y de construcción de conocimientos que permita la creación e innovación tecnológica.

- Mejorar los procesos de producción, vinculados a la gestión renovable de empresas exitosas y con un carácter de responsabilidad social.
- Ofrecer oportunidades de empleo y desarrollo económico adaptado a diferentes regiones y áreas de Guatemala.
- Contribuir al desarrollo local y regional que respalden políticas públicas del Estado y de la Universidad de San Carlos de Guatemala como parte de la extensión universitaria.





## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Descripción actual del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

Los estudiantes interesados en la carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz deberán haber egresado con una formación a nivel medio con el título de bachiller, perito o equivalente. Aunque preferiblemente egresado de alguna especialidad relacionada con el área automotriz ya que con esto se pretende que el aprendizaje vaya encaminado hacia una especialización más efectiva por los conocimientos previos adquiridos.

#### **2.1.1. Perfil de ingreso**

La persona interesada en cursar la carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz deberá poseer las siguientes aptitudes y actitudes:

- Deseo de superación personal
- Interés en el medio del mantenimiento automotriz
- Habilidad numérica
- Demostrar capacidades en el manejo de herramientas manuales
- Poseer un título de nivel medio (bachiller, perito, secretariado, maestro)
- Integridad en las labores diarias
- Responsable en sus actividades y tareas

### **2.1.2. Requisitos de graduación**

- Haber aprobado todas las asignaturas, incluyendo la práctica profesional supervisada.
- Certificación general de cursos aprobados en original y fecha reciente, extendida por Control Académico.
- Cierre de currículum original y fecha reciente, extendida por la oficina de Control Académico.
- Presentar constancia de solvencia de tesorería, biblioteca, laboratorio y bodega.
- Original de la solvencia general, con sello de estar inscrito en la Universidad de San Carlos de Guatemala, extendida por el Departamento de Registro y Estadística.
- Presentar constancia de Control Académico, de la entrega de los ejemplares del informe de la práctica profesional supervisada.
- Constancia de expediente estudiantil completo extendida por la Sección de Archivo del Departamento de Registro y Estadística.
- En el caso de los estudiantes becados, deberán presentar solvencia o constancia extendida por la URB, de estar amortizando el monto de la beca-préstamo recibida.

- Copia de la boleta de pago por la cantidad de Q.250,00 por concepto de examen privado.
- Solicitar al Consejo Directivo la aprobación de su graduación, especificando si es privada o pública, y proponiendo la fecha y hora a convenir.

### **2.1.3. Perfil de egreso**

El Técnico Universitario en Mecánica Automotriz es capaz de dirigir, controlar y supervisar labores de diagnóstico, mantenimiento y reparación de vehículos automotores, logrando integrarse en áreas de trabajo dentro de talleres de agencias automotrices, manejo de mantenimiento de flotillas, talleres de mediana y gran escala, así como implementar su propio taller mecánico.

### **2.1.4. Perfil ocupacional**

El Técnico Universitario en Mecánica Automotriz será capaz de diseñar programas y rutinas de diagnóstico, mantenimiento y reparación de sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos en vehículos automotores. Además, está orientado a la evaluación e investigación del desarrollo de nuevas fuentes de energía alterna en la actividad automotriz; también, en la protección del medio ambiente y el desarrollo de nuevas tecnologías. Independientemente, contará con la capacidad de brindar asesorías técnicas y tecnológicas en el ámbito del mantenimiento mecánico, eléctrico y electrónico del automóvil, a través de una compañía del ramo o en su propia empresa de servicio.

Dentro de los beneficios para el estudiante egresado del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz se tiene:

- Beneficios en las habilidades y aptitudes.
  - Comprensión y manejo de distintos sistemas automotrices.
  - Utilización de los conocimientos tecnológicos automotrices.
  - Desarrollo de nuevas aplicaciones y mejoras técnicas en el área automotriz.
  - Análisis y organización de información para ocupar adecuadamente jefaturas de talleres automotrices.
  
- Beneficios en las actitudes del egresado del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.
  - Proporcionar el conocimiento en el desarrollo del entorno en la tecnología automotriz para los diferentes talleres.
  - Ser un líder y emprendedor dentro de los talleres automotrices.
  - Iniciativa, creatividad, diseño y conocimientos técnicos para el desarrollo de las empresas automotrices.
  - Servicio al cliente para el manejo del personal.
  - Tener una mentalidad verde dentro del área automotriz.
  
- Beneficios en las capacidades del egresado del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz
  - Toma de decisiones como formación de líderes dentro de la formación profesional de egresado.
  - Como jefe de taller tener la capacidad de la dirección e integración de los grupos de trabajo para realizar su trabajo de la mejor manera.

- Tener la capacidad de realizar trabajos de automatización en los talleres automotrices de ser necesario.

### **2.1.5. Perfil profesional**

A continuación se presenta el perfil profesional del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz:

- Controlar, supervisar, implementar, evaluar, modificar y proyectar mecanismos, sistemas eléctricos y electrónicos automotrices y de computación de automotores en general.
- Colaborar en el diagnóstico, mantenimiento y reparación de vehículos automotores.
- Participar en el desarmado y armado de autopartes para su posible ensamblaje en la industria automotriz.
- Planear, implementar, instalar y administrar un taller de servicio propio.
- Desempeñarse como asistente de servicios, jefe de taller o supervisor de grupo de trabajo en agencias automotrices.
- Comprender y transformar su entorno social, económico, tecnológico y cultural.

### **2.1.6. Habilidades y aptitudes**

Dentro de las habilidades y aptitudes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz se encuentran:

- Comprende y maneja los distintos sistemas automotrices.
- Utiliza en forma creativa los conocimientos necesarios para la utilización de la tecnología automotriz.

- Desarrolla nuevas aplicaciones y mejora las técnicas en el ámbito automotriz.
- Analiza y organiza información para ocuparla de manera adecuada.

### **2.1.7. Actitudes**

Dentro de las actitudes de un Técnico Universitario en Mecánica Automotriz están:

- Colaborar en el desarrollo del entorno tecnológico y laboral donde se desenvuelve, mediante los procesos de la técnica automotriz.
- Constancia y tenacidad en las actividades que emprenda.
- Iniciativa y creatividad.
- Sensibilidad para atender los problemas prioritarios de la sociedad en cuanto a los procesos de la tecnología automotriz
- Discernir sobre problemas morales y éticos.
- Conservación del medio ambiente básicamente relacionándolo con la aplicación de los conocimientos tecnológicos en el manejo de residuos automotrices y la correcta regulación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

### **2.1.8. Capacidades**

A continuación se encuentran las capacidades de un Técnico Universitario en Mecánica Automotriz:

- Toma de decisiones con base en conocimientos sólidos actualizados respetando la ética profesional.

- Dirigir e integrar grupos de trabajo multidisciplinario, interdisciplinario y transdisciplinario.
- Comprender la realidad tecnológica en la que va a desarrollar su trabajo profesional, considerándolo como el marco propicio para aplicar sus conocimientos.
- Generar un proceso de sistematización relacionada con la técnica automotriz.
- Entender que su actividad profesional está dirigida a satisfacer las necesidades de las nuevas tecnologías auto-trónicas.

## **2.2. Descripción de la carrera**

El Técnico Universitario en Mecánica Automotriz del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, es la persona profesional dotada de capacidades, valores, habilidades y conocimientos con una visión integral y multidisciplinaria, emprendedor, capaz de realizar tareas de gestión, control y supervisión de mantenimiento preventivo y correctivo en las áreas mecánica, eléctrica y electrónica de la industria automotriz; manteniendo e incentivando la honestidad, la responsabilidad, el liderazgo y la competitividad, acoplándose al trabajo en equipo de manera competente y con visión al desarrollo sin descuidar el manejo sostenible del medio ambiente y los recursos naturales.

## **2.3. Estudiantes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

Dentro del estudio de la demanda del profesional se tomaron en cuenta los factores para poder determinar la demanda del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz y la demanda del profesional de la licenciatura, lo cual se revisaron estadísticas de los últimos años para determinar la cantidad de estudiantes de primer ingreso y los que se gradúan cada año.

Entre los años 2010 y 2014 se tiene:

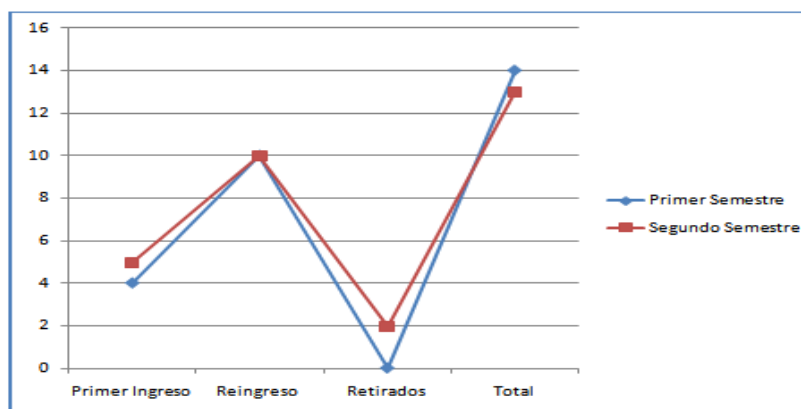
- Para el año 2010 y 2011 el Técnico Universitario en Mecánica Automotriz no cuenta con cuenta con ninguna estadística general de inscripción.
- En el año 2012 que es la primera promoción de ingreso del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz:

Tabla I. **Promoción de ingreso del año 2012**

<b>Estudiantes</b>	<b>Primer semestre</b>	<b>Segundo semestre</b>
Primer ingreso	4	5
Reingreso	10	10
Retirados	0	2
Total	14	13

Fuente: elaboración propia.

Figura 3. **Promoción de ingreso para el año 2012**



Fuente: elaboración propia.



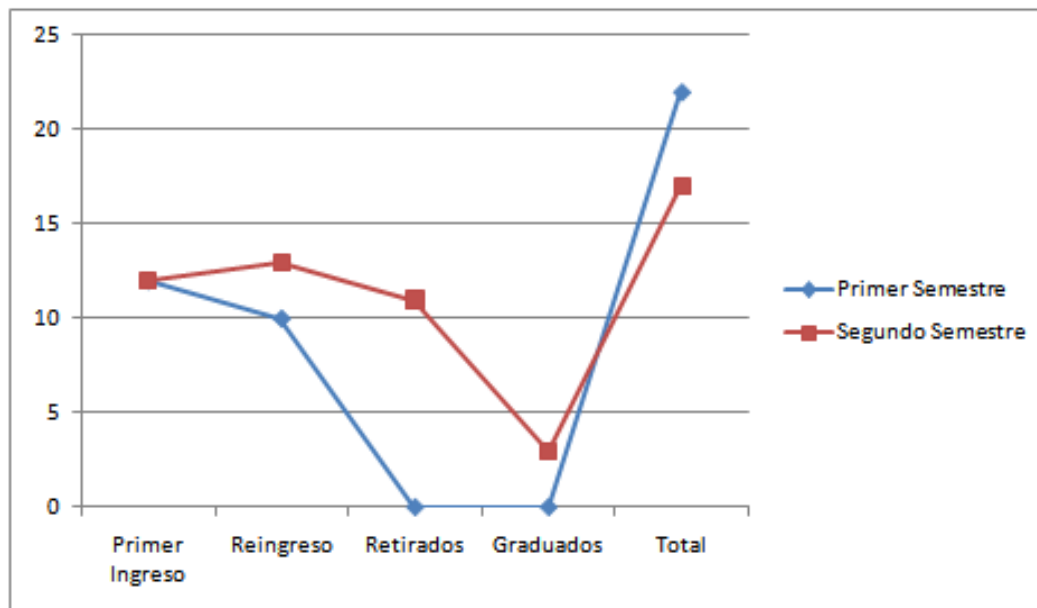
- Para el año 2013, según estadísticas del año anterior, se tiene:

Tabla II. **Promoción de ingreso para el año 2013**

<b>Estudiantes</b>	<b>Primer semestre</b>	<b>Segundo semestre</b>
Primer ingreso	12	12
Reingreso	10	13
Retirados	0	11
Graduados	0	3
Total	22	17

Fuente: elaboración propia.

Figura 4. **Promoción de ingreso para el año 2013**



Fuente: elaboración propia.

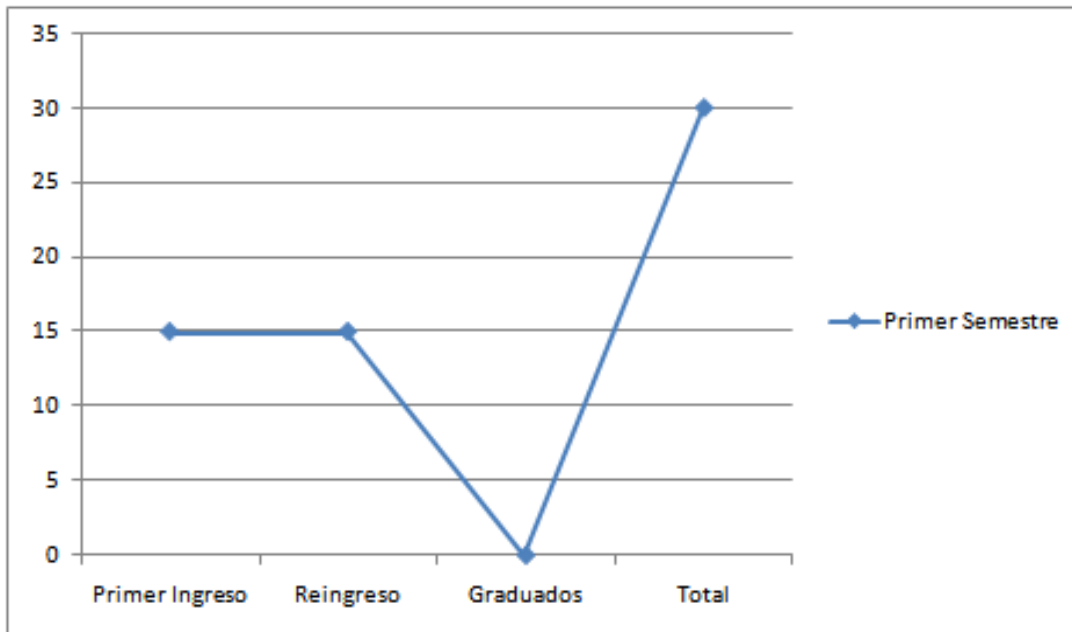
- Para el año 2014, según las estadísticas del año anterior, se tiene:

Tabla III. **Promoción de ingreso para el primer semestre del año 2014**

<b>Estudiantes</b>	<b>Primer semestre</b>
Primer ingreso	15
Reingreso	15
Graduados	0
Total	30

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. **Promoción de ingreso para el primer semestre del año 2014**



Fuente: elaboración propia.

