



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

**DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES  
SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013 – 2017)**

**Luis Enrique Castañeda Palencia**

Asesorado por la Inga. María Martha Wolford Estrada

Guatemala, junio de 2020



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES  
SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013 – 2017)**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**LUIS ENRIQUE CASTAÑEDA PALENCIA**

ASESORADO POR LA INGA. MARÍA MARTHA WOLFORD ESTRADA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JUNIO DE 2020



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés De La Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Nora Leonor García Tobar
EXAMINADORA	Inga. Priscila Yohana Sandoval Barrios
EXAMINADOR	Ing. Hugo Leonel Alvarado De León
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:

**DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES  
SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013 – 2017)**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 15 de mayo de 2018.



**Luis Enrique Castañeda Palencia**



Guatemala, 30 de octubre de 2019

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director de Escuela Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Señor Director:

Por medio de la presente informo a usted, que he asesorado y revisado el trabajo de tesis titulado DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013 – 2017), elaborado por el estudiante Luis Enrique Castañeda Palencia, con carné 200714550, previo obtener el título de Ingeniero Industrial.

Habiendo determinado que dicho trabajo cumple con los requisitos establecidos de la Facultad de Ingeniería, y reconociendo la importancia del tema. Por todo lo anterior tanto el autor como el asesor somos responsables del contenido y conclusiones del presente trabajo de tesis y en consecuencia por medio de la presente me permito APROBARLO, agregado que lo encuentro completamente satisfactorio.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



María Martha Wolford Estrada  
Ingeniera Industrial  
Colegiada 8659

Inga. María Martha Wolford Estrada  
Colegiado No. 8659  
ASESOR





REF.REV.EMI.025.020

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013-2017)**, presentado por el estudiante universitario **Luis Enrique Castañeda Palencia**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Ing. Alberto E. Hernández García  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Alberto E. Hernández García  
Ingeniero Industrial  
Catedrático

Guatemala, febrero de 2020.

/mgp





ESCUELA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA INDUSTRIAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

REF.DIR.EMI.046.020

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 **DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013-2017)**, presentado por el estudiante universitario **Luis Enrique Castañeda Palencia**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

**Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas**  
**DIRECTOR**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Guatemala, junio de 2020.

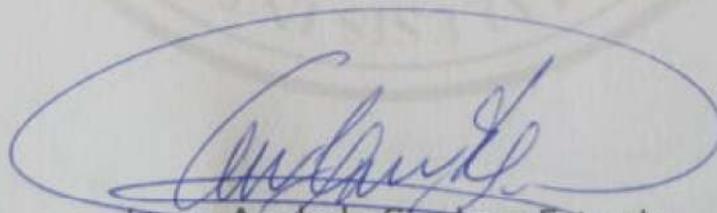
/mgp



DTG. 137.2020.

La Decana 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: **DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES SOBRE LA FORMACIÓN PROFESIONAL DEL INGENIERO INDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA (2013 – 2017)**, presentado por el estudiante universitario: **Luis Enrique Castañeda Palencia**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

  
Inga. Anabela Cordova Estrada  
Decana



Guatemala, junio de 2020

AACE/asga



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Mi padre celestial, por darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida y nunca abandonarme.
<b>Virgen María</b>	Mi madre celestial, por siempre cuidarme y guiar mis pasos.
<b>Mi abuelita</b>	Francisca Muralles Vda. de Palencia (q.e.p.d.), por ser mi compañera de vida y ayudar a convertirme en lo que soy.
<b>Mi madre</b>	Silvia Noemí Palencia por ser además de mi madre mi amiga y siempre velar por mi bienestar.
<b>Mis hermanos</b>	Linda Cristal y Edwin Alejandro López Palencia, por siempre estar a mi lado y el amor recibido.
<b>Mi esposa</b>	Fernanda Callejas, por todo el amor recibido y nunca dejarme decaer en la búsqueda de mis metas.
<b>Mis hijos</b>	Daniela Stephania y Luis Francisco Castañeda Callejas por ser los motores de mi vida.

**Mis tíos**

Donaldo y Eva Adilia Palencia, por ser otros padres para mí y por todo el cariño y ejemplos recibidos.

**Mis primos**

Donald, José Francisco y Eva María Palencia por ser como mis hermanos y siempre estar presentes en mi vida.

## AGRADECIMIENTOS A:

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	La <i>alma máter</i> por darme la oportunidad de ingresar a sus aulas.
<b>Facultad de Ingeniería</b>	Por abrirme las puertas de sus aulas para formarme como profesional.
<b>Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial</b>	Por darme la oportunidad de desarrollar el presente trabajo y los conocimientos adquiridos.
<b>Inga. María Martha Wolford Estrada</b>	Por el apoyo y amistad brindado antes y durante este proceso.
<b>Mis amigos</b>	Gustavo Toledo, Sebastián Yoc, Ángel Hernández, Daniel Álvarez y Darío Flores por siempre acompañarme en las buenas y las malas.
<b>Mis amigos de la Facultad</b>	Ricardo Montepeque, Manuel Tobar y Luis Reyes por el acompañamiento durante el área profesional de la carrera y el apoyo en los momentos difíciles de esta.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN .....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES .....	1
1.1. Universidad de San Carlos de Guatemala.....	1
1.1.1. Historia .....	1
1.1.2. Localización .....	4
1.1.3. Misión .....	5
1.1.4. Visión.....	6
1.1.5. Valores .....	6
1.1.6. Estructura organizacional .....	7
1.1.7. Facultades .....	12
1.1.8. Escuelas No Facultativas .....	12
1.1.9. Centros Regionales .....	13
1.2. Facultad de Ingeniería.....	14
1.2.1. Historia .....	14
1.2.2. Localización .....	19
1.2.3. Misión .....	20
1.2.4. Visión.....	21
1.2.5. Valores .....	21
1.2.6. Estructura organizacional .....	22
1.2.7. Escuelas de la Facultad de Ingeniería.....	23

1.3.	Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.....	23
1.3.1.	Historia .....	23
1.3.2.	Localización.....	24
1.3.3.	Descripción.....	24
1.3.4.	Misión .....	25
1.3.5.	Visión.....	25
1.3.6.	Política de calidad .....	25
1.3.7.	Valores .....	26
1.3.8.	Estructura organizacional .....	26
1.4.	Acreditación regional.....	27
1.4.1.	Definición.....	28
1.4.1.1.	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI) .....	28
1.4.2.	Etapas del proceso de acreditación .....	28
1.4.2.1.	Exploración previa.....	28
1.4.2.2.	Autoevaluación.....	29
1.4.2.3.	Evaluación externa.....	30
1.4.2.4.	Resultados esperados.....	31
1.4.3.	Beneficios de la acreditación.....	32
1.5.	Egresados (ingenieros graduados) .....	32
1.5.1.	Definición.....	32
1.5.2.	Características .....	32
1.6.	Empleadores .....	33
1.6.1.	Definición.....	33
1.6.2.	Características .....	33
2.	DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL .....	35
2.1.	Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.....	35

2.2.	Área Básica .....	35
2.2.1.	Área de Ciencias Básicas .....	35
2.2.2.	Área Complementaria .....	37
2.2.3.	Área de Inglés.....	38
2.3.	Área Profesional .....	38
2.3.1.	Área Administrativa.....	38
2.3.2.	Área de Producción .....	39
2.3.3.	Área Cuantitativa .....	40
2.4.	Área de Ejercicio Profesional Supervisado.....	40
2.4.1.	Prácticas Iniciales .....	41
2.4.2.	Prácticas Intermedias .....	41
2.4.3.	Prácticas Finales .....	41
2.4.4.	E.P.S. (Área de prácticas) .....	42
2.5.	Perfil del Egresado .....	42
2.5.1.	Competencias del Ingeniero Industrial.....	43
2.5.1.1.	Características técnicas.....	43
2.5.1.2.	Conocimientos básicos y legales.....	44
2.5.1.3.	Habilidades administrativas .....	45
2.5.1.4.	Actitudes de carácter profesional.....	46
2.6.	Análisis FODA de los egresados .....	46
2.7.	Estructura administrativa de la escuela .....	50
2.7.1.	Personal administrativo .....	50
2.7.2.	Personal docente .....	50
2.7.3.	Personal de apoyo (auxiliares de cátedra) .....	51
3.	PROPUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES .....	53
3.1.	Análisis para determinar la opinión de los egresados .....	53
3.1.1.	Situación laboral .....	53