**2.3.1. Red curricular actual del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

Red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz:

Tabla IV. **Primer ciclo de la carrera**

<b>I CICLO</b>		
<b>Código</b>	<b>Prerrequisitos</b>	<b>Créditos</b>
06229 Técnicas de estudio e investigación	Ninguno	3
06230 Social humanística 1	Ninguno	4
06231 Técnica complementaria 1	Ninguno	3
06232 Idioma técnico 1	Ninguno	2
06233 Química general	Ninguno	3
06234 Matemática básica 1	Ninguno	7

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. **Segundo ciclo de la carrera**

<b>II CICLO</b>		
<b>Código</b>	<b>Prerrequisitos</b>	<b>Créditos</b>
06235 Social humanística 2	230	4
06236 Técnica complementaria 2	231	3
06237 Idioma técnico 2	232	2
06238 Física básica	234	7
06240 Matemática básica 2	234	7
06240 Redacción de informes	229	3

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. Tercer ciclo de la carrera

III CICLO		
Código	Prerrequisitos	Créditos
06241 Administración 1	230	3
06242 Mecánica de fluidos	233-238-239	4
06243 Tecnología de los materiales	233-238	4
06244 Electricidad y electrónica básica	233-238-239	5
06245 Procesos de soldadura	233-238-239	5
06246 Dibujo técnico mecánico	236	3

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. Cuarto ciclo de la carrera

IV CICLO		
Código	Prerrequisitos	Créditos
06247 Administración 2	241	3
06248 Ética profesional	241	3
06249 Legislación	60 Créditos	3
06250 Seguridad e higiene industrial	60 Créditos	3
06251 Motores de combustión interna 1	237-243	5
06252 Termodinámica	237-244	5
06253 Diseño de elementos automotrices	237-243-245	5

Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Quinto ciclo de la carrera**

<b>V CICLO</b>		
<b>Código</b>	<b>Prerrequisitos</b>	<b>Créditos</b>
06254 Gestión ambiental	250	3
06255 Sistema eléctrico automotriz	244-251	5
06256 Sistema de frenos y clutches	252-253	5
06257 Motores de combustión interna 2	251	5
06258 Diferenciales transmisiones Mecánicas y automáticas	252-253	5
06259 Suspensión y dirección automotriz	252-253	5
06260 Climatización y aire acondicionado automotriz	252	5

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Sexto ciclo de la carrera**

<b>VI CICLO</b>		
<b>Código</b>	<b>Prerrequisitos</b>	<b>Créditos</b>
06261 Montaje y mantenimiento de equipos	VC*	4
06262 Evaluación de proyectos	VC*	5
06263 Práctica profesional supervisada	VC*	

Fuente: elaboración propia.

## **2.4. Análisis de las instalaciones donde se imparte el Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur cuenta con el edificio Modulo 12 que se detalla a continuación:

- Área de chasis
- Área de electrotecnia
- Área de motores
- Área de refrigeración y aire acondicionado automotriz

Además, se utiliza el edificio M-5 y M-12 de las instalaciones del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para la formación académica del estudiante del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz. Se utiliza el edificio M-10 como parte de la docencia enfocada en sistemas de refrigeración y aire acondicionado automotriz.

### **2.4.1. Equipo con que cuenta el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para el área profesional**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur para el Área Automotriz esta subdividido de la siguiente forma:

#### **2.4.1.1. Área de chasis**

Equipo con que cuenta el área de chasis:

- Puente de dos columnas
- Puente tipo freno (tijeras) para servicio de frenos

- Desmontadora de neumáticos
- Balanceadora de llantas
- Compresor de aire comprimido
- Prensa hidráulica
- Equipo para alineación de vehículos
- Compresor de aire
- Modelo didáctico de transmisión mecánica

Figura 6. **Puente de dos columnas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 7. **Puente de freno**



Fuente: elaboración propia.

Figura 8. **Desmontadora de neumáticos**



Fuente: elaboración propia.



Figura 9. **Balancedora de llantas**



Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Compresor de aire**



Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Prensa hidráulica**



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Equipo para alineación de vehículos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Compresor de aire**



Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Modelo didáctico de transmisión mecánica**



Fuente: elaboración propia.

### 2.4.1.2. Área de electrotecnia del automóvil

Equipo con que cuenta el área de electrotecnia del automóvil:

- Dos módulos de simulación de electrónica automotriz
- Dos módulos de simulación de electricidad automotriz
- Un módulo de simulación del sistema de frenos del automóvil

Figura 15. **Módulo de simulación de electrónica automotriz**



Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Módulo de simulación de electricidad automotriz**



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Módulo de simulación del sistema de antibloqueo de ruedas (antilock brake system, ABS)**



Fuente: elaboración propia.

### 2.4.1.3. Área de motores de combustión

Equipo con que cuenta el área de motores de combustión:

- Cuatro simuladores de motores de inyección mecánica diesel.
- Dos simuladores de motores de gasolina con sistema de inyección de combustible.
- Cuatro simuladores de motores de gasolina con sistema carburado.

Figura 18. **Simulador de motor de inyección mecánica diesel**



Fuente: elaboración propia.

Figura 19. **Simulador de motor gasolina de inyección de combustible**



Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.1.4. Área de refrigeración**

- Equipo para limpieza y recarga de aire acondicionado en el automóvil
- Módulo didáctico del sistema de aire acondicionado automotriz

Figura 20. **Equipo para limpieza y recarga de aire acondicionado en el automóvil**



Fuente: elaboración propia.



Figura 21. **Módulo didáctico del sistema de aire acondicionado automotriz**



Fuente: elaboración propia.

#### **2.4.2. Profesores del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

Los profesores que imparten los cursos dentro del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur tienen que ser calificados para desempeñar tal labor. El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, por lo general, prefiere que sean docentes y no técnicos los que impartan las asignaturas en la institución para mantener estándares altos a nivel académico.

En la actualidad, la institución presenta los siguientes docentes encargados de impartir los cursos del área técnica del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz:

Tabla X. **Profesores del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**

<b>Profesor</b>	<b>Profesión</b>	<b>Técnico universitario</b>
Profesor Interino	Ingeniero Mecánico Eléctrico	Técnico en Mecánica Automotriz
Profesor Interino	Ingeniero Mecánico	Técnico en Mecánica Automotriz

Fuente: elaboración propia.

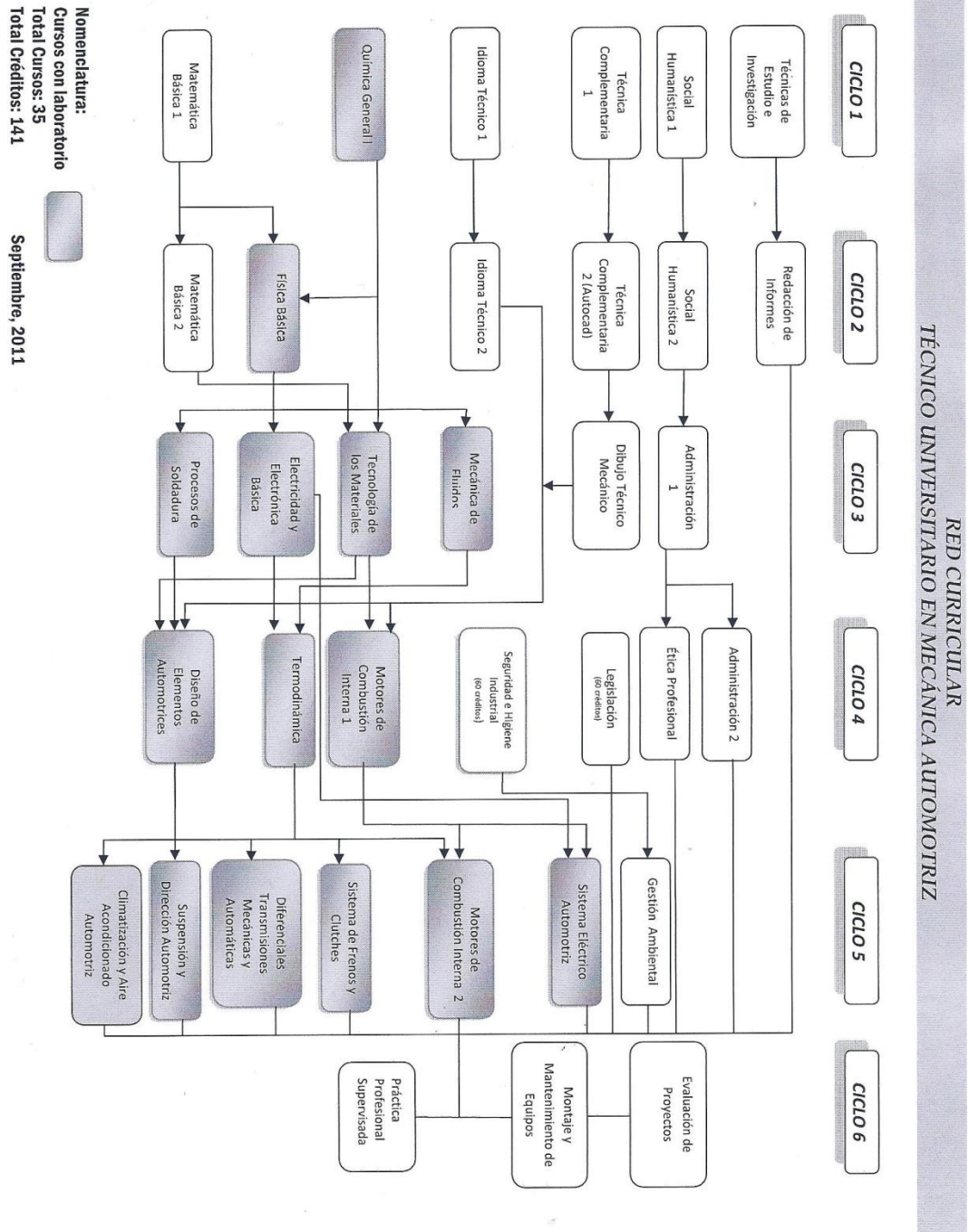
## **2.5. Contenido de la carrera Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011**

A continuación, se presenta la red curricular aprobada en 2011 del técnico universitario:

### **2.5.1. Red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011**

La red curricular para la carrera Técnico Universitario en Mecánica Automotriz que se tiene vigente, es la aprobada en mayo de 2011, tiene 35 cursos distribuidos en seis ciclos. A continuación se puede observar en la figura la distribución de dichos cursos.

Figura 22. Red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011



Fuente: Catálogo. <https://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>. Consulta 16 de marzo 2015.

## **2.5.2. Contenido de los cursos de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz aprobada en 2011**

A continuación, se presenta el contenido de la red curricular actual del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz en los siguientes ciclos.

### **2.5.2.1. Primer ciclo**

- Técnicas de estudio e investigación
  - Técnicas de estudio
  - Ortografía y redacción
  - Investigación científica
  
- Social humanística 1
  - Derechos humanos.
  - Sociedades prehispánicas, sociedad española, descubrimiento, el proceso de la conquista y colonización de Centroamérica en la primera mitad del siglo XVI.
  - Organización y desarrollo de la sociedad colonial guatemalteca.
  - El proceso de independencia de Centroamérica, federalismo y régimen conservador.
  - Reforma liberal de 1871.
  - Siglo XX.
  
- Técnica complementaria 1
  - Fase 1: instrumentos de dibujo y su manejo, materiales y tamaños de los formatos, rotulado, alfabeto de líneas, figuras geométricas y sus trazos, escala acotación, proyecciones, interpretación de vistas.

- Fase 2: trazo de elipse.
- Fase 3: entrega de la fase 2.
  
- Idioma técnico 1
  - Definición de ingeniería, historia de ingeniería, tipos de ingeniería, sistema de medidas, instrumentos de medición, matemáticas, ciencias y tecnología.
  - Química, estadística, aplicaciones de la física, ciencia de los materiales, resistencia de los materiales.
  - Ciencia de la electricidad, mecánica, economía, programación de reingeniería.
  
- Química general
  - Ciencia y medición.
  - Teoría atómica, el núcleo, teoría atómica, electrón.
  - Clasificación periódica.
  - Conceptos fundamentales de enlace químico.
  - Nomenclatura.
  - Estequiometría de las reacciones, cálculos con ecuaciones químicas balanceadas.
  - Gases.
  
- Matemática básica 1
  - Ecuaciones y desigualdades
  - Geometría
  - Funciones
  - Funciones polinomiales y racionales
  - Trigonometría
  - Geometría analítica

### 2.5.2.2. Segundo ciclo

- Social humanística
  - 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
  - Fase 1: inicio de un diseño en AutoCAD, creación de polígonos de terrenos, dibujos en AutoCAD, isométrico.
  - Fase 2: rotulados en AutoCAD, modificadores de objetos.
  - Fase 3: elaboración de proyecto.
  
- Idioma técnico 2
  - Economía, inversión, negocios, telecomunicaciones, transporte, productos agrícolas de Guatemala, áreas de inversión en Guatemala, constitución de Guatemala, legislación de Guatemala.
  - Ciencia de los materiales, termodinámica, procesos de manufactura, principios de metrología.
  
- Física básica
  - Física y mediciones
  - Vectores
  - Movimientos en una dimensión
  - Movimiento en dos dimensiones

- Las leyes de movimiento
- Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de Newton
- Energía y transferencia de energía
- Energía potencial
- Cantidad de movimiento lineal y colisiones
  
- Matemática básica 2
  - Límites y derivadas
  - Regla de derivación
  - Aplicaciones de la derivada
  - Integrales
  - Aplicaciones de la integral
  
- 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

### 2.5.2.3. 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
  
- Mecánica de fluidos
  - Definición y propiedades de los fluidos
  - Hidrostática
  - Cinemática de fluidos
  - Dinámica de fluidos
  - Flujo en tuberías y conductos
  - Sistemas de tuberías
  
- Tecnología de los materiales
  - Introducción al estudio de los materiales



- Repaso de la teoría atómica y la estructura molecular
- Solidificación, imperfecciones cristalinas y difusión en sólidos
- Propiedades mecánicas de los metales
- Aleaciones ferrosas y no ferrosas
- Materiales poliméricos
- Materiales cerámicos
- Corrosión y desgaste
  
- Electricidad y electrónica básica
  - Conductores, semiconductores y aislantes
  - Instrumentos de medición eléctrica
  - Nomenclatura y simbología eléctrica
  - Circuitos lineales eléctricos, ley de ohm
  - Álgebra booleana
  - Circuitos digitales, compuertas lógicas And, Or
  
- Procesos de soldadura
  - Seguridad industrial.
  - Maquinaria y equipo del módulo para procesos metálicos.
  - Procesos de soldadura industrial, proceso de unión, definición de soldadura.
  
- Dibujo técnico mecánico

#### **2.5.2.4. Cuarto ciclo**

- Administración 2
  - Introducción a la administración de personal
  - Responsabilidades de un líder

- Los equipos de trabajo y la cultura organizacional
- Técnicas y herramientas de control
- **Ética profesional**
  - Introducción al estudio de la ética
  - Las virtudes humanas
  - Toma de decisiones
  - Ética social
  - Responsabilidad social y empresarial
  - Matrimonio, familia y empresas
- **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 Contratación del Estado.
  - Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- **Seguridad e higiene industrial**
  - Identificación de causa y efecto, entes participantes, autoridades, leyes, normas y características cualitativas y cuantitativas de la seguridad e higiene industrial.
  - 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.

- Cultura de prevención.
- Generar profesionales conscientes y acordes con la realidad del país, que por un lado contribuyan con el desarrollo eficaz.
  
- Motores de combustión interna 1
  - El motor de combustión interna
  - Combustibles y combustión
  - Lubricantes y lubricación
  - Enfriamiento de los motores
  
- Termodinámica
  - Conceptos y definiciones básicas de termodinámica
  - Análisis de energía
  - Propiedades de las sustancias puras
  - La segunda ley de la termodinámica
  - Reacciones químicas de la combustión
  
- Diseño de elementos automotrices
  - Principios fundamentales para diseño mecánico
  - Análisis de esfuerzos de trabajo y deformaciones
  - Ejes
  - Resortes
  - Tornillos
  - Correas, frenos y cadenas

### 2.5.2.5. Quinto ciclo

- Gestión ambiental
  - Evaluación del impacto ambiental.
  - Deterioro ambiental.
  - Legislación ambiental.
  - Medidas de prevención, mitigación y control de impactos ambientales.
  