3.2.	Análisis para determinar la opinión de empleadores.....	54
3.2.1.	Criterios de reclutamiento.....	54
3.2.2.	Requerimientos profesionales.....	54
3.3.	Diseño de la muestra .....	55
3.3.1.	Tamaño de la población y muestra .....	55
3.3.1.1.	Egresados (ingenieros graduados) .....	55
3.3.1.2.	Empleadores .....	57
3.3.2.	Determinación error permisible .....	57
3.4.	Diseño encuesta .....	58
3.4.1.	Tipo de encuesta.....	58
3.4.2.	Formato de encuesta .....	59
3.5.	Recolección de datos.....	60
3.5.1.	Procesamiento de datos.....	60
3.6.	Evaluación de datos.....	60
3.6.1.	Egresados (ingenieros graduados) .....	61
3.6.2.	Empleadores .....	61
3.7.	Requisitos de calidad .....	61
3.7.1.	Categorías de análisis.....	61
3.7.1.1.	Relación con el entorno.....	63
3.7.1.2.	Proceso enseñanza aprendizaje .....	64
3.7.1.3.	Egresados (ingenieros graduados) .....	65
3.7.1.4.	Empleadores .....	66
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA .....	67
4.1.	Matriz de requisitos de calidad.....	67
4.1.1.	Relación con el entorno.....	68
4.1.2.	Proceso enseñanza aprendizaje .....	71
4.1.3.	Egresados (ingenieros graduados) .....	75
4.1.4.	Empleadores .....	77

4.2.	Información general.....	77
4.2.1.	Egresados (ingenieros graduados).....	77
4.2.2.	Empleadores.....	82
4.3.	Situación profesional .....	84
4.3.1.	Egresados (ingenieros graduados).....	84
4.4.	Aplicación de la encuesta.....	85
4.4.1.	Relación con el entorno .....	85
4.4.2.	Proceso enseñanza aprendizaje.....	93
4.4.3.	Egresados (ingenieros graduados).....	96
4.4.4.	Empleadores.....	97
4.5.	Área de desarrollo del ingeniero egresado .....	98
4.5.1.	Sector público .....	99
4.5.2.	Sector privado.....	99
4.6.	Aplicación de conocimientos del ingeniero egresado .....	101
4.6.1.	Área Básica .....	101
4.6.2.	Área Profesional .....	105
4.7.	Nivel de satisfacción.....	108
4.7.1.	Egresados (ingenieros graduados).....	108
4.7.1.1.	Formación profesional .....	108
4.7.1.2.	Situación profesional .....	135
4.7.2.	Empleadores.....	145
4.7.2.1.	Formación profesional egresados (ingenieros graduados).....	145
4.7.2.2.	Desarrollo egresados (ingenieros graduados).....	146
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA .....	149
5.1.	Resultados obtenidos .....	149
5.1.1.	Interpretación.....	149

5.2.	Acciones sostenibles.....	155
5.2.1.	Seguimiento .....	156
5.3.	Acciones correctivas .....	156
5.3.1.	Plan de mejora .....	157
5.3.2.	Responsabilidades .....	157
5.4.	Estadísticas.....	158
5.4.1.	Responsables.....	158
5.4.2.	Seguimiento .....	159
5.5.	Auditorías .....	159
5.5.1.	Internas .....	159
5.5.2.	Externas .....	160
CONCLUSIONES.....		161
RECOMENDACIONES .....		163
BIBLIOGRAFÍA.....		165
APÉNDICES.....		167

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Vista aérea acceso vía Periférico.....	4
2.	Vista aérea de acceso Avenida Petapa.....	5
3.	Organigrama General Universidad de San Carlos de Guatemala.....	8
4.	Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala.....	20
5.	Organigrama Facultad de Ingeniería.....	22
6.	Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial .....	27
7.	Matriz requisitos de calidad: relación con el entorno.....	68
8.	Matriz de requisitos de calidad: proceso enseñanza aprendizaje .....	71
9.	Matriz requisitos de calidad: egresados .....	75
10.	Género. ....	78
11.	Edad....	79
12.	Año de ingreso a la Universidad .....	80
13.	Año cierre de pensum .....	81
14.	Año aprobación examen privado.....	82
15.	Sector de la empresa .....	82
16.	Área de la empresa .....	83
17.	Ingenieros industriales egresados USAC.....	83
18.	Tipo de jornada .....	85
19.	Información perfil de ingreso a la carrera de Ingeniería Industrial.....	87
20.	Información política de calidad.....	88
21.	Información Código de Valores del Ingeniero Industrial.....	89
22.	Información perfil de egreso de Ingeniería Industrial.....	90
23.	Información filosofía de la Universidad.....	91

24.	Información situación del mercado laboral para el Ingeniero Industrial.....	92
25.	Secuencia del programa de estudios.....	94
26.	Diseño del programa de estudios .....	95
27.	Posibilidad de especialización .....	96
28.	Área de desarrollo de la empresa (sector público).....	99
29.	Área de desarrollo de la empresa (sector privado) .....	100
30.	Emprendedores .....	101
31.	Nivel de aplicación Ciencias Básicas.....	102
32.	Nivel de aplicación Área de Inglés.....	103
33.	Nivel de aplicación Área Complementaria .....	104
34.	Nivel de aplicación Área Administrativa .....	105
35.	Nivel de aplicación Área de Producción.....	106
36.	Nivel de aplicación Área de Métodos Cuantitativos .....	107
37.	Satisfacción con calificación de los encargados de impartir cursos....	110
38.	Integración teórica – práctica de los conocimientos.....	111
39.	Forma de evaluación durante el proceso de formación .....	112
40.	Relación evaluación – curso .....	113
41.	Retroalimentación en función de resultados de evaluaciones .....	114
42.	Satisfacción conocimientos Área Administrativa.....	116
43.	Satisfacción conocimientos Área de Producción .....	117
44.	Satisfacción conocimientos Área de Métodos Cuantitativos.....	118
45.	Satisfacción conocimientos Ciencias Básicas .....	119
46.	Satisfacción conocimientos Área de Inglés.....	120
47.	Satisfacción conocimientos Área Complementaria .....	121
48.	Capacidad para trabajar en equipo.....	123
49.	Uso de tecnología (software) .....	124
50.	Avances técnicos y científicos .....	125
51.	Capacidad de toma de decisiones .....	126

52.	Necesidad de cursos de actualización .....	127
53.	Responsabilidad social.....	128
54.	Resolución de problemas.....	129
55.	Formación tecnológica .....	131
56.	Formación académica de alta calidad .....	132
57.	Satisfacción con desarrollo personal en función de la formación .....	133
58.	Probabilidad de estudiar de nuevo en la USAC .....	134
59.	Respuesta a necesidades del mercado laboral.....	136
60.	Conocimientos adquiridos para el desarrollo profesional .....	137
61.	Desarrollo de nuevas habilidades .....	138
62.	Satisfacción de empleadores (punto de vista egresados) .....	139
63.	Desarrollo profesional .....	141
64.	Cumplimiento de expectativas .....	142
65.	Formación recibida en la USAC .....	143
66.	Oportunidades de acuerdo con la formación.....	144

## TABLAS

I.	Análisis FODA (factores internos) .....	47
II.	Análisis FODA (factores externos) .....	48
III.	Graduados año 2013 – 2017.....	56
IV.	Síntesis de pautas por categoría.....	67
V.	Género. ....	77
VI.	Edad.....	78
VII.	Año de ingreso a la Universidad .....	79
VIII.	Año cierre de pensum .....	80
IX.	Año aprobación examen privado.....	81
X.	Tipo de jornada .....	84
XI.	Información recibida durante formación académica.....	86

XII.	Utilidad del programa de estudios durante la actividad profesional .....	93
XIII.	Posibilidad de especialización .....	96
XIV.	Nivel de aplicación de conocimientos en la empresa.....	97
XV.	Importancia al momento de la contratación .....	98
XVI.	Sector de la empresa donde labora .....	98
XVII.	Nivel de aplicación Área Básica.....	102
XVIII.	Nivel de aplicación Área Profesional.....	105
XIX.	Actividades complementarias .....	108
XX.	Satisfacción con métodos de enseñanza y evaluación.....	109
XXI.	Satisfacción conocimientos obtenidos .....	115
XXII.	Satisfacción con aspectos formativos .....	122
XXIII.	Nivel de satisfacción de acuerdo con la formación profesional.....	130
XXIV.	Desarrollo profesional .....	135
XXV.	Nivel de satisfacción con su situación profesional .....	140
XXVI.	Conocimientos demostrados por los egresados .....	145
XXVII.	Satisfacción con la labor desempeñada por los egresados .....	146

## GLOSARIO

<b>ACAAI</b>	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería.
<b>Acreditación</b>	Proceso mediante el cual se garantiza la calidad de una institución o programa.
<b>Auditoría</b>	Revisión de los procesos de una organización para confirmar si se ajusta a los estándares establecidos.
<b>Autoevaluación</b>	Proceso de participación interno que permite realizar el diagnóstico de un programa.
<b>Calidad</b>	Grado en que un conjunto de características inherentes a un objeto cumple con los requisitos.
<b>Egresado</b>	Término que designa a los alumnos que han cubierto el 100% de los créditos establecidos en un programa académico de nivel superior.
<b>EMI</b>	Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la USAC.
<b>Empleador</b>	Término que designa a las personas que brindan la oportunidad de desarrollar sus conocimientos a los egresados dentro de una institución.