- Sistema eléctrico automotriz
  - Conceptos básicos de corriente eléctrica
  - Sistema de encendido
  - Baterías, sistema de carga y arranque
  - Sistema de luces
  - Mantenimiento del sistema eléctrico automotriz
  
- Sistema de frenos y clutches
  - Principios básicos de fluidos e hidráulica
  - Componentes y funcionamiento del sistema de frenos y clutches
  - Materiales y líquidos usados en los sistemas de frenos y clutches
  - Sistema de frenos ABS
  - Normas de seguridad al trabajar frenos
  - Mantenimiento del sistema de frenos y clutches
  
- Motores de combustión interna 2
  - El motor diesel
  - Inyección diesel
  - Sobrealimentación en el motor diesel
  - Vibraciones en los motores

- Normas para motores
- Operación y mantenimiento de los motores
- Diferenciales transmisiones mecánicas y automáticas
  - Caja de velocidades en los automotores
  - Clasificación de las cajas de velocidades en los automotores
  - Clasificación de los diferenciales
  - Tipos de lubricantes usados en las transmisiones y diferenciales
  - Mantenimientos en las transmisiones y diferenciales
- Suspensión y dirección automotriz
  - Diseño y funcionamiento de los sistemas de suspensión y dirección.
  - Clasificación de los sistemas de suspensión y dirección.
  - Lubricantes y grasas para los sistemas de suspensión y dirección.
- Climatización y aire acondicionado
  - Definiciones y conceptos básicos.
  - Psicometría.
  - Reacciones fisiológicas a la calefacción y enfriamiento.
  - Carga de enfriamiento.
  - Contenido de humedad, carga de calor y enfriamiento, almacenamiento en frío y cálculo de cámaras.
  - Limpieza de aire.

#### **2.5.2.6. Sexto ciclo**

- Montaje y mantenimiento de equipos
  - Mantenimiento y equipos

- Cimentación de equipos
- 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
- Práctica profesional supervisada

### **3. ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

Las empresas que se dedican a la industria automotriz crecen en número cada día y busca profesionales capacitados en adelantos tecnológicos y científicos.

#### **3.1. Diagnóstico**

Los técnicos universitarios en mecánica automotriz necesitan de las herramientas y conocimientos necesarios para cumplir con su perfil de egreso, por lo tanto, necesitan contar con un pensum de estudios estructurado de manera lógica y coherente para cumplir con los fines de su educación. La estructura del pensum aprobada en 2011 otorga al estudiante la posibilidad de continuar con sus estudios en las áreas de la ingeniería, sin embargo, la reestructuración busca un objetivo general que es formar especialistas en el área automotriz; proponiendo más adelante, la implementación de una licenciatura que cumpla con los grados académicos impuestos por la universidad y así evolucionar como institución y mejorar la calidad educativa del país.

#### **3.2. Análisis externo**

##### **3.2.1. Contexto social**

La sociedad demanda actualmente muchos profesionales que posean capacidades específicas en las áreas industriales y de aplicación técnica;

también, es apreciable que el país es un consumidor considerable de vehículos automotores para uso comercial, particular e industrial y se ve en la necesidad de garantizar en la medida de lo posible la rentabilidad de la inversión en estas máquinas. Esta situación hace que la búsqueda de mantenimiento, el consumo de repuestos e insumos para los automóviles crezca constantemente. Es, por lo tanto, imprescindible que la Universidad de San Carlos de Guatemala, como ente rector de la educación superior pública nacional, se comprometa a brindar profesionales en las áreas que la sociedad demande. En cuantía, la Universidad de San Carlos de Guatemala mediante el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur ha formado desde 2009 a cinco técnicos universitarios en mecánica automotriz, aceptados de buena manera en la industria nacional.

### **3.2.2. Contexto económico**

Las oportunidades para el crecimiento y fortalecimiento del consumo e inversión en el medio automotriz son cada vez mayores. En la realidad actual, el parque vehicular asciende a más de un millón de automotores que consumen combustible, repuestos, lubricantes y accesorios en gran medida.

Por estas mismas causas muchas personas emprenden la faena de involucrarse en brindar mantenimiento a automóviles, pero también muchos no cuentan con una formación académica que respalde el profesionalismo en las labores del mantenimiento automotriz, aunado a la falta de crecimiento, se ve desactualización en los servicios que se prestan y también falta de posibilidad de contratación de personal calificado.

Por esta razón, es de vital importancia generar las oportunidades para que los encargados de brindar mantenimiento a los automotores sean especializados al continuar con una opción de estudios que los prepare para



manejar contextos económicos relevantes; es la principal visión que el emprendedurismo no se vea opacado sino más bien exhortado a continuar pero con ventajas competitivas a nivel profesional. El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur es proyectado como un centro de formación de emprendedores capaces de fomentar el desarrollo.

### **3.2.3. Contexto político**

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur fue fundado bajo el respaldo de los gobiernos de Taiwán y Guatemala; su esperanza radica en que el centro forme profesionales especializados, por lo cual gobierno actual y los posteriores comprenden la importancia de instituciones de este tipo para generar desarrollo sostenible en la zona sur y en todo el país.

### **3.2.4. Contexto educativo**

Son dos las opciones actuales de formación superior en el ámbito automotriz: la Universidad Galileo y la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esto es de gran ventaja competitiva en el medio nacional. Como marco de especialización se busca que los egresados de peritos en mecánica automotriz, ingresen a la universidad en el técnico universitario y finalicen sus estudios con una licenciatura en el ámbito automotriz.

## **3.3. Estudio de demanda profesional**

El medio automotriz es muy importante en cualquier sociedad actual ya que representa la facilidad de transporte de personas y de bienes y servicios. Esto provoca que la industria se vea cada vez más presionada en otorgar servicios de calidad y garantizados bajo regímenes profesionales de ética y

compromiso laboral. El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur cuenta con la carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz, autorizada según punto 6.5, acta 07-2012, del Consejo Superior Universitario, la cual, hasta la fecha ha graduado a cinco profesionales y cuenta con más de diez estudiantes en la carrera. Sin embargo, durante la formación de los egresados y estudiantes, existieron y existen deficiencias basadas en las respuestas obtenidas de las necesidades de la industria actual; por lo tanto el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur se ve en la necesidad de un rediseño en la estructura curricular a nivel técnico y una propuesta a nivel licenciatura. La reforma incluye la propuesta de mejoras en la distribución de conocimientos, la cantidad de cursos por semestre que involucre áreas técnicas, de ciencias y la proyección de estudios a una licenciatura en el ámbito automotriz.

El estudio se basó en la formulación de encuestas para estudiantes, egresados, jefes, gerentes y encargados de recursos humanos de agencias de automóviles del país. Las encuestas y gráficas se encuentran en el área de anexos.

A continuación se presentan los resultados:

- La necesidad de mandos medios en una organización bien estructurada es indispensable con profesionales que tengan conocimientos específicos.
- La industria nacional en el medio automotriz, actualmente, demanda profesionales enfocados en la administración de labores de mantenimiento automotriz.

- El desarrollo personal y profesional especializado en el ámbito automotriz se ve retenido en función de la poca oferta educativa para tales fines.
- La necesidad de dar a conocer las capacidades y conocimientos de los egresados del centro, es muy importante; es poco conocido a nivel industrial.
- En función del puesto que se persigue ocupar con un grado de técnico universitario, se ve la necesidad de inculcar en gran medida conocimientos técnicos de mecánica automotriz, además de reforzar el área administrativa.
- Las ciencias son importantes, pero más importantes, a criterio de los investigadores, son las aplicaciones de las ciencias.
- El Técnico Universitario en Mecánica Automotriz, es un nombre inadecuado debido a que existen técnicos de nivel medio en mecánica automotriz; sin embargo, es mejor cambiar el nombre por Técnico Universitario en Mantenimiento Automotriz, el cual es más llamativo y tiende a especificar las labores dentro de la industria.

Las solicitudes expuestas en función de las respuestas obtenidas hacen que la institución busque brindar un profesional calificado en el área automotriz con conocimientos administrativos y que sea bien reconocido en el medio.

Para realizar un análisis detallado del estudio de mercado en el ámbito laboral, se estableció una fuente de recopilación de datos por medio de una encuesta a las agencias automotrices y la otra fuente de recopilación de datos

por medio de los distintos trabajos en internet; ver tablas y gráficas en apéndices y anexos.

### **3.4. Proyecciones para la licenciatura**

#### **3.4.1. Antecedentes**

La demanda creciente de estudiantes que buscan ampliar sus estudios de una carrera técnica a una de nivel de licenciatura; también como el crecimiento del desarrollo urbanístico e industrial en el territorio guatemalteco genera la importancia de la creación de carreras profesionales con implementación de conocimientos tecnológicos y científicos relacionados al área automotriz.

#### **3.4.2. Magnitud**

El no contar con la carrera universitaria con especialidad en mantenimiento automotriz a nivel de licenciatura ha significado la imposibilidad de continuar los estudios superiores afines a la industria automotriz para una cantidad considerable de estudiantes, además, los profesionales que laboran en la industria automotriz han manifestado interés en que se continúe a nivel de licenciatura con la implementación de cursos específicos profesionales relacionados con la industria automotriz.

#### **3.4.3. Identificación**

El gran interés por parte de la población de ingresar a la Universidad de San Carlos de Guatemala, por las facilidades económicas y horarios accesibles que brinda en su campus central y en la sedes departamentales, hace que exista una determinada centralización de la educación superior y que los

recursos que la universidad posee deban aumentar para cubrir los gastos por estudiante de ingreso y egreso cada año.

Los recursos representan el insumo difícil de calcular con exactitud ya que la universidad depende del apoyo del Estado para cubrir sus necesidades generales para prestar sus servicios.

Por esta razón, la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del proceso de reforma universitaria ha tratado de implementar nuevas carreras que ayuden a mejorar el proceso de selección y descentralización para los estudiantes; brindando a la población carreras diversas en áreas específicas, en este caso el área de mecánica, que actualmente cobra interés por el crecimiento laboral.

#### **3.4.4. Consecuencias**

El no incursionar en nuevas carreras profesionales especializadas en el área de mecánica automotriz tiene consecuencias de mano de obra calificada, tecnológicas y de competencia a nivel nacional e internacional; son pocas las carreras que actualmente desarrollan el área de mecánica automotriz.

#### **3.4.5. Justificación**

En un tiempo de corto o mediano plazo, el problema de la falta de la creación y apertura de la licenciatura con especialidad en mantenimiento automotriz implica no cubrir la demanda actual de atención por parte de la Universidad de San Carlos de Guatemala a estudiantes que desean continuar sus estudios a un nivel superior.

Por tal razón la Universidad de San Carlos de Guatemala debe desarrollar e impulsar la Licenciatura en Mantenimiento Automotriz que brindará:

- Profesionales con conocimientos específicos en el ámbito automotriz.
- Proporcionar y proponer constantemente métodos de investigación y excelencia académica para la formación de profesionales capaces de resolver problemas.
- Formar y mantener profesionales que sepan enfrentar los diferentes cambios mundiales que presentan la industria automotriz.
- Formar profesionales que puedan implementar microempresas automotrices propias y así aplicar sus conocimientos.

## **4. PROPUESTA**

### **4.1. Estructura de una nueva red curricular a nivel técnico (diseño)**

La manera en que actualmente se encuentra estructurada la red curricular se encuentra orientada a formar ingenieros, lo que promueve que, en función de las necesidades de cumplir con un perfil actual, se vea corto el paso a la enseñanza de los contenidos necesarios para formar a un profesional en el área automotriz, es decir, se necesita reestructurar desde el primer año ya que el objetivo de la carrera es formar técnicos universitarios.

La red curricular actual ofrece al estudiante que pueda terminar su carrera técnica en un lapso de tres años. Pero al observar la red curricular actual en el tercer, cuarto y quinto ciclo presentan las siguientes deficiencias:

- Saturación de contenidos en asignaturas.
- Los prerrequisitos y postrequisitos no tienen la forma adecuada de seguir una secuencia de estudios.
- Las asignaturas no cumplen con los fines de aprendizaje.

#### **4.1.1. Cambio de nombre de la carrera**

El nombre actual de la carrera es Técnico Universitario en Mecánica Automotriz; sin embargo, este nombre es tergiversado en su contenido de aplicación laboral ya que existen técnicos de nivel medio con el nombre de mecánicos automotrices, por lo tanto es comprensible que las industrias que

reciben a los egresados del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur indican que son simples técnicos que deben de ser colocados en labores operativas que desvirtúa la razón de progreso, desarrollo académico y profesional del egresado. Por lo tanto, se propone el nuevo nombre: Técnico Universitario en Mantenimiento Automotriz, que esta más orientado a las labores que realiza un tecnólogo con conocimientos de nivel universitario.

#### 4.1.2. Red curricular propuesta

A continuación, se presentan los cursos de la red curricular propuesta desglosada por ciclos:

Tabla XI. Cursos del primer ciclo

<b>Código del curso</b>	<b>Nombre del curso</b>	<b>Créditos</b>	<b>Prerrequisito</b>
06234	Matemática básica 1	7	Ninguno
06238	Física básica	7	Ninguno
06230	Social humanística 1	3	Ninguno
06289	Dibujo técnico	3	Ninguno
06291	Mecánica básica	5	Ninguno

Fuente: elaboración propia.



Tabla XII. **Cursos del segundo ciclo**

<b>Código del curso</b>	<b>Nombre del curso</b>	<b>Créditos</b>	<b>Prerrequisito</b>
06239	Matemática básica 2	7	06234
06286	Física 1	7	06238
06233	Química general	5	06234,06238
06235	Social humanística 2	3	06230
06256	Sistema de frenos y embrague	5	06291

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIII. **Cursos del tercer ciclo**

<b>Código del curso</b>	<b>Nombre del curso</b>	<b>Créditos</b>	<b>Prerrequisito</b>
06285	Ecuaciones diferenciales	4	06239
06287	Física 2	7	06239, 06286
06252	Termodinámica	4	06233, 06239, 06286
06243	Tecnología de los materiales	4	06233
06259	Suspensión y dirección automotriz	5	06256, 06286

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Cursos del cuarto ciclo**

<b>Código del curso</b>	<b>Nombre del curso</b>	<b>Créditos</b>	<b>Prerrequisito</b>
06288	Elementos de máquina y tribología.	8	06243, 06252
06246	Dibujo técnico mecánico	3	06289, 06243
06251	Motores de combustión interna	5	06252, 06259
06255	Sistema eléctrico del automóvil	5	06287, 06252, 06243
06250	Seguridad e higiene industrial	3	06287, 06252 y 06285

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Cursos del quinto ciclo**

<b>Código del curso</b>	<b>Nombre del curso</b>	<b>Créditos</b>	<b>Pre requisito</b>
06290	Relaciones públicas y leyes	4	06235, 06250
06292	Carrocerías y bastidor	5	06246, 06251
06293	Autotrónica	5	06251, 06255
06295	Métodos estadísticos y contables	4	06250
06296	Gestión del mantenimiento industrial	5	06250
06297	Gestión empresarial 1	5	06250

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Cursos del sexto ciclo**

<b>Código del curso</b>	<b>Nombre del curso</b>	<b>Créditos</b>	<b>Prerrequisito</b>
06298	Evaluación de proyectos 1	3	06295
06299	Empresas y medio ambiente	3	06297, 06296
06263	Práctica profesional supervisada	N/A	Sexto ciclo aprobado

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta la red curricular propuesta:



### **4.1.3. Descripción de áreas**

La red curricular se divide en las siguientes áreas:

- Área de ciencias básicas
- Área de ciencias complementarias
- Área de ciencias de la administración
- Área de ciencias del automóvil
- Área de práctica profesional supervisada

#### **4.1.3.1. Área de ciencias básicas**

Las asignaturas de esta área tienen como objetivo que el estudiante desarrolle su capacidad para la comprensión de fenómenos físicos, químicos, eléctricos y termodinámicos; también, buscan dar al estudiante las bases científicas y tecnológicas. Las asignaturas que se clasifican dentro de esta área son: matemática básica 1, física básica, física 1, química general, matemática básica 2, física 2, ecuaciones diferenciales, termodinámica, tribología.

#### **4.1.3.2. Área de ciencia complementaria**

Las asignaturas de esta área son necesarias para la formación integral del técnico universitario. Las asignaturas que forman esta área son: dibujo técnico, dibujo técnico mecánico, social humanística 1, social humanística 2, relaciones públicas y leyes.

#### **4.1.3.3. Área de ciencia de la administración**

Las asignaturas de esta área buscan dar al estudiante los conceptos necesarios para la gestión y administración en empresas del ámbito automotriz. Las asignaturas de esta área son: gestión empresarial 1, métodos estadísticos y contables, evaluación de proyectos 1, seguridad e higiene industrial, empresas y medio ambiente, gestión del mantenimiento industrial.

#### **4.1.3.4. Área de ciencias del automóvil**

Esta área integra la mayoría de los cursos de la red curricular, debido a que la carrera es técnica. Las asignaturas que forman parte de esta área son: mecánica básica, sistema de frenos y embrague, suspensión y dirección automotriz, motores de combustión interna, sistema eléctrico del automóvil, autotrónica, carrocería y bastidores, transmisiones y diferenciales, climatización y aire acondicionado, procesos de soldadura industrial, tecnología de los materiales, elementos de máquina.

#### **4.1.3.5. Área de práctica profesional supervisada**

El estudiante deberá ejercer en una industria automotriz una práctica supervisada. Esta área incluye la asignatura de práctica profesional supervisada.

#### **4.1.4. Asignaturas**

A continuación, se presentan las diferentes asignaturas, debido a los cambios que se realizaron en la red curricular:

#### **4.1.4.1. Asignaturas nuevas**

Debido a las necesidades, se hizo indispensable incluir dentro de la red curricular las siguientes asignaturas:

- Motores de combustión interna: será el mismo contenido del curso de motores de combustión interna 1; se hizo el cambio de nombre debido a que dentro de la red curricular ya no existirá una asignatura de motores de combustión interna 2.
- Autotrónica: establecerá el mismo contenido que el curso de motores de combustión interna 2; únicamente se le dará un nombre más acorde a su contenido.
- Sistema de frenos y embrague: tendrá el mismo contenido que el curso de sistema de frenos y clutches; únicamente se hizo el cambio de nombre debido a que una de las palabras del curso se encuentra en idioma extranjero.
- Diferenciales y transmisiones: será el mismo contenido que el curso de diferenciales trasmisiones mecánicas y automotrices; únicamente se hizo el cambio debido a que el nombre es demasiado largo para los contenidos que se busca transmitir.
- Sistema eléctrico del automóvil: será el mismo contenido que el curso de sistema eléctrico automotriz; únicamente se hizo el cambio debido a que el campo de aplicación automotriz es muy amplio.

- Gestión empresarial 1: será el mismo contenido que el curso de administración 1; únicamente se dará un nombre más acorde a su contenido.
- Mecánica básica: surge con la intención de dar una introducción al mundo industrial cuyo objetivo es que el estudiante pueda involucrarse en su carrera desde el primer ciclo.
- Física 1: buscará complementar los conocimientos del curso de física básica.
- Física 2: tendrá como fin complementar los conocimientos del curso de física 1.
- Ecuaciones diferenciales: nace por la necesidad de complementar los conocimientos matemáticos para facilitar la formación del estudiante en el área de mecánica.
- Elementos de máquina y tribología: este curso sustituirá a la asignatura de diseño de elementos automotrices; únicamente se dará otro enfoque de acuerdo al contenido del curso.
- Carrocerías y bastidores: buscará mostrar los elementos del automóvil que no eran vistos en la red curricular actual.
- Gestión de mantenimiento industrial: surge con el objetivo de equilibrar los conocimientos de la asignatura de montaje y mantenimiento de equipo.



- Métodos estadísticos y contables: buscará dar a conocer los fundamentos de la estadística descriptiva y los fundamentos de la contabilidad.
- Relaciones públicas y leyes: pretenderá mostrar técnicas de relaciones con clientes, empleados y gerentes.
- Empresas y medio ambiente: surge debido la asignatura del gestión ambiental no transmite los elementos necesarios para crear consciencia de la responsabilidad del futuro.

#### **4.1.4.2. Asignaturas eliminadas**

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

- Técnicas de estudio e investigación
- Idioma técnico 1
- Mecánica de fluidos
- Redacción de informes
- Técnica complementaria
- Idioma técnico 2
- Diseño de elementos automotrices
- Montaje y mantenimiento de equipos
- Electricidad y electrónica básica
- Administración 1
- Administración 2
- Ética profesional
- Legislación

- Gestión ambiental

#### **4.1.4.3. Contenido de las asignaturas**

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

##### **4.1.4.3.1. Primer ciclo**

- Matemática básica 1
  - Ecuaciones y desigualdades
  - Elementos de geometría analítica
  - Funciones
  - Rectas
  - Principios de resolución de problemas
  - Geometría
  - Polinomios
  - Trigonometría
- Física básica
  - Física y mediciones
  - Vectores
  - Movimientos en una dimensión
  - Movimiento en dos dimensiones
  - Las leyes de movimiento
  - Movimiento circular y aplicaciones de las leyes de Newton
  - Energía y transferencia de energía
  - Energía potencial

- Cantidad de movimiento lineal y colisiones
- Social humanística 1
  - Derechos humanos.
  - Sociedades prehispánicas, sociedad española, descubrimiento, el proceso de la conquista y colonización de Centroamérica en la primera mitad del siglo XVI.
  - Organización y desarrollo de la sociedad colonial guatemalteca.
  - El proceso de independencia de Centroamérica, federalismo y régimen conservador.
  - Reforma Liberal de 1871.
  - Siglo XX.
- Dibujo técnico
  - Dibujo geométrico
  - Dibujo mecánico
  - Dibujo asistido por computadora
  - Dibujo a mano alzada
- Mecánica básica
  - Medición y trazado
  - Herramientas de mano, corte y desgaste de metales
  - Taladro
  - Roscado de metales

#### **4.1.4.3.2. Segundo ciclo**

- Matemática básica 2
  - Límites y derivadas

- Regla de derivación
- Aplicaciones de la derivada
- Integrales
- Aplicaciones de la integral
  
- Química general
  - Ciencia y medición.
  - Teoría atómica, el núcleo, teoría atómica, electrón.
  - Clasificación periódica.
  - Conceptos fundamentales de enlace químico.
  - Nomenclatura.
  - Estequiometría de las reacciones, cálculos con ecuaciones químicas balanceadas.
  - Gases.
  
- Física 1
  - Cinemática
  - Dinámica
  - Elasticidad
  - Estática de fluidos
  - Dinámica de fluidos
  - Oscilaciones
  
- 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
- Sistema de frenos y embrague
  - Principios básicos de fluidos e hidráulica.
  - Componentes y funcionamiento del sistema de frenos y embragues.
  - Materiales y líquidos usados en los sistemas de frenos y embragues.
  - Sistema de frenos ABS.
  - Normas de seguridad al trabajar frenos.
  - Mantenimiento del sistema de frenos y embragues.

#### **4.1.4.3.3. Tercer ciclo**

- Ecuaciones diferenciales
  - Ecuaciones diferenciales
  - Modelado con ecuaciones diferenciales
  - Ecuaciones diferenciales lineales de orden superior
  - Transformadas de La Place
  - Modelado de las transformadas de La Place
- Tecnología de los materiales
  - Introducción al estudio de los materiales
  - Repaso de la teoría atómica y la estructura molecular
  - Solidificación, imperfecciones cristalinas y difusión en sólidos
  - Propiedades mecánicas de los metales
  - Aleaciones ferrosas y no ferrosas
  - Materiales poliméricos

- Materiales cerámicos
- Corrosión y desgaste
  
- Termodinámica
  - Conceptos y definiciones básicas de termodinámica
  - Análisis de energía
  - Propiedades de las sustancias puras
  - La segunda ley de la termodinámica
  - Reacciones químicas de la combustión
  
- Física 2
  - Campo eléctrico
  - Potencial eléctrico
  - Capacitores y dieléctricos
  - Corriente y resistencia
  - Circuitos eléctricos
  - Fuerza magnética
  - Ley de ampere
  - Ley de Faraday
  - Inductancia
  
- Suspensión y dirección automotriz
  - Diseño y funcionamiento de los sistemas de suspensión y dirección.
  - Clasificación de los sistemas de suspensión y dirección.
  - Lubricantes y grasas para los sistemas de suspensión y dirección.

#### 4.1.4.3.4. Cuarto ciclo

- Elementos de máquina y tribología
  - Mecánica vectorial estática
  - Mecánica vectorial dinámica
  - Elementos de máquina
  - Desgaste
  - Fricción
  - Lubricación
  
- Dibujo técnico mecánico
  - Dibujo de piezas en dos dimensiones
  - Dibujo de piezas en tres dimensiones
  - Dibujo de instalaciones
  - Dibujo de estructuras metálicas
  
- Motores de combustión interna
  - El motor de combustión interna
  - Combustibles y combustión
  - Lubricantes y lubricación
  - Enfriamiento de los motores
  
- Sistema eléctrico del automóvil
  - Conceptos básicos de corriente eléctrica
  - Sistema de encendido
  - Baterías, sistema de carga y arranque
  - Sistema de luces
  - Mantenimiento del sistema eléctrico automotriz

- Seguridad e higiene industrial
  - 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.
  - Generar profesionales conscientes y acordes con la realidad del país que por un lado contribuyan con el desarrollo eficaz que sepan manejar correctamente las variables concurrentes para beneficio de la sociedad, la empresa y el ambiente.

#### **4.1.4.3.5. Quinto ciclo**

- Relaciones publicas y leyes
  - Relaciones públicas.
  - Técnicas de comunicación.
  - Servicio al cliente.
  - Constitución Política de la República de Guatemala.
  - Código de Trabajo.
  - Código Civil.
  - Código de Comercio.
  - Ley de Contratación del Estado.
  - Leyes y reglamentos de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
  
- Carrocería y bastidores
  - Bastidor y carrocería



- Vidrios y ventanas del automóvil
- Pintura automotriz
- Sistema de seguridad activa y pasiva
- Tapicería y asientos
- Sistema de cerradura y accionamientos de vidrios
  
- Autotrónica
  - El motor diesel
  - Inyección diesel
  - Sobrealimentación en el motor diesel
  - Vibraciones en los motores
  - Normas para motores
  - Operación y mantenimiento de los motores
  
- Métodos estadísticos y contables
  - Estadística descriptiva
  - Introducción a la probabilidad
  - Contabilidad general
  
- Gestión de mantenimiento industrial
  - Mantenimiento industrial
  - Especificaciones del mantenimiento
  - Planificación y programación del mantenimiento
  - Indicadores del mantenimiento
  - Software aplicado al mantenimiento
  
- Gestión empresarial 1
  - Introducción a la administración
  - Manejo de equipos de trabajo

- Fuerzas del entorno
- Administración global
- Emprendedores
- Ética y responsabilidad social de las empresas
- Planeación y estrategia
- Fundamentos de la toma de decisiones
- Motivación para el trabajo
- Dinámica de liderazgo
- Requisitos de apertura de empresas

#### **4.1.4.3.6. Sexto ciclo**

- Transmisiones y diferenciales
  - Caja de velocidades en los automotores
  - Clasificación de las cajas de velocidades en los automotores
  - Clasificación de los diferenciales
  - Tipos de lubricantes usados en las transmisiones y diferenciales
  - Mantenimientos en las transmisiones y diferenciales
  
- Climatización y aire acondicionado
  - Definiciones y conceptos básicos.
  - Psicometría.
  - Reacciones fisiológicas a la calefacción y enfriamiento.
  - Carga de enfriamiento.
  - Contenido de humedad, carga de calor y enfriamiento, almacenamiento en frío y cálculo de cámaras.
  - Limpieza de aire.
  
- Proceso de soldadura industrial

- Seguridad industrial
- Maquinaria y equipo del módulo para procesos metálicos
- Proceso de soldadura industrial
- Proceso de unión y definición de soldadura
  
- Empresas y medio ambiente
  - Medio ambiente
  - Calidad total
  - Entorno ambiental
  - Tecnologías más limpias
  - Planificación de la gestión del medio ambiente
  - Estudio de impacto ambiental
  
- Evaluación de proyectos 1
  - Tipos de proyectos
  - Planificación de proyectos
  - Preparación de proyectos
  - Estudio de pre-factibilidad
  - Evaluación de proyectos
  
- Práctica profesional supervisada

#### **4.2. Estructura de la red curricular para la licenciatura (diseño)**

Para la propuesta de la red curricular para la licenciatura no se pretende marcar un área específica en la que los estudiantes puedan especializarse, por lo que se deja abierta la opción a un futuro estudio previo a aprobar el técnico universitario.

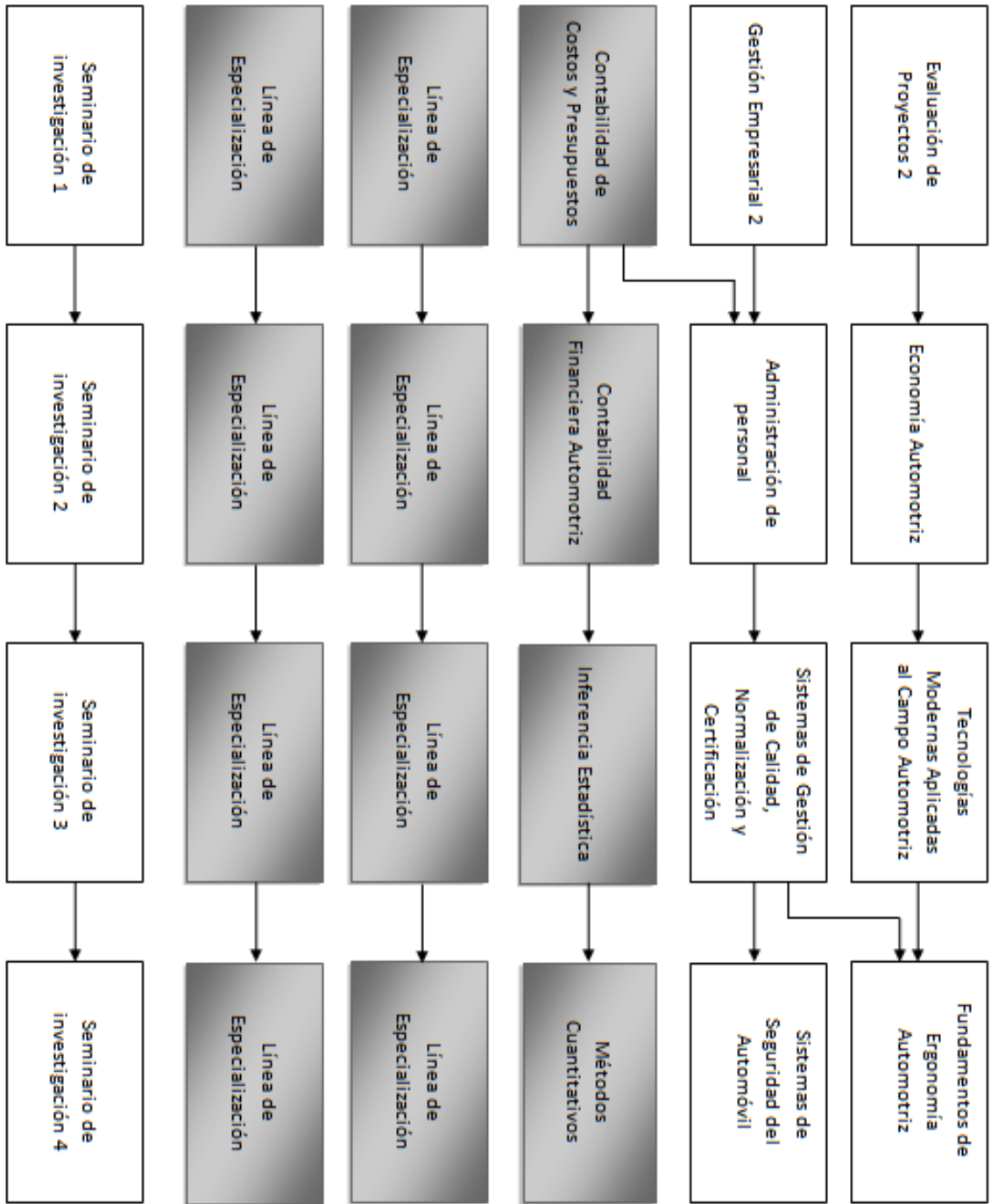
De igual manera que en el rediseño curricular, también, se muestran dentro de recuadros grises los cursos que tienen laboratorios. Y los recuadros de color blanco son todos aquellos cursos que no tienen laboratorios.