<b>Encuesta</b>	Serie de preguntas que se realizan para obtener datos de un grupo de personas.
<b>Entorno</b>	Conjunto de circunstancias o factores que rodean a una persona o cosa y que influyen en su desarrollo.
<b>EPS</b>	Ejercicio Profesional Supervisado.
<b>FIUSAC</b>	Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
<b>FODA</b>	Fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas.
<b>Mejora continua</b>	Enfoque para la mejora de procesos basada en la constante revisión de factores que permiten lograr la optimización.
<b>Muestra</b>	Subconjunto de elementos de una población estadística.
<b>Población</b>	Conjunto de elementos que presentan características comunes y serán objeto de estudio.
<b>Satisfacción</b>	Cumplimiento de las expectativas.
<b>USAC</b>	Universidad de San Carlos de Guatemala.

## **RESUMEN**

El proceso de Acreditación de la Escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala por parte de ACAAI (Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería), es una serie de actividades que se encuentra en pleno desarrollo con las cuales se buscará la validez de la carrera a nivel regional.

El presente trabajo de graduación surge de la necesidad de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, para complementar la documentación necesaria para la etapa de autoevaluación del proceso de acreditación a nivel centroamericano, por parte de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería.

Para la realización de este trabajo se llevaron a cabo encuestas para recopilar la información necesaria para poder determinar el grado de satisfacción de los egresados entre el año 2013 y el año 2017 con respecto a su formación y posterior desarrollo profesional, tomando en consideración la opinión de los empleadores que han tenido relación con este grupo de egresados y su satisfacción con la formación y desenvolvimiento a nivel profesional de estos.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Determinar la satisfacción de graduados y empleadores sobre la formación profesional del Ingeniero Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala del año 2013 al año 2017.

### **Específicos**

1. Obtener información de egresados utilizando los cuestionarios autorizados para la etapa de autoevaluación de la carrera.
2. Recabar información de empleadores utilizando los cuestionarios autorizados para la etapa de autoevaluación de la carrera.
3. Identificar fortalezas y oportunidades de la carrera de Ingeniería Industrial al momento del desarrollo en el entorno laboral.
4. Reconocer debilidades y amenazas de la carrera de Ingeniería Industrial al momento del desarrollo en el entorno laboral.
5. Comparar los resultados obtenidos contra los estándares establecidos para las pautas determinadas a través de la matriz de requisitos de calidad proporcionada por ACAAI.

6. Establecer una propuesta de mejora que pueda ser utilizada como guía durante el proceso de acreditación.
  
7. Fortalecer el proceso de acreditación y certificación de la Escuela de Mecánica Industrial a nivel centroamericano por ACAAI, a través del Plan Estratégico USAC 2022.

## INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha iniciado la etapa de autoevaluación necesaria, para el proceso de acreditación a nivel regional por parte de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería, por lo que debe de cumplir con ciertos requisitos de calidad para poder lograr la aprobación del trámite de acreditación para el programa.

El presente documento se elabora como parte del apoyo investigativo requerido para lograr dicha acreditación, a través de la determinación de la satisfacción personal y profesional de los egresados de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería, y de los empleadores que han tenido la oportunidad de estar en contacto profesional con estos.

Consta de cinco capítulos, el primer capítulo trata de la reseña histórica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, de la Facultad de Ingeniería, de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial y las bases del proceso de acreditación a nivel regional con la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería, y la conceptualización de los grupos que son objeto del presente estudio.

El capítulo dos se enfoca en el diagnóstico de la situación actual del programa de Ingeniería Mecánica Industrial, que incluye la estructura administrativa de la Escuela y un desglose cómo están conformadas las diversas áreas del pensum de estudios del programa, el perfil de egreso actualizado con

las competencias necesarias, además de un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del programa.

El capítulo tres contiene la propuesta para determinar la satisfacción de los grupos objeto de estudio de este trabajo, incluyendo el diseño de las poblaciones y muestras de cada grupo, la selección del tipo y formato de encuesta que se lleva a cabo, la forma de procesar y evaluar la información recibida, además de seleccionar las categorías de análisis de los requisitos de calidad en los que se basa el enfoque del estudio.

En el capítulo cuatro se muestra la matriz de requisitos de calidad de la agencia para cada una de las categorías de análisis y la implementación del estudio por medio de la presentación gráfica de los resultados obtenidos, con la aplicación de la encuesta dividida en varias secciones como información general, situación profesional, área de desarrollo del egresado, aplicación de conocimientos y nivel de satisfacción de los egresados y de los empleadores.

Por último, en el capítulo cinco se presenta la interpretación de los resultados obtenidos logrando identificar las acciones sostenibles que tiene el programa actualmente y las acciones correctivas para el programa, a través de un plan de mejora asignando a los posibles responsables de ejecutar y dar el seguimiento respectivo al plan de mejora, a la vez que se indican las auditorías necesarias, para dar continuidad al proceso de acreditación y reacreditación posterior.

# **1. ANTECEDENTES GENERALES**

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

La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada en el año de 1676, siendo ésta la única universidad de carácter público en el país, según lo establecido en el artículo 82 de la Constitución Política de la República de Guatemala. Ha desempeñado un papel político y social de suma importancia para el desarrollo del país, reflejando dicha influencia en sucesos históricos, tales como la Independencia, La Revolución de 1944, hecho durante el cual fue declarada autónoma; el conflicto armado, entre otros. Su rol político se ratifica por medio de la presencia de un representante en la Corte de Constitucionalidad.

### **1.1.1. Historia**

La conquista de Guatemala se dio entre los años de 1524 y 1530 y a partir de 1527 la ciudad de Santiago de Guatemala, ubicada en el valle de Almolonga, fue establecida como base de operaciones nombrando cura al Licenciado Francisco Marroquín, quien se convirtió en el primer obispo al ser dicha parroquia nombrada sede de diócesis. En 1548 Marroquín solicita a la Corona el establecimiento de una universidad, consciente de la necesidad de contar con centro de estudios superiores en la ciudad, ya ubicada en el valle de Panchoy. “Dicha solicitud no fue atendida, al fallecer Marroquín en 1563 deja un patrimonio de dos mil pesos para la fundación de un Colegio Mayor en cual se impartieran

las cátedras de aritmética, astronomía, geometría, música, gramática, derecho eclesiástico y teología”.<sup>1</sup>

En 1620 se logra el establecimiento del Colegio Mayor de Santo Tomás, dependiente de los dominicos, quienes durante el final de la Edad Media eran los clérigos con mejor formación académica, siendo uno de sus exponentes Santo Tomás de Aquino el mayor representante de la filosofía escolástica. Sin embargo, durante el siglo XVII la Compañía de Jesús contaba con importantes metodologías de enseñanza, estableciendo en la ciudad Santiago de Guatemala el colegio de San Lucas y el de San Francisco de Borja, contando con un plan universitario.

Las órdenes religiosas limitaban la formación superior de los laicos al intentar formar a sus miembros, los franciscanos tenían el colegio de San Buenaventura y los mercedarios el colegio de San Jerónimo. “Los jesuitas y dominicos abrieron espacios para los laicos de familias de élite en sus colegios, pero las posibilidades de ascenso social y político eran limitadas al no haber formación de médicos ni abogados, siendo los abogados indispensables para el funcionamiento de la Audiencia de Guatemala, máxima autoridad de la Corona en el reino”.<sup>2</sup>

En 1660, con los aportes económicos dejados por Isabel de Loaiza, Sancho de Barahona y Pedro Crespo Suárez, el obispo Payo Enríquez, quien introdujo la imprenta en Guatemala, solicitó de nuevo la creación de una universidad en la ciudad de Santiago de Guatemala, teniendo éxito y en 1676 se autorizó la fundación de la universidad en Guatemala por parte de la Corona.

---

<sup>1</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Desarrollo histórico de la USAC*. [www.usac.edu.gt/historiaUSAC.php](http://www.usac.edu.gt/historiaUSAC.php).

<sup>2</sup> *Ibid.*

La Universidad de San Carlos fue fundada el 31 de enero de 1676 por la Real Cédula de Carlos II. Logró categoría internacional luego de obtener el título de Pontificia por el Papa Inocencio XI con fecha 18 de junio de 1687. Cabe mencionar que además de las cátedras universitarias usuales: derecho civil, derecho canónico, medicina, filosofía y teología; la universidad incluyó estudios en la enseñanza de lenguas indígenas.

El lema “Id y enseñad a todos” es una frase que surge del hecho que más de cinco mil estudiantes asistieron a las aulas de la Universidad durante la época de la colonia. No existió discriminación; criollos, españoles, indígenas figuran entre las listas de graduados. El concurso de cátedra por oposición permitió que profesionales de extracción popular sobresalieran del resto, como el Doctor Tomás Pech de origen indígena o el Doctor Manuel Trinidad quién publicó sus innovadores estudios en transfusiones e inoculaciones en perros y otros animales.

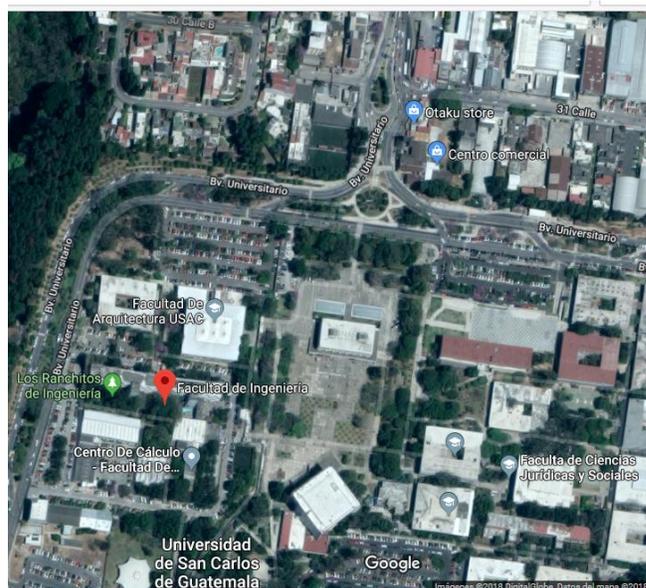
La Universidad de San Carlos de Guatemala logró su autonomía el 9 de noviembre de 1944, en decreto declarado por la Junta Revolucionaria de Gobierno, asignándole rentas propias para lograr un respaldo económico. La Constitución de 1945 estableció como principio fundamental la autonomía universitaria, el Congreso obedeció la Carta Magna y emitió la Ley Orgánica de la Universidad, así como la Ley de Colegiación Obligatoria. Desde septiembre de 1945 funciona a través de un cuerpo electoral siguiendo los estatutos de la Ley Orgánica; teniendo la libertad de elegir sus autoridades y personal docente, asigna sus propios fondos distribuidos por el Consejo Superior Universitario, contando con libertad administrativa y ejecutiva. En la modificación de la Constitución en 1993 se garantiza la Autonomía Universitaria y su papel rector en la educación superior del país, así como la obligatoriedad de su financiamiento

con no menos del cinco por ciento del Presupuesto General de Gastos Ordinarios del Estado.

### 1.1.2. Localización

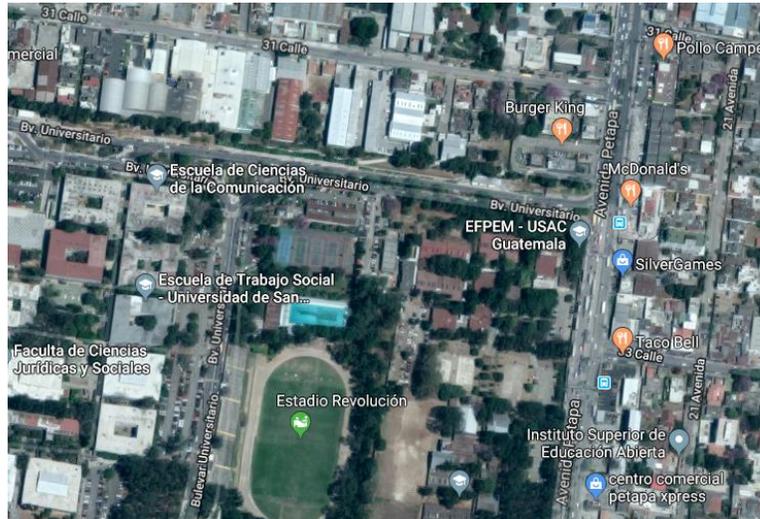
En sus inicios en 1976, la Universidad fue ubicada en la ciudad capital, que para esa época se situaba en lo que hoy en día es la Antigua Guatemala, Sacatepéquez. Actualmente se ubica en Ciudad Universitaria, Zona 12 de la Ciudad de Nueva Guatemala de la Asunción. Cuenta con dos vías de acceso: la primera se encuentra en el extremo sur del Anillo Periférico de la Ciudad de Guatemala. La segunda se ubica sobre la Avenida Petapa, paralela a la Calzada Atanasio Tzul.

Figura 1. Vista aérea acceso vía Periférico



Fuente: Google Maps. <https://www.google.com/maps/place/Facultad+de+Ingenier%C3%ADa+90.5512826,511m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xdca4884d31b3c9bc!8m2!3d14.5876251!4d-90.5531567>.

Figura 2. Vista aérea de acceso Avenida Petapa



Fuente: Google Maps.

<https://www.google.com/maps/place/Facultad+de+Ingenier%C3%ADa/@14.5882339,-90.5470851,607m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0xdca4884d31b3c9bc!8m2!3d14.5876251!4d-90.5531567>. Consulta: octubre de 2018.

### 1.1.3. Misión

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

Su fin fundamental es elevar el nivel espiritual de los habitantes de la República, conservando, promoviendo y difundiendo la cultura y el saber científico. Contribuirá a la realización de la unión de Centro América y para tal fin procurará el intercambio de académicos, estudiantes y todo cuanto tienda a la vinculación espiritual de los pueblos del istmo.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Misión, visión y valores*. <https://www.usac.edu.gt/misionvision.php>.

#### **1.1.4. Visión**

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social, humanista y ambiental, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.<sup>4</sup>

#### **1.1.5. Valores**

“Son principios y creencias que nos permiten orientar nuestro comportamiento en función de realizarnos como personas. Es el conjunto de principios y creencias que actúan como fuerza única e integradora entre trabajadores y la Institución, que indican el camino a seguir para alcanzar la misión y fines de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.<sup>5</sup>

- **Responsabilidad:** Valor que permite al trabajador universitario interactuar, comprometerse y aceptar las consecuencias de sus acciones y decisiones. Sus actos responden íntegramente a sus compromisos, sin necesidad de tener supervisión, en cumplimiento de su deber con eficiencia y eficacia. La responsabilidad es uno de los valores y pilares más fuertes del éxito.
- **Respeto:** Es valorar a los demás, acatar los límites que impone el derecho ajeno como base para la convivencia armoniosa que exige de los trabajadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala, actitudes positivas en las relaciones humanas, en el ambiente laboral y en cualquier relación interpersonal.
- **Honestidad:** El carácter de tu palabra es tu mejor bien y la honestidad, tu mejor virtud. Valor que distingue al trabajador de la Universidad de San Carlos de Guatemala por sus actos de probidad, rectitud, decoro y decencia.
- **Excelencia:** Valor que motiva a los trabajadores de la Universidad de San Carlos de Guatemala, a desarrollar sus labores cotidianas en forma sobresaliente y buscando continuamente la mejora del trabajo realizado.

---

<sup>4</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Misión, visión y valores.* <https://www.usac.edu.gt/misionvision.php>.