A continuación, se presenta la propuesta del complemento de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz, por lo tanto, conformar la red curricular para una futura Licenciatura en Mantenimiento Automotriz.

Sobre el pensum de estudios de la Licenciatura en Mantenimiento Automotriz se consideraron los siguientes aspectos:

- Cursos propuestos por las agencias automotrices encuestadas, de acuerdo a las necesidades específicas de la industria automotriz. Ver tablas en apéndice.
- Cursos específicos relacionados con conocimientos administrativos, reglamentos y normas aplicables para la industria automotriz, analizados por ofertas de empleo. Ver ofertas de empleo anexos.
- Cursos que involucren al futuro profesional en la alternativa de formar su propio taller automotriz, con conocimientos como: curso de contabilidad de costos y presupuestos, contabilidad financiera automotriz y fundamentos de ergonomía automotriz.

Figura 24. Red curricular propuesta a nivel licenciatura



Fuente: elaboración propia.

#### **4.2.1. Propuesta de las asignaturas nuevas en la licenciatura**

A continuación se observan las asignaturas propuestas a impartir dentro de una futura licenciatura; se observan la importancia de cada curso dentro de la red curricular propuesta.

- Evaluación de proyectos 2: el curso se enfoca en la implementación de un modelo administrativo para la administración de proyectos
- Economía automotriz: está orientado para refrescar conceptos de la economía automotriz global, los índices económicos y su interpretación en el entorno actual.
- Tecnologías modernas aplicadas al campo automotriz: las diferentes tecnologías mundiales modernas que son aplicadas al campo automotriz.
- Fundamentos de ergonomía automotriz: los fundamentos esenciales de ajustar el trabajo automotriz al trabajador.
- Gestión empresarial 2: introducción a la administración de personal, la responsabilidad de un líder, los equipos de trabajo y la cultura organizacional utilizando las técnicas y herramientas de control.
- Administración de personal: este curso proporcionará una visión de los diferentes conceptos y técnicas esenciales de la administración de personal, para que el futuro licenciado pueda aplicarlos, por lo tanto, obtener los niveles de productividad y eficiencia.

- Sistemas de gestión de calidad, normalización y certificación: debido a que los egresados de esta licenciatura están orientados a ocupar puestos de trabajo con niveles de mandos intermedios y bajos, se requiere que tengan conocimientos de los sistemas de gestión de calidad, normalización y certificación en la industria automotriz.
- Sistema de seguridad del automóvil: este curso pretende desarrollar diagnósticos situacionales en relación a las condiciones de seguridad dentro de una industria automotriz.
- Contabilidad de costos y presupuestos: la contabilidad de costos y presupuestos es de mucha utilidad en cualquier área profesional. Existen diferentes campos de aplicación dentro de la industria automotriz, en este curso se estudiará la contabilidad de costos y los diferentes presupuestos desde el punto de vista automotriz.
- Contabilidad financiera automotriz: el curso se centrará en las necesidades específicas de aquellas personas externas que toman decisiones, lo que se pretenderá es que el estudiante pueda analizar los diferentes estados financieros que conoce y poder analizarlos.
- Inferencia estadística: la aplicación de este curso servirá para determinar los planes preventivos y correctivos dentro del campo automotriz.
- Métodos cuantitativos: buscará encontrar las herramientas más importantes y eficientes para la administración de recursos, según modelos matemáticos para la optimización de los recursos que permitan tomar decisiones acertadas.

- Cursos según la línea de especialización: estos cursos estarán abiertos a otro estudio para que se determinen los cursos más apropiados para la licenciatura. La especialización de la licenciatura dependerá de lo que los estudiantes demanden estudiar relacionado al área de mecánica automotriz.
- Seminario de investigación: para que los estudiantes se orienten sobre los requisitos que se deben cumplir para entregar su trabajo de graduación; en estos cursos se puede llevar a cabo el protocolo de trabajo de graduación.

#### **4.2.2. Duración de la licenciatura**

La licenciatura tendría una duración de cuatro ciclos, equivalentes a dos años de estudio. Esta opción solo podría ser tomada luego de culminar de manera satisfactoria los estudios a nivel técnico universitario.

De esta manera, la licenciatura tendría una duración total de cinco años, tres de estudios a nivel técnico universitario y dos años adicionales.

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

A continuación, se presentan los diferentes diplomados para el desarrollo del técnico universitario:

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

- Diplomando en técnicas de investigación y redacción de informes: diplomado dirigido a todos los estudiantes del Instituto Tecnológico



Universitario Guatemala Sur; este diplomado se plantea por la eliminación de los cursos de técnicas de estudio e investigación y redacción de informes, unificaría los contenidos de ambos cursos.

- Diplomando para la toma de decisiones: estaría dirigido a los estudiantes del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur; buscará fortalecer las herramientas para la toma de decisiones; actualmente son necesarias para la toma de decisiones en las tareas diarias en un puesto de trabajo.

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

- Diplomando en reparación de motocicletas: orientado especialmente a los estudiantes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz. Tendría como fin que los estudiantes aprendan a realizar los mantenimientos preventivos y correctivos de una motocicleta.
- Diplomado en diagnóstico automotriz: orientado principalmente a los estudiantes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz, como complemento para reforzar los conocimientos para el diagnóstico del automóvil.
- Diplomado en control de calidad automotriz: dirigido principalmente a los alumnos del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz, como parte complementaria de la gestión que se debe tener en un taller automotriz.
- Diplomado introductorio al enderezado y pintura automotriz: dirigido especialmente a los estudiantes del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz, para que el estudiante pueda contar con los conocimientos básicos del enderezado y pintura automotriz.

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

- Diplomado para la formación ética: este diplomado estaría dirigido a los estudiantes de todos los técnicos del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur; abordaría la importancia de la ética dentro de las empresas y de la vida profesional.
- Diplomando en formación social: este diplomado orientado hacia los estudiantes del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur; tiene como fin que los estudiantes conozcan la importancia de la formación social dentro de las empresas y poder socializar con otras personas.

#### **4.4. Remodelación de las instalaciones físicas**

Las instalaciones físicas del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur no sufrirán cambio alguno debido a que los laboratorios con que cuenta el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur se adecuarán perfectamente para los laboratorios de los cursos por implementar.

El Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur seguirá con los mismos costos de funcionamiento, esto debido a que se está realizando un rediseño curricular a nivel técnico; si se quisiera implementar la red curricular a nivel de licenciatura, tendrían que analizarse nuevamente los costos de funcionamiento. Por lo tanto los únicos costos que tiene la implementación de la licenciatura, son los costos iniciales debido a que no se cuenta con el personal docente.

## **5. IMPLEMENTACIÓN**

### **5.1. Etapas a seguir para la aprobación de la propuesta**

Para la aprobación de la propuesta y actualización curricular se deben llevar a cabo los siguientes pasos:

- Paso 1: designar comisión o delegado: las personas que la conforman deben ser trabajadores de la unidad académica.
- Paso 2: elaborar propuestas para la actualización curricular según guía autorizada.
- Paso 3: entregar propuesta al director de la unidad académica.
- Paso 4: entregar propuesta al Consejo Directivo de la unidad académica: la Junta Directiva debe realizar un acuerdo donde actualiza la propuesta de la red curricular.
- Paso 5: entregar a la Dirección General de Docencia (DDA) la propuesta de la actualización curricular dirigida al Director General de Docencia.
- Paso 6: la Dirección General de Docencia (DDA) traslada la propuesta de la actualización curricular a la División de Desarrollo Académico (DDA), dirigida al Jefe de División.

- Paso 7: la División de Desarrollo Académico traslada la propuesta de actualización curricular al Departamento de Asesoría y Orientación Curricular (DAOC), donde la recibe el Jefe del Departamento.
- Paso 8: El Departamento de Asesoría y Orientación Curricular asigna un asesor técnico quien se encarga de la revisión de la propuesta curricular que cumpla con los requisitos solicitados en la guía.
- Paso 9: el asesor técnico entrega la propuesta de la actualización curricular nuevamente a la Jefe del Departamento de Asesoría de la División de Desarrollo Académico.
- Paso 10: la División de Desarrollo Académico regresa la propuesta de la actualización curricular a la Dirección General de Docencia, la cual debe darle el visto bueno.
- Paso 11: la propuesta aprobada regresa al Director de la Unidad Académica.
- Paso 12: impresión de la propuesta realizada.

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

La propuesta y actualización curricular debe presentarse según los requerimientos de 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, acta número 01-2004 de sesión celebrada el 21 de enero de 2004, esta debe contener:

### **5.2.1. Aspectos generales**

- Carátula: nombre de la universidad, nombre de la unidad académica, nombre del documento, logo de la universidad y fecha.
- Contracátula: logo de la unidad académica, directorio de la unidad académica, directorio de las personas que impulsaron el diseño curricular y otro dato que sea necesario.
- Índice: contenidos a tratar en el proyecto con su número de página.
- Introducción: presentación del diseño curricular, la importancia del documento. La introducción no debe ser mayor de dos hojas.

### **5.2.2. Antecedentes**

- Reseña histórica: breve reseña de la unidad académica sobre los cambios curriculares de mayor relevancia, impacto social logrado y otro dato que clarifique y mejore la reseña histórica.
- Diagnóstico: análisis profundo sobre el estado en el que se encuentra y desarrolla la unidad académica.
- Análisis interno: implica incluir el análisis cualitativo y cuantitativo de los recursos humanos, financieros, físicos y de los productos y servicios que pueda ofrecer la unidad académica.

- Análisis externo: es un complemento del análisis interno que implica un repaso al contexto social, económico, político, educativo y la situación internacional.
- Estudio de demanda profesional: consiste en realizar un estudio de mercado laboral de las necesidades que justifique la creación de carreras o para modificaciones que se deseen realizar para las carreras ya existentes. Este estudio debe hacer énfasis en la demanda real y potencial de los egresados de las distintas carreras.

### **5.2.3. Marco legal y administrativo**

- Base filosófica: hace referencia a la orientación filosófica del diseño curricular propuesto, debe incluir documentos auxiliares: los marcos filosóficos, marcos académicos y de realidad nacional, las políticas generales, la visión y la misión de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Base legal: documentos que fundamenten el diseño y rediseño curricular de las unidades académicas.
- Fines de la unidad académica: debe comprender fines, objetivos, visión y misión.
- Estructura organizacional: consiste en presentar en forma explícita y descriptiva los niveles jerárquicos, las líneas de autoridad y de responsabilidad; también se debe incluir un organigrama actualizado.

#### **5.2.4. Marco académico**

- Enfoque y modelo curricular: explicar brevemente el enfoque curricular que sustenta el diseño curricular; también, se debe explicar el modelo curricular actualizado de las carreras.
- Perfil de ingreso: son todas las características de formación que debe satisfacer el estudiante que desee ingresar a la unidad académica.
- Perfil de egreso: especifica las características ocupacionales y profesionales que debe presentar el egresado de la unidad académica.
- Líneas curriculares: son las temáticas centrales que sostienen la red curricular de una carrera.
- Descripción de niveles y áreas: consiste en una pequeña descripción de cada uno de los niveles y áreas de cada una de las carreras que presenta la unidad académica.
- Pensum de estudios: especifica los diferentes cursos de las carreras de estudio de la unidad académica; especifica la modalidad de régimen (anual, semestral, trimestral otra). Asimismo, las formas de enseñanza-aprendizaje. Debe presentar en forma breve una descripción de los contenidos de cada curso.
- Créditos académicos: debe adaptarse al sistema de créditos que en un futuro pueda aprobar el Consejo Superior Universitario.

- Capacitación y actualización: dentro de la unidad académica debe presentar un programa de capacitación y actualización de los procesos de diseño curricular, esto para enfrentar los cambios en la metodología de enseñanza-aprendizaje.

#### **5.2.5. Marco de desarrollo curricular**

- Organismos reguladores: consiste en hacer mención del órgano encargado de la administración y desarrollo del currículo de la unidad académica.
- Instrumentos reguladores: se debe indicar los cambios que se realizarán en los diferentes reglamentos.



## **6. MEJORA CONTINUA**

### **6.1. Responsabilidades de la Coordinación Académica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur**

#### **6.1.1. Generales**

Para la adecuada responsabilidad de la Coordinación Académica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, se debe considerar el capítulo VI, artículo 15 del *Reglamento del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur*, versión aprobada por el Consejo Directivo, el 26 de noviembre de 2013, que indica las atribuciones de la Coordinación Académica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur:

- Planificar, coordinar e impulsar las actividades de docencia y servicio del Instituto.
- Promover el estudio para el establecimiento de nuevas carreras y determinar los requisitos académicos para su creación.
- Proponer los currículos de estudio e impulsar cambios y ajustes curriculares de las distintas carreras que se imparten en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, de acuerdo a las necesidades y posibilidades de desarrollo de las carreras, en el área de influencia.

- Impulsar la investigación de los problemas regionales en función del desarrollo nacional.
- Dictaminar sobre solicitudes de exámenes especiales y extraordinarios que estén contemplados en el *Reglamento de evaluación del rendimiento estudiantil*.
- Dictaminar sobre equivalencias de cursos, traslados de estudiantes a otras carreras y otros aspectos relacionados con los planes de estudio.
- Elaborar y proponer los normativos relativos a asuntos académicos o docentes.
- Promover la constante superación científica y pedagógica de los profesores.
- Supervisar la metodología y técnica aplicables para la enseñanza-aprendizaje.
- Velar por la disponibilidad de los recursos necesarios para la docencia.
- Otras relacionadas con su condición de ente académico.

## **6.2. Gestión de recursos**

Para la adecuada gestión de los recursos del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, 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:*

- Representar al centro regional en sus relaciones internas con la Universidad de San Carlos de Guatemala y presidir los actos oficiales del centro.
- 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 Tecnológico Universitario Guatemala Sur e informar periódicamente al Consejo Directivo de las marchas de las labores del centro regional.
- Autorizar los gastos de funcionamiento del centro regional 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 sueldo, ayudas bancarias.
- Presentar la memoria anual de labores desarrolladas por el centro regional.

- Firmar conjuntamente con las autoridades propias de la universidad, los diplomas de los egresados del centro regional.
- Coordinar las actividades del personal administrativo del centro regional velando por el cumplimiento de sus funciones.
- Ejecutar y controlar el presupuesto del centro regional.
- Tramitar y resolver los asuntos de carácter administrativo y financiero del centro regional que este dentro de su competencia.
- Velar por el registro y presentación oportuna de la información estadística necesaria para el buen funcionamiento del centro regional.
- 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 centro regional.
- Nombrar al personal administrativo del centro regional.
- 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.