<sup>5</sup> *Ibid.*

Es el conjunto de prácticas en la gestión de la Universidad que dan resultados relevantes y un servicio de alta calidad y pertinencia. "Somos lo que hacemos constantemente. La excelencia no es una acción; es un hábito"

- Servicio: Es la disposición de los trabajadores universitarios de atender con agilidad, cordialidad, eficiencia y diligencia a la comunidad universitaria y a las personas que hacen uso de los servicios de la Universidad, en función de la misión institucional. "Quien no vive para servir, no sirve para vivir".<sup>6</sup>

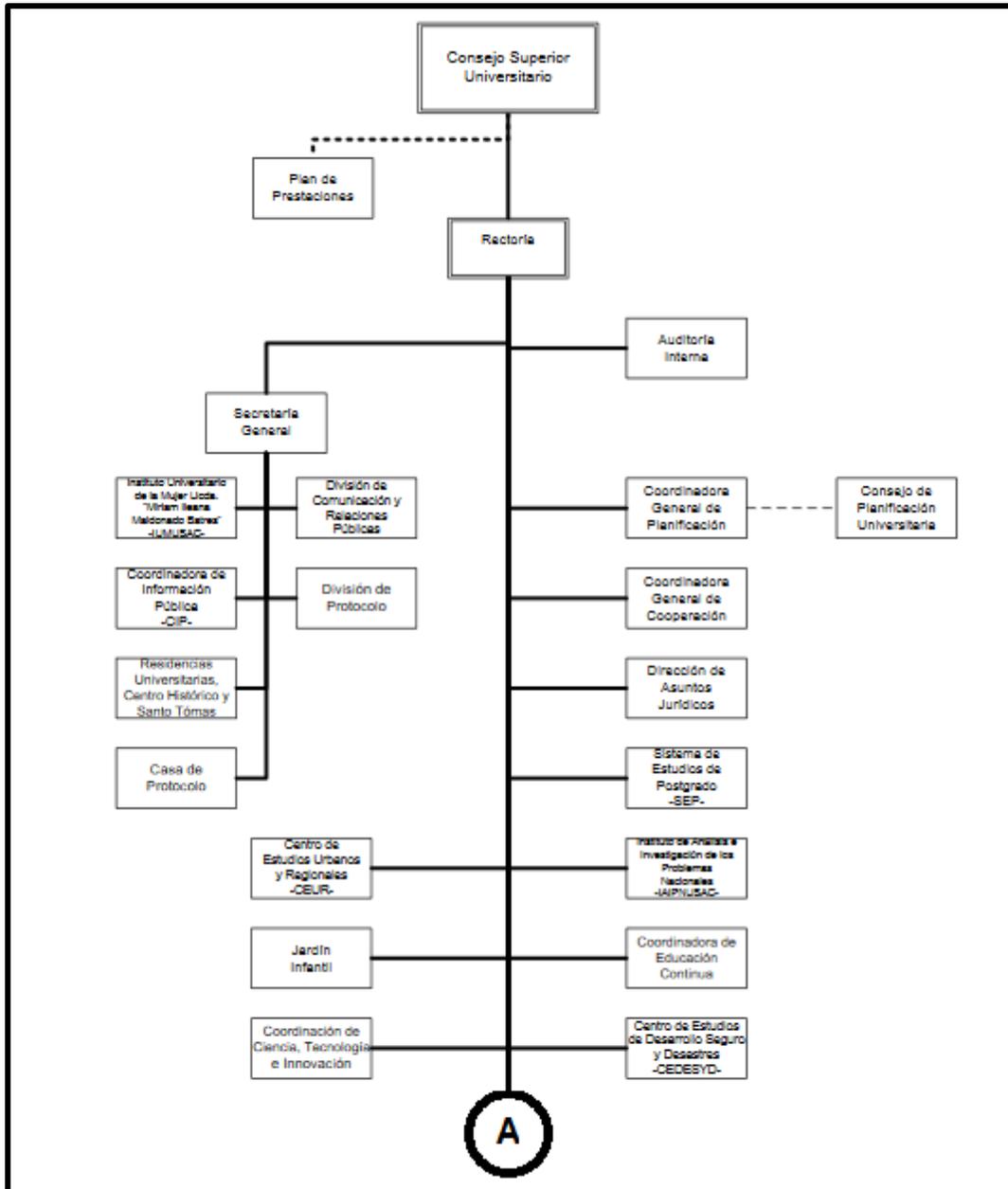
### **1.1.6. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra integrada por unidades de decisión superior, unidades de apoyo funcional y unidades ejecutoras del desarrollo de funciones de docencia, investigación y extensión de esta.

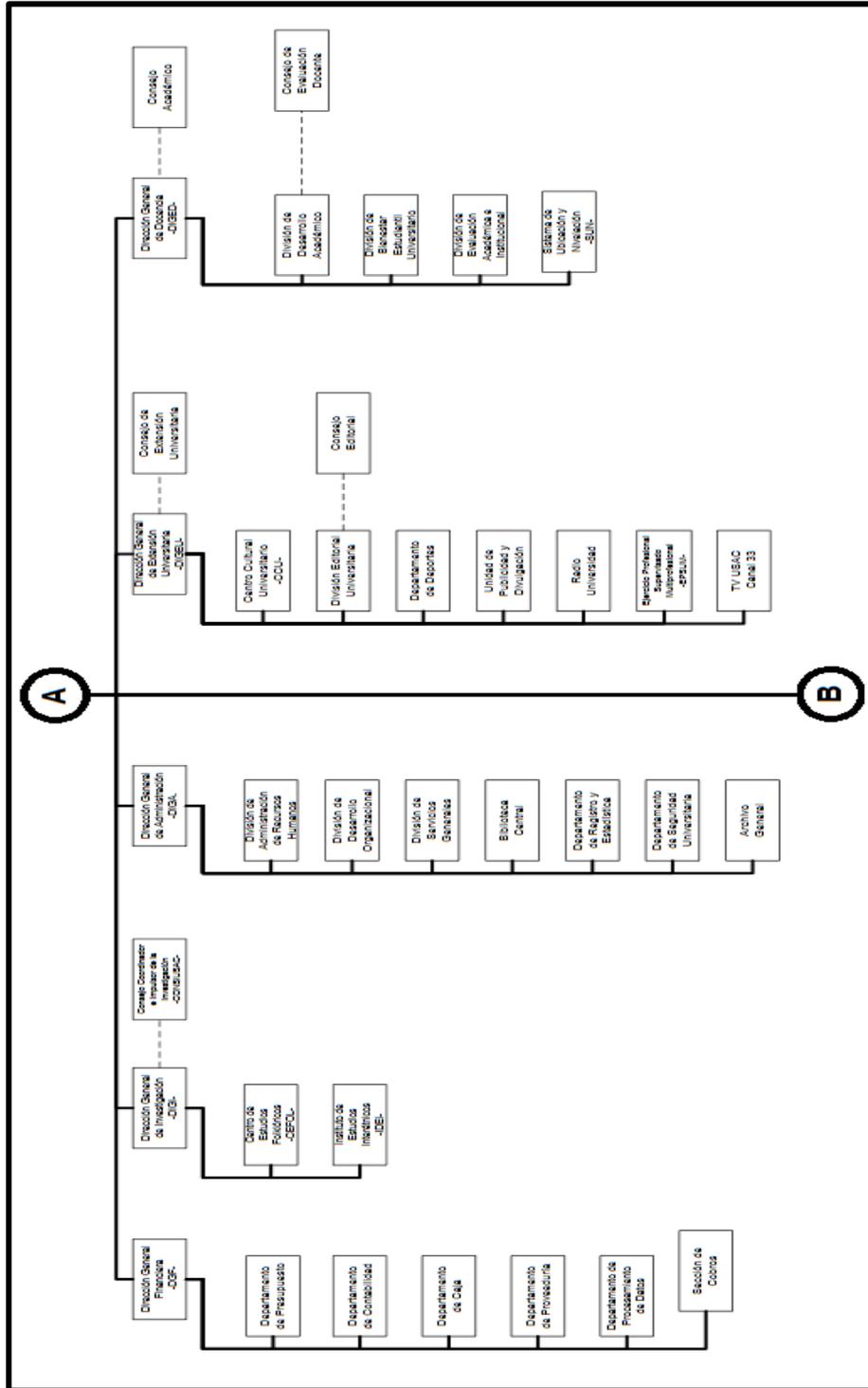
---

<sup>6</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Misión, visión y valores.* <https://www.usac.edu.gt/misionvision.php>.

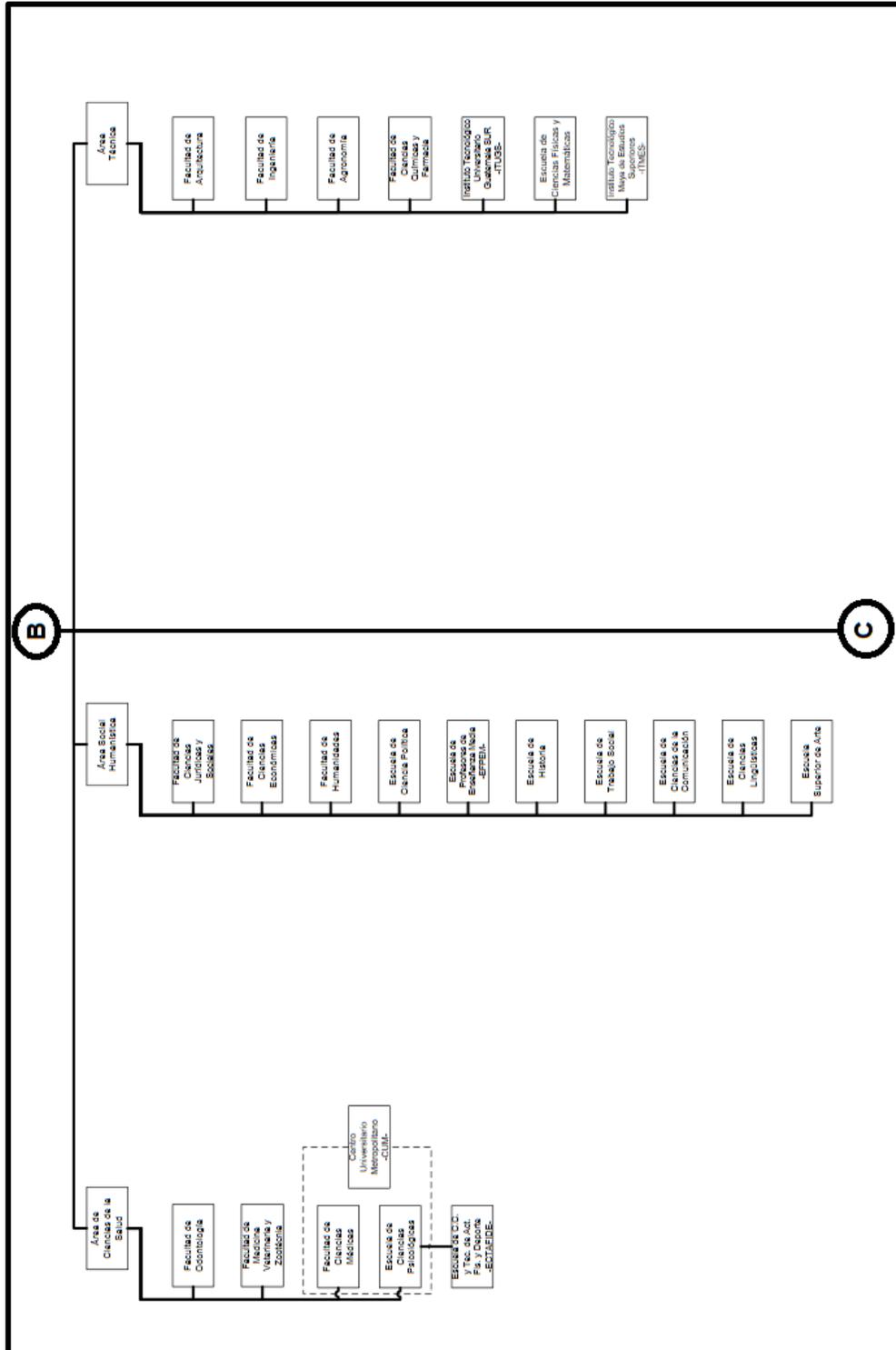
Figura 3. Organigrama General Universidad de San Carlos de Guatemala



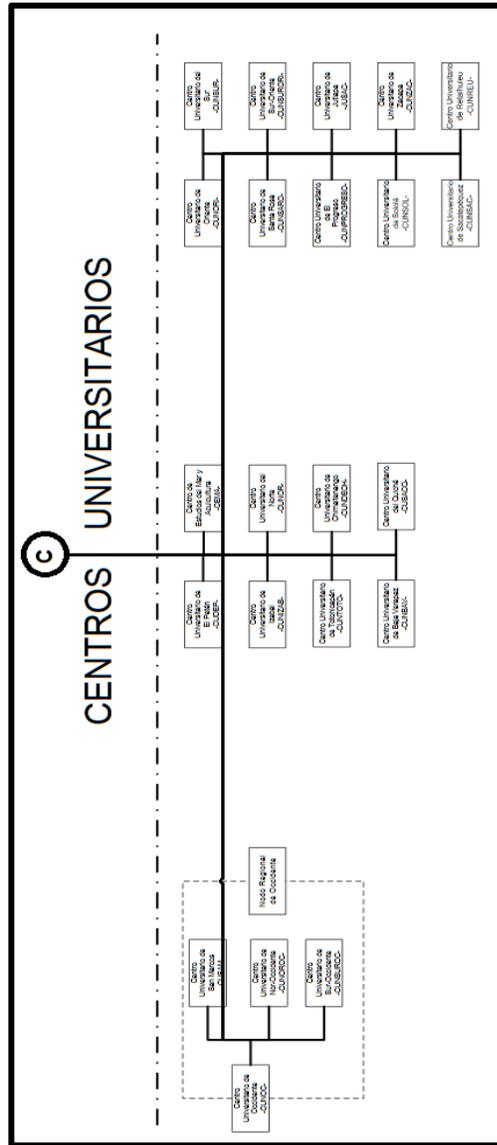
Continuación de la figura 3.



Continuación de la figura 3.



Continuación de la figura 3.



Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala. *Organigrama General*.  
<https://www.usac.edu.gt/img/organigramausac2018.pdf>.

### **1.1.7. Facultades**

La Universidad de San Carlos de Guatemala está integrada actualmente por 10 facultades que tienen a su cargo la enseñanza de una amplia variedad de carreras con diferentes enfoques, los cuales son:

- Área Técnica
  - Facultad de Ingeniería
  - Facultad de Arquitectura
  - Facultad de Agronomía
  - Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
  
- Área de Ciencias de la Salud.
  - Facultad de Odontología
  - Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
  - Facultad de Ciencias Médicas
  
- Área de Social Humanística.
  - Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales
  - Facultad de Ciencias Económicas
  - Facultad de Humanidades

### **1.1.8. Escuelas No Facultativas**

Actualmente la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con 9 escuelas no facultativas, que al igual que las facultades tienen a su cargo variedad de carreras con los siguientes enfoques:

- Área Técnica

- Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas
- Área Social Humanística
  - Escuela de Ciencia Política
  - Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media – EFPEM.
  - Escuela de Historia.
  - Escuela de Trabajo Social.
  - Escuela de Ciencias de la Comunicación.
  - Escuela Superior de Arte.
- Área de Ciencias de la Salud
  - Escuela de Ciencias Psicológicas.
  - Escuela de Ciencia y Tecnología de la Actividad Física y el Deporte – ECTAFIDE.

### **1.1.9. Centros Regionales**

La Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta 22 centros regionales a lo largo de la república. Dichos centros regionales son los siguientes:

- Centro Universitario de Occidente – CUNOC
- Centro Universitario de San Marcos – CUSAM
- Centro Universitario de Nor - Occidente – CUNOROC
- Centro Universitario de Sur - Occidente – CUNSUROC
- Centro Universitario de El Petén – CUDEP
- Centro Universitario de Izabal – CUNIZAB
- Centro Universitario del Norte – CUNOR
- Centro Universitario de Totonicapán – CUNTOTO

- Centro Universitario de Chimaltenango – CUNDECH
- Centro Universitario de Baja Verapaz – CUNBAV
- Centro Universitario de El Quiché – CUSACQ
- Centro Universitario de Oriente – CUNORI
- Centro Universitario del Sur – CUNSUR
- Centro Universitario de Santa Rosa – CUNSARO
- Centro Universitario de Sur - Oriente – CUNSORORI
- Centro Universitario de El Progreso – CUNPROGRESO
- Centro Universitario de Jutiapa – JUSAC
- Centro Universitario de Sololá – CUNSOL
- Centro Universitario de Zacapa – CUNZAC –.
- Centro Universitario de Sacatepéquez – CUNSAC
- Centro Universitario de Retalhuleu – CUNREU
- Centro de Estudios del Mar y Acuicultura – CEMA

## **1.2. Facultad de Ingeniería**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala se dedica a la formación de profesionales de prestigio, quienes con sus conocimientos contribuyen al desarrollo tecnológico y científico de Guatemala.

Se encuentra formada por seis escuelas facultativas de pregrado las cuales disponen de doce carreras, una escuela de postgrado con carácter regional centroamericano y un Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII).

### **1.2.1. Historia**

En las primeras épocas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, esta graduaba abogados y teólogos, posteriormente a médicos, siendo en 1769

que se crearon los cursos de geometría y física, con lo cual se marcó el inicio de la enseñanza de ciencias exactas en Guatemala. En 1834 se creó la Academia de Ciencias en la que se implantó la enseñanza de geometría, física, trigonometría y álgebra, otorgando títulos de agrimensores a José Batres Montufar, Felipe Molina, Patricio de León y Francisco Colmenares como primeros graduados.

En 1873 se fundó la Escuela Politécnica con el fin de formar ingenieros militares, topógrafos y de telégrafos, además de oficiales militares. Por decreto del gobierno se estableció en 1879 la Escuela de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siendo en 1882 que se tituló como Facultad y se separó de la Escuela Politécnica. El primer decano de la Facultad de Ingeniería fue el Ingeniero Cayetano Batres del Castillo. Posteriormente el Ingeniero José Irungaray, durante cuya gestión se reformó el programa de estudios, con lo que se redujo la carrera en dos años, pasando de durar ocho a seis años.