### **6.3. Sistemas de control para la actualización periódica**

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

#### **6.3.1. Indicadores de desempeño para docente**

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

- Puntaje obtenido en evaluación realizadas por estudiantes.
- Puntaje obtenido en evaluaciones para medir el conocimiento del docente.
- Logros obtenidos en competiciones de proyectos técnicos.
- Promedio de los punteos de los cursos de la carrera técnica.
- 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 Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.
- Participación en la mejora continua<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> LETONA RAMIREZ, Jorge Luis. *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)*. p. 163.

### 6.3.2. 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.
- Punteo obtenidos en los cursos de la carrera.
- Cantidad de estudiantes acreditados con premios a la excelencia.
- Cantidad de estudiantes repitentes.
- Promedio del tiempo que los estudiantes tardan en egresar de la carrera<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> LETONA RAMIREZ, Jorge Luis. *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)*. p. 164.

## CONCLUSIONES

1. Elaboración de una propuesta para la Licenciatura en Mantenimiento Automotriz en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur. Se tomaron en cuenta diferentes aspectos claves: la mala distribución de los cursos dentro de la red curricular, el cambio de nombre de la carrera universitaria, el mercado laboral, los resultados de los estudiantes y la demanda profesional.
2. La red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz está estructurada de manera que permita la creación de una Licenciatura en Mantenimiento Automotriz; asimismo, deja la oportunidad de futuras propuestas para el mejoramiento del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur. La propuesta de creación de la Licenciatura en Mantenimiento Automotriz es importante porque ayudará al desarrollo y al avance académico del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.
3. El plan del diseño de la actualización curricular se llevó a cabo bajo los lineamientos que establecen los reglamentos universitarios internos, además, se toma en cuenta que se busca formar Técnicos Universitarios en Mantenimiento Automotriz con ciertos estándares de preparación que puedan trabajar profesionalmente en el mercado laboral de Guatemala.

4. La actualización curricular se adapta a las necesidades de la industria automotriz ya que busca profesionales que puedan desempeñarse de la mejor manera y que cumplan con ciertos estándares de preparación.
  
5. Al realizar la actualización de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz es importante tomar en cuenta los cambios que sufre la red curricular en cada uno de los ciclo; esto se realizó para el desarrollo y avance académico del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur.



## RECOMENDACIONES

1. Al realizarse la aprobación de la red curricular del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz se debe tomar en cuenta el cambio que sufre el nombre de la carrera; se pretende dar un enfoque al mantenimiento automotriz, los nuevos cursos que se implementarán y los cursos que serán eliminados.
2. Fomentar al estudiante para la apertura de su propio taller automotriz, a través de los conocimientos obtenidos en la carrera a nivel técnico y licenciatura.
3. Actualización constante de los cursos de la red curricular referente al área técnica debido a los cambios que se presentan en la industria automotriz.
4. La propuesta de actualización del Técnico Universitario en Mecánica Automotriz y la Licenciatura en Mantenimiento Automotriz dará una mejor preparación académica y técnica a los egresados; por lo tanto la capacitación de los catedráticos será de manera obligatoria.
5. Realizar constantes visitas técnicas a empresas automotrices para que el estudiante conozca el mercado laboral, el equipo y puedan observar las competencias laborales que existen en el mercado laboral de las empresas automotrices.



## BIBLIOGRAFÍA

1. FERRÉ, José Maria; FERRÉ, Jordi. *Los estudios de mercado*. Madrid: Díaz de Santos, 1997. 162 p.
2. LETONA RAMÍREZ, Jorge Luis. *Reforma de la estructura curricular de la carrera técnico en electrónica, bajo el marco referencial de la creación de la licenciatura, en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS)*. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2014. 180 p.
3. LIMA MUÑOZ, Walter Renato. *Proyecto para el diseño de cabinas para soldadura en el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur ITUGS*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2011. 155 p.
4. MARTINEZ MUÑOZ, María Elsa. *Material editorial para el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur -ITUGS-*. Trabajo de graduación de Diseño Gráfico. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Arquitectura. 2012. 81 p.
5. MORALES SIERRA, Liliana Rocío. *Propuesta de actualización del control de codificación de cursos de las redes curriculares del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur (ITUGS)*.

Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2014. 93 p.

6. PERALTA MUÑOZ, Hebert Alejandro. *Propuesta para diseño de un modelo curricular, de la carrera Técnico Universitario en Metalmecánica del Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur, de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Mecánica Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2012. 153 p.
7. RODAS RODRÍGUEZ, Josué Joel. *Modelo curricular de la carrera Técnico Universitario en Refrigeración y Aire Acondicionado*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería. 2010. 147 p.
8. Universidad de San Carlos de Guatemala. *Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur* [En línea]. <<http://www.usac.edu.gt/catalogo/itugs.pdf>>. [Consulta: 15 de julio de 2014].
9. ZAPETA RODRÍGUEZ, Miguel Ángel. *Pensum de estudio de la carrera del Técnico en Electrónica para el Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur ITUGS*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 90 p.
10. \_\_\_\_\_. *Reglamento para la autorización de carreras en las unidades académicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Guatemala: Editorial Universitaria, 2004. 125 p.

# APÉNDICES

## Apéndice 1. Formato de la encuesta realizada a la población estudiantil

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Instituto Tecnológico Universitario Guatemala Sur  
Área de Mantenimiento Automotriz.



Nombre: \_\_\_\_\_  
Establecimiento: \_\_\_\_\_

### ENCUESTA ESTUDIANTES

Instrucciones: conteste a las interrogantes donde sea posible brindar información.

1. ¿Por qué decidió estudiar mecánica automotriz?

\_\_\_\_\_

2. ¿Considera que en su formación académica actual existieron deficiencias? ¿Cuáles?

\_\_\_\_\_

3. ¿Conoce usted que es un técnico universitario y cuáles son las diferencias con su grado académico actual?

\_\_\_\_\_

4. ¿Estaría interesado en continuar sus estudios a nivel universitario en el área automotriz? De ser afirmativa su respuesta ¿Qué tipo de trabajo le gustaría obtener al graduarse de la universidad en el área automotriz?

\_\_\_\_\_

5. En dado caso no siga teniendo interés en el medio automotriz, ¿qué carrera quisiera estudiar en la universidad?

\_\_\_\_\_

6. ¿Sabía usted que la Universidad de San Carlos de Guatemala ofrece una carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz?

\_\_\_\_\_

7. ¿le gustaría estudiar una carrera a nivel licenciatura involucrada al manejo de rutinas de mantenimiento, administración de talleres de mecánica automotriz, manejo de personal y control de costos y presupuestos?

\_\_\_\_\_

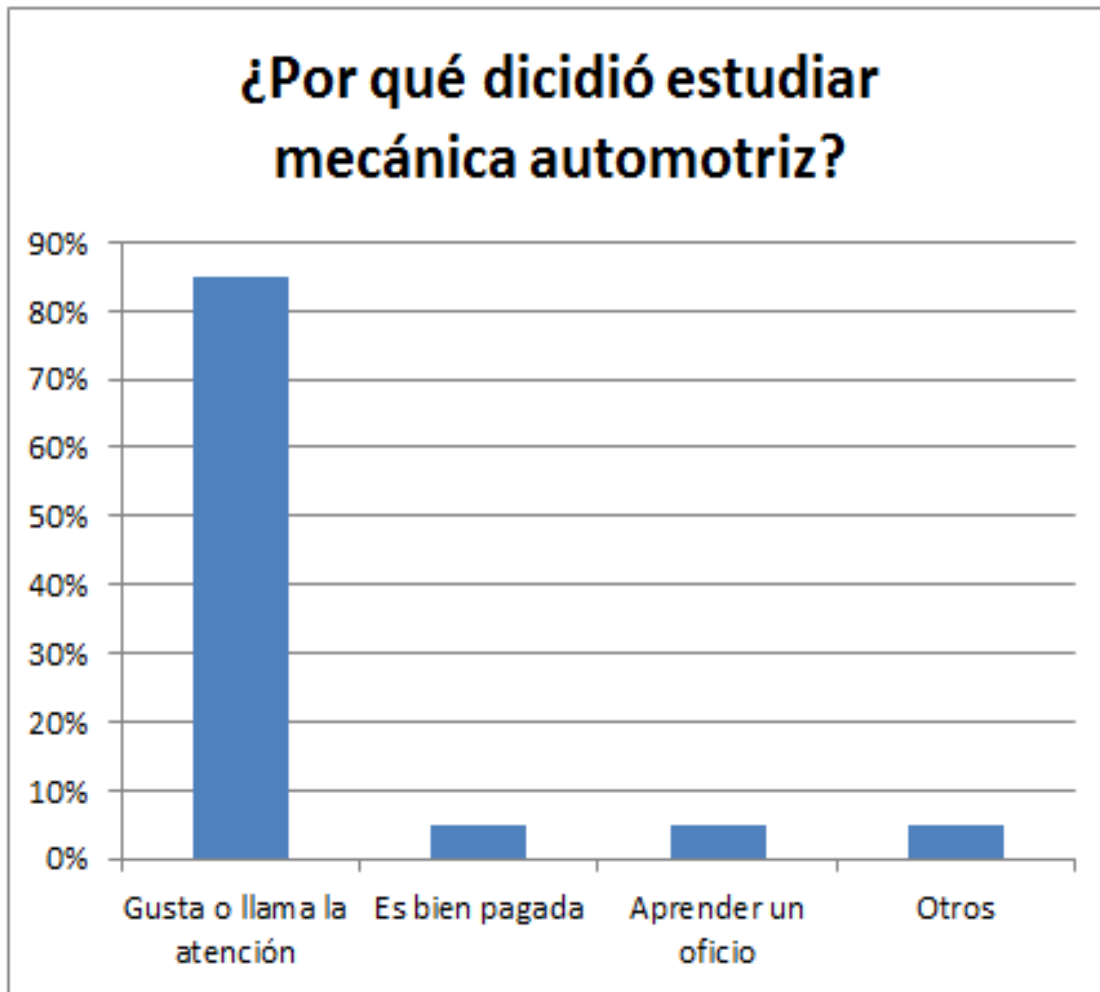
8. ¿Consideraría que con el nivel de conocimientos de su carrera actual podría aperturar su taller propio? De ser negativa su respuesta ¿Qué conocimientos le faltarían para cumplir el fin antes expuesto?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

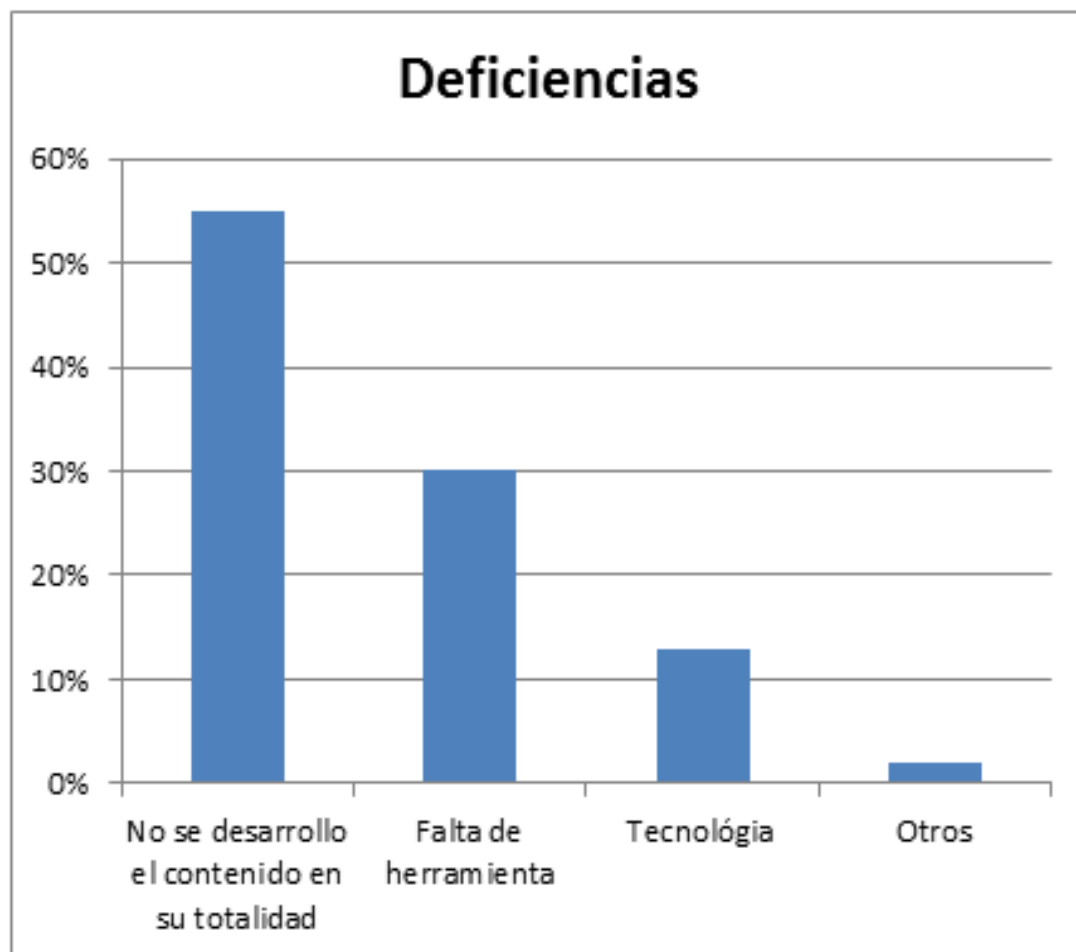
Apéndice 2. **Respuesta de los estudiantes del porqué decidieron estudiar mecánica automotriz**



El 84 % de la población estudió esta carrera porque le gusta el funcionamiento del vehículo y le llama la atención reparar cosas; el 5 % porque piensa que es bien pagada; el 7 % por aprender un oficio y un 5 % porque es una carrera muy práctica.

Fuente: elaboración propia.