Por razones económicas, en 1894 la Facultad de Ingeniería fue adscrita de nuevo a la Escuela Politécnica, con lo que se inició un período de inestabilidad para la Facultad que pasó varias veces de la Escuela Politécnica a la Universidad y viceversa ocupando varios locales, incluido el edificio de la Escuela de Derecho y Notariado. Dicha inestabilidad terminó en 1908 con la supresión de la Escuela Politécnica, a raíz de los acontecimientos políticos en ese año. El archivo de la Facultad permaneció hasta 1912 en el mismo lugar, año en el que fue trasladado temporalmente a la Facultad de Derecho.<sup>7</sup>

Durante el período de 1908 a 1918, la Facultad tuvo una existencia ficticia, ya que cuando el gobernante Manuel Estrada Cabrera reabrió la Universidad, la Facultad de Ingeniería se denominó Facultad de Matemáticas. A pesar del esfuerzo de ingenieros guatemaltecos y por causa de la desorganización que se vivía, entre 1908 y 1920 únicamente se incorporaron tres ingenieros que obtuvieron el título en el extranjero.

En 1920 se reiniciaron las labores frente al Parque Morazán, edificio que ocupó por muchos años, ofreciendo hasta 1930 únicamente la carrera de ingeniero topógrafo. En 1930 se reestructuraron los estudios y se reestableció la

---

<sup>7</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Historia*. [portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes](http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes).

carrea de ingeniería civil, con lo que se marcó el inicio de la época moderna de la Facultad. En 1935, debido al interés de profesores y alumnos, se impulsaron nuevas reformas que elevaron el nivel académico y la categoría del currículum. En el nuevo plan se incluyeron conocimientos de electricidad, química, termodinámica, física y mecánica; que básicamente en el momento del primer impulso a la construcción moderna y la industria en Guatemala, constituían los conocimientos básicos para poder afrontar dichas necesidades.

“En 1944 con el reconocimiento de la autonomía universitaria y la asignación de recursos financieros del presupuesto nacional fijados por la Constitución de la República, la Facultad de Ingeniería se independizó de las instituciones gubernamentales y se integró al régimen autónomo estrictamente universitario. Este desarrollo originó un incremento progresivo de la población estudiantil, lo cual hizo necesario su traslado. Para el año 1947 sólo se ofrecía la carrera de ingeniería civil, siendo en este año que se cambió al régimen semestral, en el que en lugar de seis años de carrera se establecieron 12 semestres”.<sup>8</sup>

En 1951 se fundó la Escuela Técnica de la Facultad, que se encargaba de capacitar y ampliar conocimientos de los operarios de la construcción, actividades que fueron orientadas hacia otros campos, siempre dentro del área de la ingeniería, cuando el Instituto Técnico Vocacional incluyó dicha labor en sus programas. En 1953 se creó la carrera de ingeniero arquitecto, que posteriormente condujo a la creación de la Facultad de Arquitectura.

El Centro de Investigaciones de Ingeniería (CII) fue creado en 1959, con el fin de fomentar y coordinar la investigación científica con la participación de varias

---

<sup>8</sup> Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala. *Historia*. [portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes](http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes).

instituciones, tanto públicas como privadas. En 1965 entró en funcionamiento el Centro de Cálculo Electrónico, provisto con equipo periférico y computadoras para prestar servicio a profesores, investigadores y alumnos que contaron con los instrumentos necesarios para el estudio y aplicación de métodos modernos de procesamiento de información, constituyendo un logro importante a nivel nacional y regional.

En 1966, con la creación de la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y la Maestría en Ingeniería Sanitaria, se establece el primer programa regional (centroamericano) de estudios de postgrado, el cual fue ampliado con la creación de la Maestría en Recursos Hidráulicos. “En 1967 se integró a la Facultad de Ingeniería la Escuela de Ingeniería Química, que funcionaba en la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia desde 1939. También en 1967 se creó la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, que tuvo a su cargo las carreras de Ingeniería Mecánica, ingeniería industrial y la carrera combinada de Ingeniería Mecánica Industrial. En 1968 se creó la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica y en 1970 la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas con grado de licenciatura”.<sup>9</sup>

A finales del año 1970 la Junta Directiva de la Facultad y el Consejo Superior Universitario conocieron y aprobaron un nuevo plan de estudios, por lo que en 1971 se inició la ejecución del Plan de Reestructuración de la Facultad de Ingeniería (Planderest), que buscaba impulsar la formación integral de los estudiantes para tener una participación más efectiva de la ingeniería en el desarrollo del país. Dicho plan incluía la aplicación de un pensum flexible que permitiría la adaptación al avance tecnológico y a las necesidades de desarrollo del país.

---

<sup>9</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. *Historia.*  
[portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes.](http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes)

“En 1974 se fundó la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado para todas las carreras de la Facultad. Para el año de 1975 se crearon los estudios de postgrado en ingeniería de recursos hidráulicos con tres opciones: calidad del agua, hidráulica e hidrología. En el período de 1976 a 1980 con la creación de la Escuela de Ciencias, encargada de atender la etapa básica común para las diferentes carreras, fueron creadas las licenciaturas en matemática y física aplicada. Con el apoyo del Ministerio de Energía y Minas se creó en 1984 el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM), el cual inició sus actividades como un programa de estudio de hidrocarburos y variedad de cursos sobre exploración y explotación minera, geotecnia, investigación geotérmica y pequeñas centrales hidroeléctricas”.<sup>10</sup>

La carrera de Ingeniería Mecánica se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial en 1986, con el fin de mejorar su administración docente. El avance tecnológico de las ramas de la Ingeniería Eléctrica hizo que en 1989 se creara la carrera de Ingeniería Electrónica quedando a cargo de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.

En 1994 se creó la unidad conocida por sus siglas SAE-SAP, Servicio de Apoyo al Estudiante (SAE) y Servicio de Apoyo al Profesor (SAP), encargada de prestar apoyo al estudiante a través de la ejecución de programas de orientación y tutorías académicas, administrativas y sociales, a la misma vez de facilitar la labor docente y de investigación para los profesores.

Para el año de 1995 se expandió la cobertura de la Escuela de Postgrados con los estudios de Maestría en Sistemas de Construcción y en Ingeniería Vial; lo cual permitió que en 1996 se diera la creación de la Maestría en Sistemas de

---

<sup>10</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Historia*. [portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antedecentes](http://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antedecentes).

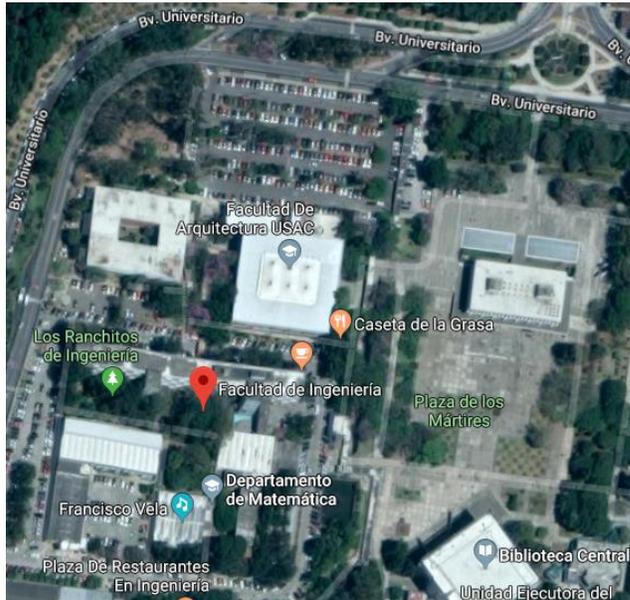
Telecomunicaciones. En el período de 2001 a 2005 iniciaron las Maestrías de Ciencias de Ingeniería Vial, Gestión Industrial, Desarrollo Municipal y Mantenimiento Industrial. Llegando en el año 2007 a la creación de la carrera de Ingeniería Ambiental con grado de licenciatura.

### **1.2.2. Localización**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, desarrolla sus actividades en el campus central ubicado en Ciudad Universitaria, Zona 12 de la Ciudad de Nueva Guatemala de la Asunción. Las actividades de la Facultad se llevan a cabo dentro de varios de los edificios del campus central, entre los que se pueden mencionar:

- Edificio T-1
- Edificio T-3
- Edificio T-4
- Edificio T-5
- Edificio T-6
- Edificio T-7
- Edificio S-12

Figura 4. **Facultad de Ingeniería Universidad de San Carlos de Guatemala**



Fuente: Google Maps.

<https://www.google.com/maps/place/Facultad+de+Ingenier%C3%ADa/@14.5877933,-90.5528972,373m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x8589a13d5cf70e91:0xdca4884d31b3c9bc!8m2!3d14.5876251!4d-90.5531573>.