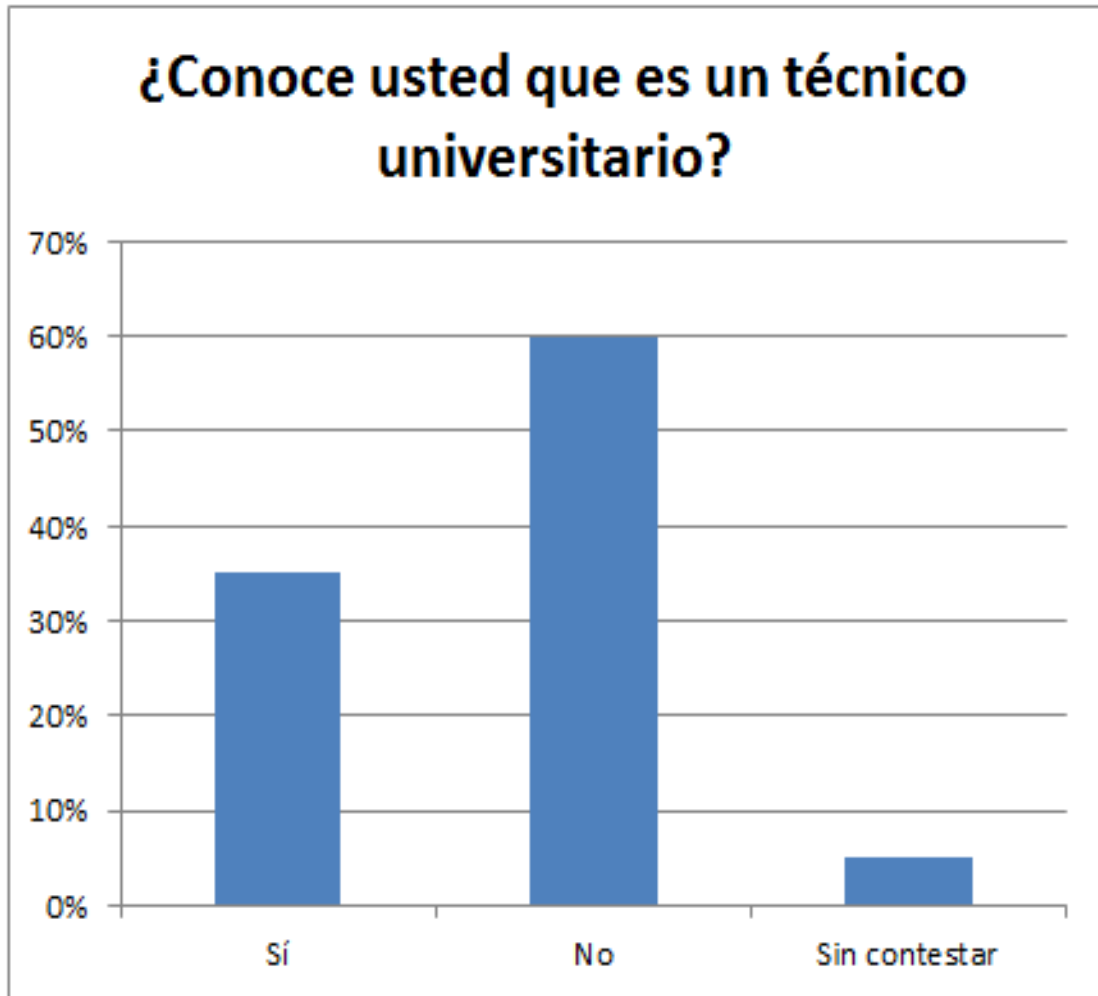
Apéndice 3. **Deficiencias que los estudiantes detectaron en su formación**



El 61 % de la población cree que no existen deficiencias en su formación académica; el 32 % sí cree que hay deficiencias y el 7 % no contestó la pregunta; las deficiencias señaladas fueron: no se desarrollan los contenidos en su totalidad, tecnología, falta de herramienta y equipo.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 4. **Conocimientos sobre el técnico universitario**



El 35 % de la población sí conoce que es un técnico universitario; el 61 % no sabe qué es un técnico universitario y las diferencias con su carrera técnica. El 84 % piensa que el técnico universitario tiene un nivel más alto; el 17 % piensa que un técnico universitario tiene una mejor preparación.

Fuente: elaboración propia.



Apéndice 5. **Interés de continuar estudios universitarios en el ámbito automotriz**



El 86 % de la población espera obtener un trabajo al graduarse a nivel universitario de jefe de taller; el 37 % como gerente de taller, el 14 % de los estudiantes están en otro puesto: trabajar en el área de taller, ser encargado de una agencia automotriz, tener un taller propio.

Fuente: elaboración propia.

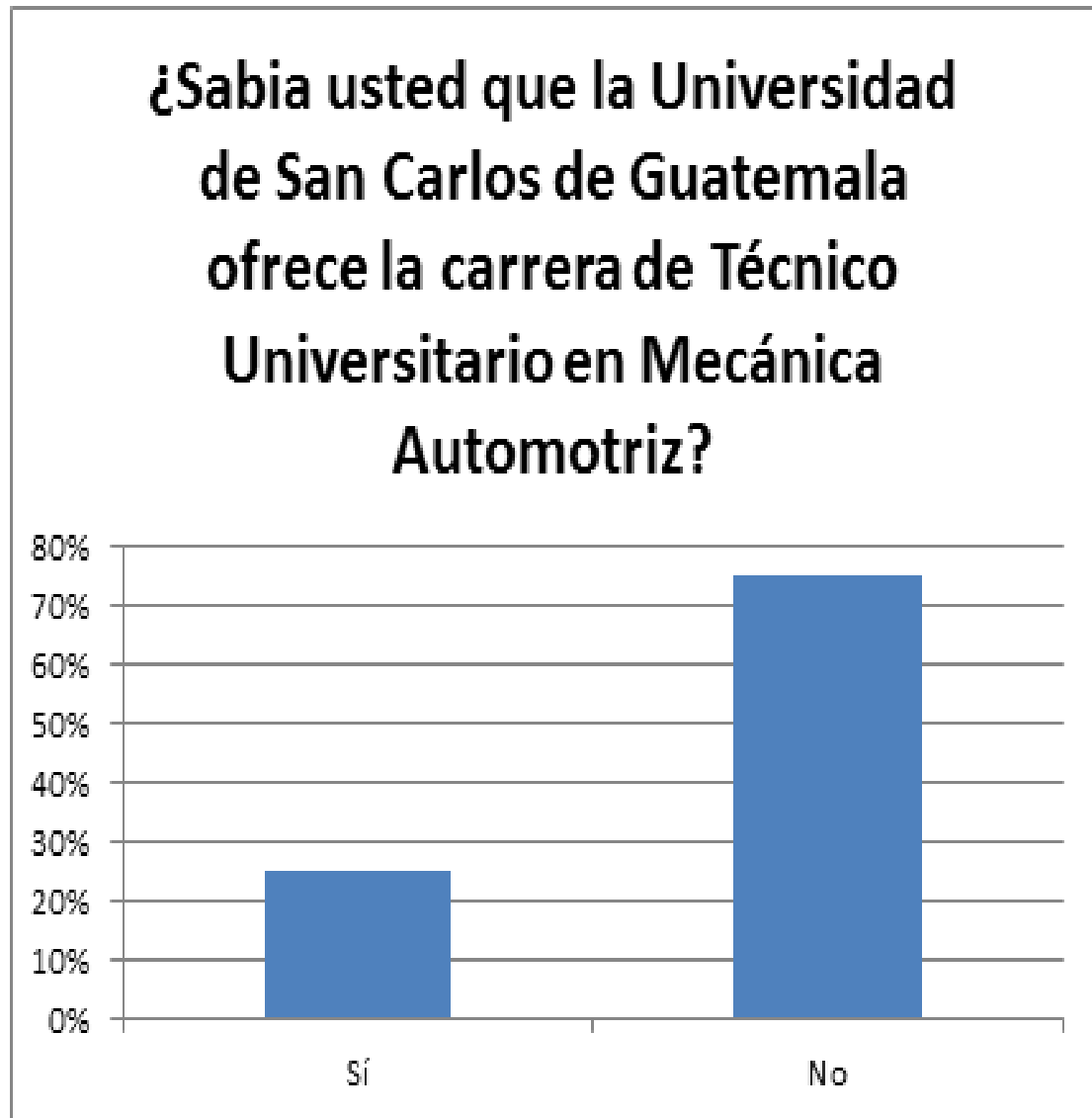
Apéndice 6. **Interés de continuar estudios universitarios en otro campo de estudio**



El 44 % de la población continuará desligado del medio automotriz, la carrera de ingeniería; el 20 % en ciencias económicas; otros en diferentes carreras: arquitectura y medicina.

Fuente: elaboración propia.

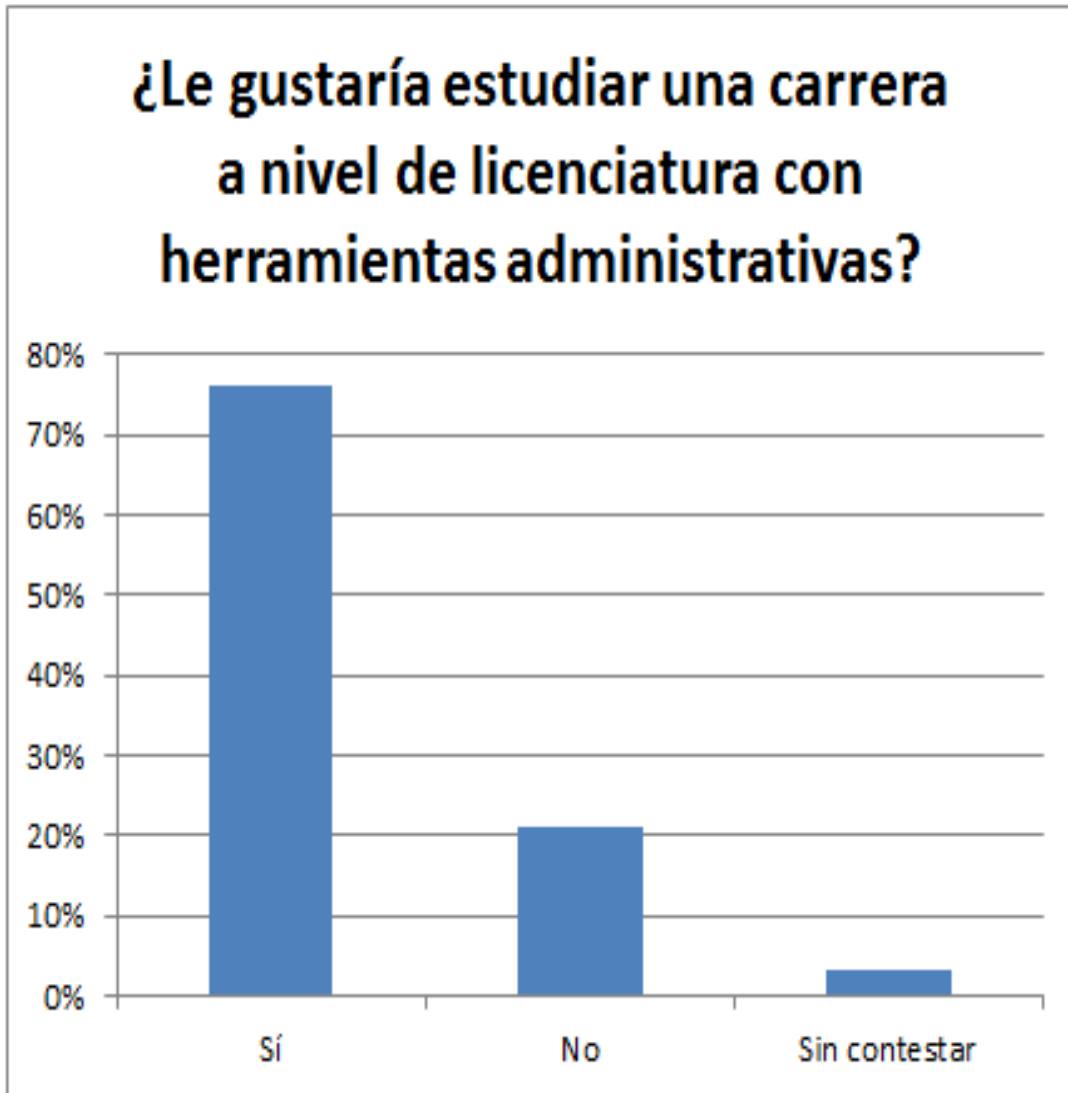
Apéndice 7. **Conocimiento de la carrera de Técnico Universitario en Mecánica Automotriz**



El 71 % no sabe que la Universidad de San Carlos de Guatemala ofrece un Técnico Universitario en Mecánica Automotriz.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 8. **Interés por estudiar una carrera a nivel de licenciatura**



El 76 % de la población estudiantil del área automotriz le gustaría estudiar la carrera a nivel de licenciatura con herramientas administrativas; con lo cual es de suma importancia optar y dar información a estos estudiantes.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 9. Interés por la apertura de su taller propio



El 68 % de estudiantes cree que aún le faltan conocimientos y experiencia para poder abrir su propio taller; también contar con herramientas administrativas para la apertura de su taller.

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 10. **Formato de la encuesta para perfil de jefe y gerente de taller**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR  
ÁREA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ  
ENCUESTA PERFIL DE LICENCIATURA EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ  
**ENCUESTA ENCARGADO DE RECURSOS HUMANOS**



EMPRESA: \_\_\_\_\_

PROFESIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: CONTESTE A LAS INTERROGANTES EN LAS QUE USTED CONSIDERE QUE ES POSIBLE BRINDAR LA INFORMACIÓN.

1. ¿Qué competencias se toman en cuenta dentro de la empresa para elegir a un jefe de taller?

\_\_\_\_\_

2. ¿Qué competencias se toman en cuenta dentro de la empresa para elegir a un gerente de taller?

\_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es el nivel académico que solicitan para elegir a un jefe de taller?

\_\_\_\_\_

4. ¿Cuál es el nivel académico que solicitan para elegir a un gerente de taller?

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuál es el perfil del puesto para ocupar el cargo de jefe de taller?

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el perfil del puesto para ocupar el cargo de gerente de taller?

\_\_\_\_\_

7. ¿Qué conocimientos técnicos debe de tener un jefe de taller y un gerente de taller?

\_\_\_\_\_

8. ¿Considera que es mejor tener un amplio margen de habilidades administrativas para ocupar un puesto de jefe de taller?

\_\_\_\_\_

9. Mencione algunas habilidades administrativas que debe de tener un jefe de taller.

\_\_\_\_\_

10. ¿Considera que es importante contar con un profesional a nivel de licenciatura enfocado específicamente en el área de mantenimiento automotriz? De ser afirmativa la respuesta ¿Qué conocimientos debiese de tener como mínimo este profesional?

\_\_\_\_\_

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 11. Formato de la encuesta para perfil de jefe taller

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO GUATEMALA SUR  
ÁREA DE MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ  
ENCUESTA TÉCNICO UNIVERSITARIO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ  
ENCUESTA JEFE DE TALLER



EMPRESA: \_\_\_\_\_

PROFESIÓN: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INSTRUCCIONES: CONTESTE A LAS INTERROGANTES EN LAS QUE USTED CONSIDERE QUE ES POSIBLE BRINDAR LA INFORMACIÓN.

1. ¿sabía usted que la Universidad de San Carlos de Guatemala forma técnicos universitarios en mecánica automotriz?

2. ¿Conoce usted la ubicación y las carreras que ofrece el ITUGS?

3. ¿Cuenta usted con un supervisor de grupo o taller? En función de lo anterior ¿Considera que es adecuada la forma en la que se dirige a los mecánicos dentro del taller?

4. ¿si usted no cuenta con un supervisor de grupo o taller, consideraría que es de gran beneficio contar con un encargado de este puesto para sus labores diarias?

5. Imagine que le designan a un practicante de la carrera en técnico universitario en mecánica automotriz, ¿sabría usted qué tipo de responsabilidades y trabajos debiese de realizar el mismo? ¿Cuáles?

6. Si usted cuenta con un supervisor de grupo o taller, mencione qué tipo de trabajos debe de realizar este empleado.

7. Si usted no cuenta con un supervisor de grupo o taller, mencione que conocimientos académicos debería de tener este empleado para ocupar este puesto.

8. Considera que es adecuado contar con carreras de nivel técnico Universitario para la demanda de trabajo en el país ¿Por qué?

9. Considera que la formación técnico práctica es fundamental para optar al puesto de supervisor de taller o grupo, o simplemente debe de conocer sobre administración

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 12. **Requisitos para el perfil de jefe y gerente de taller**

<b>Número</b>	<b>Requisitos</b>	<b>Agencia automotriz</b>
1	Título de técnico en mecánica automotriz, conocimientos en manejo de personal	VITRAC
2	Conocimientos técnicos y prácticos en mecánica automotriz, conocimientos básicos en administración	INTER-CAFE
3	Bachiller en mecánica automotriz, conocimientos en manejo de personal	SERVICIOS TÉCNICOS PALMERAS
4	Técnico en mecánica, manejo de personal, capacidad de diagnosticar, resolver problemas	MULTIAGENCIAS
5	Conocimientos básicos en manejo de personal, bachiller en mecánica	TALLER DE LA CIUDAD S.A.
6	Estudios universitarios en mecánica, capacidad de dirección, sistema electrónico	SUZUKI S.A.
7	Conocimientos del automóvil, conocimientos en administración	AUTOMECÁNICA MILLER
8	Controlar trabajos, llevar control de indicadores, verificar trabajos de mecánicos, conocimientos de informática	COFIÑO STAHL



Continuación del apéndice 12.

9	Asignación de trabajos, dirección de personal, trato con clientes, mejora continua	CONTINENTAL MOTORES
---	--	------------------------

Fuente: elaboración propia.

**Apéndice 13. Análisis del perfil para jefe y gerente de taller**

<b>Agencia automotriz</b>	<b>Requerimiento</b>	<b>Cursos</b>		
VITRAC	Conocimiento de mecánica para automóviles y herramientas de manejo de personal	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de empresas
INTER-CAFE	Conocimiento de mecánica general y conocimientos en administración	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de empresas
SERVICIOS TÉCNICOS PALMERAS	Conocimiento de mecánica automotriz y conocimientos en manejo de personal	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de personal
MULTIAGENCIAS	Conocimientos en mecánica, herramientas de manejo de personal	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de empresas
TALLER DE LA CIUDAD S.A.	Conocimientos básicos en manejo de personal, bachiller en mecánica	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de empresas

Continuación apéndice 13.

SUZUKI S.A.	Conocimientos universitarios en mecánica, capacidad de dirección, sistema electrónico	Sistema de frenos y clutches, sistema electrónico automotriz	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de personal
AUTOMECÁNICA MILLER	Conocimientos del automóvil, conocimientos en administración	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de empresas
COFIÑO STAHL	Controlar trabajos, llevar control de indicadores, verificar trabajos de mecánicos, conocimientos de informática	Administración de empresas	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2
CONTINENTAL MOTORES	Asignación de trabajos, dirección de personal, trato con clientes, mejora continua	Administración de empresas	Gestión ambiental	Evaluación de proyectos

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 14. **Requerimiento de cursos por parte de las agencias automotrices**

<b>Requerimiento de cursos</b>	<b>Agencias automotrices que lo requieren</b>
Herramientas de manejo de personal	1
Administración de empresas	8
Sistema de frenos y clutches	9
Motores de combustión interna 1 y 2	9

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 15. **Resumen de los requisitos de las ofertas de empleo**

<b>Oferta</b>	<b>Nombre</b>	<b>Requisitos</b>
1	Jefe de taller	Experiencia en trabajo técnico, herramientas en manejo de personal, manejo de indicadores, uso de computadora
2	Técnico en aire acondicionado	Trabajo técnico, acreditado en aire acondicionado, herramientas en manejo de personal, manejo de computadora
3	Supervisor de servicios técnicos	Conocimientos en mecánica, habilidades para la toma de decisiones, habilidades en el manejo de computadora
4	Técnico instalador automotriz	Conocimientos en mecánica automotriz, estudios en área eléctrica
5	Receptor de vehículos	Conocimientos en mecánica

Continuación apéndice 15.

6	Asistente de servicio automotriz	Conocimientos en mecánica automotriz, conocimientos en electrónica
7	Mecánico automotriz	Conocimientos en mecánico automotriz gasolina y diesel
8	Jefe de mecánicos	Conocimientos en mecánica automotriz, herramientas de administración de personal, conocimientos de inyección, cajas manuales y automáticas
9	Mecánicos	Conocimientos en mecánica automotriz, planear, organizar, dirigir y controlar

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 16. **Análisis de los requerimientos de las ofertas de empleo**

Oferta	Requerimiento	Cursos		
1	Conocimiento en mecánica para automóviles, herramientas de manejo de personal, computación	Sistema de frenos y clutches	Administración de empresas	Computación y montaje y mantenimiento de equipos
2	Acredito en aire acondicionado, herramientas en manejo de personal	Climatización y aire acondicionado automotriz	Administración de empresas	Computación, montaje y mantenimiento de equipos

Continuación apéndice 16.

3	Conocimientos en mecánica, habilidades para la toma de decisiones, computación	Sistema de frenos y clutches	Administración de empresas	Computación, montaje y mantenimiento de equipos
4	Conocimientos en mecánica automotriz, estudios en área eléctrica	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Sistema eléctrico automotriz
5	Conocimientos en mecánica	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Montaje y mantenimiento de equipos
6	Conocimientos en mecánica automotriz	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Sistema eléctrico automotriz
7	Conocimientos en mecánica automotriz gasolina y diesel	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Montaje y mantenimiento de equipos
8	Conocimientos en mecánica automotriz, herramientas de administración de personal	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Suspensión y dirección automotriz
9	Conocimientos en mecánica automotriz, planear, organizar, dirigir y controlar	Sistema de frenos y clutches	Motores de combustión interna 1 y 2	Administración de empresas

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 17. **Requerimientos de cursos según las ofertas de empleo**

<b>Requerimiento de cursos</b>	<b>Empleos en los que aplica</b>
Sistema de frenos y clutches	8
Herramientas de manejo de personal	4
Motores de combustión interna 1 y 2	9
Sistema eléctrico del automóvil	2
Montaje y mantenimiento de equipos	3
Computación	2

Fuente: elaboración propia.

## ANEXOS

### Anexo 1. Oferta de trabajo 1

---

---

#### JEFE DE TALLER

---

---

25/09/2015

**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Administración  
**RANGO DE SALARIO** Q0 - 0  
**RANGO DE EDAD** 30 - 50

#### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Buscamos persona con amplio conocimiento en Herramientas y Excelente Don de mando y Liderazgo. Sexo Masculino.

#### OFRECEMOS

- \* Seguro de Vida y Gastos Médicos
- \* Subsidio de Gimnasio
- \* Prestaciones de acuerdo a la ley.
- \* Buen Ambiente laboral.

#### REQUERIMOS

1. Experiencia con trabajo técnico en reparación de herramienta y otros
2. Experiencia en manejo de personal
3. Experiencia en el uso de computo (excel, word, ppt y mejor si sabe SAP)
4. Experiencia trabajando bajo presión
5. Manejo de indicadores

ÚLTIMA FECHA PARA APLICAR  
09/10/2015

---

Fuente: *Transdoc trabajos*. <http://transdoc.com.gt/trabajos/confidencial/1969/12/jefe-de-taller/128011>. Consulta: 17 de septiembre de 2015.

## TÉCNICO EN AIRE ACONDICIONADO

02/10/2015

**COMPAÑIA** HUNTERS RECURSOS HUMANOS  
**LOCALIZACIÓN** Guatemala, Guatemala  
**ÁREA DE TRABAJO** Mantenimiento  
**RANGO DE SALARIO** Q0 - 3,000  
**RANGO DE EDAD** 25 - 35

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Persona encargada de brindar mantenimiento e instalación de equipos de aire acondicionado y mecánicas, administrar a personal a su cargo y materiales para dichas actividades.

### OFRECEMOS

- \* Horario de Lunes a Viernes de 7:30 a 6:00 pm.
- \* Salario atractivo y acorde con la experiencia en el área.
- \* Prestaciones de Ley.
- \* Estabilidad Laboral.
- \* Crecimiento dentro de la Empresa.

### REQUERIMOS

#### EDUCACIÓN:

- \* Título de Bachiller o Perito Industrial o afín. (Registrado ante Contraloría).
- \* Estudios o cursos acreditando como Técnico en Aire Acondicionado.

#### REQUISITOS:

- \* Género masculino.
- \* Experiencia indispensable de 1 año en adelante en el área.
- \* Experiencia en manejo de personal y control en la administración de materiales de instalación y mantenimiento de A/C (Indispensable).
- \* Con licencia vigente y disponibilidad de viajar al interior del país.
- \* Conocimiento de paquetes de Office y correo electrónico.
- \* Diligente, analítico, con don de mando y liderazgo e identificado con el área.
- \* Disponibilidad de horario.

Interesados enviar CV con asunto ACONDICIONADO



---

## SUPERVISOR DE SERVICIOS TÉCNICOS

---

01/10/2015

<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Servicio al cliente
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q3,000 - 5,000
<b>RANGO DE EDAD</b>	25 - 35

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Supervisar el servicio que se le da al cliente y garantizar que el mismo sea óptimo en el proceso de agendación y despacho técnico.

### OFRECEMOS

Salario competitivo  
Prestaciones de Ley  
Capacitación constante  
Oportunidad de crecimiento  
Clínica médica y dental  
Cooperativa de ahorro

### REQUERIMOS

Graduado a nivel medio, con dos años de estudios universitarios.  
Experiencia comprobable en el área de Call Center.  
Habilidades en toma de decisiones, análisis, plantación buenas relaciones interpersonales y organización.  
Conocimientos de computación.  
Apasionado con el servicio al cliente, Líder positivo.

Fuente: *Transdoc trabajos*. <http://transdoc.com.gt/trabajos/confidencial/2015/01/supervisor-de-servicios-tecnicos/158257>. Consulta: 15 de octubre 2015.

---

---

## RECEPTOR DE VEHICULOS - ROTATIVO

---

---

06/10/2015

<b>COMPAÑIA</b>	COFIÑO STAHL Y COMPAÑIA, S.A
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Administración
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q3,000 - 5,000
<b>RANGO DE EDAD</b>	19 - 30

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Se encarga de Recibir los vehículos en los diferentes talleres de Servicio de la empresa evaluando daños de todo tipo, asegurándose que se realicen todos los cambios necesarios del vehículo para entregarlos en el tiempo que se le indico al cliente.

### OFRECEMOS

Prestaciones de Ley.  
Oportunidad de desarrollo.  
Estabilidad laboral

### REQUERIMOS

Bachiller Industrial y Perito en Mecanica A., con estudios universitarios en carrera a fin.  
Excelente presentación  
Experiencia en el área de Mecánica

Fuente: *Transdoc trabajos*. <http://transdoc.com.gt/trabajos/cofino-stahl-y-compania-sa/2015/06/receptor-de-vehiculos-rotativo/72575>. Consulta: 15 de octubre 2015.

---

---

## MECANICO DE MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

---

---

28/09/2015

<b>COMPañIA</b>	GRUPO BIMBO
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Mantenimiento
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q3,500 - 4,800
<b>RANGO DE EDAD</b>	22 - 0

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Responsable del mantenimiento correctivo y preventivo de máquinas industriales.

### OFRECEMOS

Prestaciones adicionales a las de ley  
Ambiente laboral agradable  
Oportunidad de crecimiento

### REQUERIMOS

Bachiller Industrial, Perito en Electricidad, Mecánico Automotriz, Técnico Instalador Industrial ó Soldador

Conocimiento en reparación y mantenimiento de máquinas industriales y motores eléctricos, instalaciones eléctricas, interpretación de planos eléctricos

Disponibilidad para cubrir turnos rotativos y fines de semana

Disponibilidad para laborar en Chimaltenango y posteriormente fuera de Guatemala

---

---

## ASISTENTE DE SERVICIO AUTOMOTRIZ

---

---

28/09/2015

<b>COMPAÑIA</b>	SOPESA
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Administración
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q2,645 - 3,500
<b>RANGO DE EDAD</b>	20 - 28

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Apoyar en tareas administración en el Centro de Servicio  
Dar seguimiento a garantías

### OFRECEMOS

Jornada laboral de lunes a viernes de 8:00 am a 5:00 pm y sábado de 8:00 am a 12:00 pm  
Salario base y prestaciones de ley  
Bono de productividad  
Asociación solidaria  
Crecimiento y estabilidad laboral

### REQUERIMOS

Género masculino  
Graduado de Mecánico Automotriz  
Estudiante universitario de Ingeniería Industrial o Administración de Empresas  
Deseable un año de experiencia en servicio al cliente o tareas administrativas  
Persona analítica, ordenada y proactiva

Fuente: *Transdoc trabajos*. <http://transdoc.com.gt/trabajos/sopesa/1969/12/asistente-de-servicio-automotriz/157885>. Consulta: 17 de septiembre 2015.

---

## MECANICO AUTOMOTRIZ

---

25/09/2015

<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Mantenimiento
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q3,500 - 5,000
<b>RANGO DE EDAD</b>	30 - 40

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Encargado de velar por el servicio, reparación y mantenimiento de la flota de vehículos de la empresa desde 2.5 hasta 12 toneladas.

Cotizaciones varias y compra de repuestos, gestión y seguimiento a control de mantenimiento de la flotilla vehicular.

### OFRECEMOS

Prestaciones de ley

Horario de lunes a viernes

### REQUERIMOS

Graduado de mecánico automotriz con estudios universitarios en mecánica.

Experiencia mínima de 2 años como mecánico en empresas industriales de consumo masivo

Experiencia en vehículos de diferentes toneladas, diesel y gasolina, indispensable conocimiento en desarmar y armar todo tipo de camión desde 2 hasta 12 toneladas, experiencia en trabajo de cajas, cabezales y motores.

Acostumbrado a trabajar bajo controles de medición de tiempos de reparaciones.

Disponibilidad inmediata y de horario

---

## JEFE DE MECÁNICOS

---

24/09/2015

<b>COMPAÑIA</b>	HUNTERS RECURSOS HUMANOS
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Ingenieros
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q3,000 - 8,000
<b>RANGO DE EDAD</b>	30 - 50

### DESCRIPCIÓN DEL PUESTO

Responsable del diagnostico de carros, asignación de trabajos al personal así como la elaboración de la cotización del trabajo a realizar.

### OFRECEMOS

Salario base 3000 mas bonificaciones y comisiones  
 Horario de lunes a viernes y sábados medio día  
 Prestaciones de ley  
 Oportunidad de crecimiento.

### REQUERIMOS

\*Titulo de Mecánico Automotriz  
 \*Experiencia en el puesto de 4 años en Diagnósticos, asignación de trabajos, administración del personal y conocimientos de mecánica general y carro rodado  
 \*Conocimientos en Inyección, lectura de códigos de carros, Electromecánica, Suspensión, cajas automáticas y manuales, conocimientos básicos sobre motor Diesel Old Data ,Alt Data y Michel

Fuente: *Transdoc trabajos*. <http://transdoc.com.gt/trabajos/hunters-recursos-humanos/1969/12/jefe-de-mecanicos-/157699>. Consulta: 17 de septiembre 2015.

---



---

## MECANICOS

---



---

24/09/2015

<b>COMPAÑIA</b>	HUNTERS RECURSOS HUMANOS
<b>LOCALIZACIÓN</b>	Guatemala, Guatemala
<b>ÁREA DE TRABAJO</b>	Operativa
<b>RANGO DE SALARIO</b>	Q2,644 - 5,000
<b>RANGO DE EDAD</b>	22 - 50

**DESCRIPCIÓN DEL PUESTO**

Responsable de hacer los servicios , limpieza de repuestos de trabajo.

**OFRECEMOS**

Salario base 2644.40 + bonificación por productividad

Horario de lunes a viernes y Sábados medio día

Prestaciones de ley

Oportunidad de crecimiento

**REQUERIMOS**

\*Estudios deseables de Mecánica Automotriz

\*Experiencia laboral de 1 a 3 años mínimo.

\*Conocimientos en mecánica general, tren delantero, trasero, frenos ABS, Inyección, Manejo de computadoras para lecturas de códigos

\*Proactivo, ordenado, buena presentación, puntual, honrado, honesto, visionario y eficiente.

\*Poseer referencias laborales comprobables

\*Poseer Papelería Completa

\*Residir en áreas aledañas a zona 9 ó 10.

Fuente: *Transdoc trabajos*. <http://transdoc.com.gt/trabajos/hunters-recursos-humanos/1969/12/mecanicos-/157692>. Consulta: 17 de septiembre 2015.