### 1.2.3. Misión

“Formar profesionales en las distintas áreas de la Ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con nuestras sociedades, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global”.<sup>11</sup>

<sup>11</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Antecedentes*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes>.

#### **1.2.4. Visión**

“Ser una institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional; formamos profesionales en las distintas áreas de la ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional”.<sup>12</sup>

#### **1.2.5. Valores**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, busca la excelencia en todos sus egresados, por lo que se busca que se cuente con los siguientes valores:

- Compromiso
- Excelencia
- Integridad
- Honradez
- Ética
- Honestidad
- Responsabilidad
- Proyección social
- Equidad
- Liderazgo
- Lealtad
- Calidad

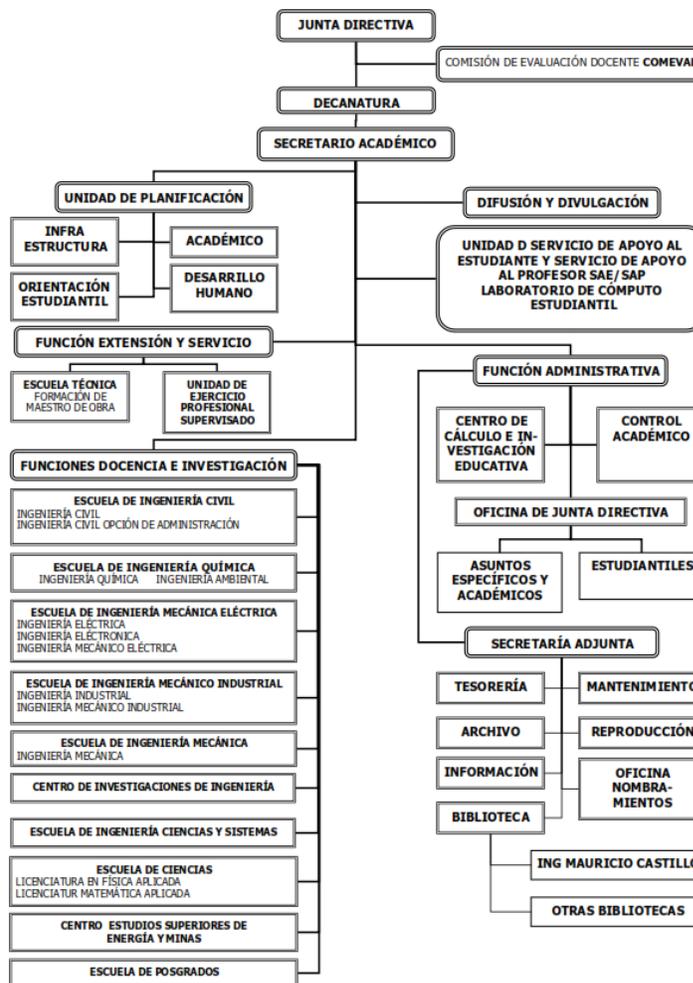
---

<sup>12</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Antecedentes*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes>.

## 1.2.6. Estructura organizacional

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería.

Figura 5. Organigrama Facultad de Ingeniería



Fuente: ESTRADA CASTILLO, Karla Waleska. *Normativo disciplinario de estudiantes personal administrativo y docentes de la Facultad de Ingeniería USAC*. p. 3.

### **1.2.7. Escuelas de la Facultad de Ingeniería**

La Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos se encuentra integrada por las siguientes escuelas:

- Escuela de Ingeniería Civil
- Escuela de Ingeniería Química
- Escuela de Ingeniería Mecánica
- Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica
- Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
- Escuela de Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Forestales
- Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas
- Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos – ERIS
- Escuela de Estudios de Postgrado
- Escuela Técnica
- Escuela de Ciencias

### **1.3. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

A continuación, se presenta la información correspondiente a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

#### **1.3.1. Historia**

El origen de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial tiene sus inicios en el año de 1966 cuando el 8 de enero, el Consejo Superior Universitario en Acta No. 911 punto 5to. dio lectura al plan de estudios para la carrera del Ingeniero Mecánico Industrial, propuesta por la Facultad de Ingeniería, pidiendo que previo a su aprobación se presentasen estudios relativos a los intereses y necesidades de esta para el país, así como las implicaciones económicas que su establecimiento traería a la Universidad de San Carlos, nombrando para ello una comisión, en la que, profesionales de Ingeniería Química tuvieron participación.

El 22 de enero del mismo año, según Acta No. 912, punto 8avo. del Consejo Superior Universitario, ingresa de nuevo a discusión la creación de la carrera, la cual queda pendiente por la falta del informe final de la Comisión Específica, y debido a los problemas que la Comisión afrontaba para la presentación del informe, el Consejo Superior Universitario decide el 2 de febrero, según Acta No. 914, punto 3ro., la creación de una comisión que estudiase la necesidad de técnicos para el desarrollo, con asesoría del Instituto Centroamericano de Investigaciones Tecnológicas e Industriales ICAITI, lo cual ponía en riesgo la creación de la nueva Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

El 11 de junio del mismo año, el Consejo Superior Universitario en Acta No. 925 punto 5to., integra una nueva comisión para la creación de carreras relacionadas con la industria, luego de estar convencido de la necesidad de estas. El 24 de septiembre de 1966 en Acta No. 932 punto 7mo. el Consejo Superior Universitario, luego del análisis y discusión de documentos, estudios y dictámenes, por unanimidad acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, en Acta No. 933 del 8 de octubre del mismo año autorizó el plan de estudios integrado por 12 semestres y en Acta No.939 del 14 de enero del año 1967 se aprueba que la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial comienza a funcionar el primer semestre del año mencionado, siendo lo anterior un paso inicial y crucial en la posterior creación de nuestra carrera de Ingeniería Industrial.

Fue finalmente hasta 11 de noviembre del año 1967, cuando en Acta No. 966 punto 6to., el Consejo Superior Universitario acordó aprobar la nueva distribución de las carreras de la Facultad de Ingeniería dejando el anexo No. 3 del Acta mencionada, constancia de la aprobación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial, lo que la constituyó finalmente como la carrera a la cual hoy orgullosamente pertenecemos.<sup>13</sup>

### **1.3.2. Localización**

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial se encuentra en Ciudad Universitaria Zona 12 de la Ciudad de Nueva Guatemala de la Asunción, edificio T-1 segundo nivel.

### **1.3.3. Descripción**

La Escuela de Mecánica Industrial (EMI), de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tiene a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería

---

<sup>13</sup> Escuela Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Reseña Histórica EMI*. <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/historia-emi/>.

Mecánica Industrial, adicionalmente en la actualidad en conjunto con la Facultad de Agronomía la carrera de Ingeniería Agroindustrial.

#### **1.3.4. Misión**

“Preparar y formar profesionales de la ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global”.<sup>14</sup>

#### **1.3.5. Visión**

“En el año 2022 la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial acreditada a nivel regional y con excelencia académica, es líder en la formación de profesionales íntegros de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno”.<sup>15</sup>

#### **1.3.6. Política de calidad**

“En la Escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tomamos decisiones continuamente, aplicando nuestros valores, para ofrecer servicios administrativos en cumplimiento de los requisitos y expectativas de nuestros clientes.”.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup> Escuela Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Plan Estratégico Misión*. <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/plan-estrategico/>.

<sup>15</sup> Escuela Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Plan estratégico visión*. <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/plan-estrategico/>.

<sup>16</sup> Escuela Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Plan estratégico política de calidad*. <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/plan-estrategico/>.

### **1.3.7. Valores**

- “Integridad: Asumimos una firme adhesión a un código de valores morales y éticos en todas nuestras actuaciones.
- Excelencia: Aspiramos al más alto nivel académico, en la preparación y formación de nuestros egresados, que constituye el fundamento de su competencia profesional.
- Compromiso: Cumplimos con los requerimientos y expectativas de la sociedad en la formación de nuestros profesionales.
- Código de Valores: La Escuela cuenta con un Código de Valores que todos los miembros de ella deben practicarlos a lo largo de su vida, estos son: Espíritu de Servicios, Trabajando en Equipo, Confianza, Innovación, Honradez, Calidad, Ética, Dignidad, Justicia, Honestidad, Responsabilidad, Disciplina, Proyección Social, Liderazgo, Lealtad, Competencia, Respeto, Equidad y la Igualdad.
- Política de Calidad: Tomamos decisiones día tras día, aplicando nuestro código de valores morales y éticos, para alcanzar la excelencia en la formación académica de nuestros profesionales en cumplimiento de los requerimientos y expectativas de la sociedad”.<sup>17</sup>

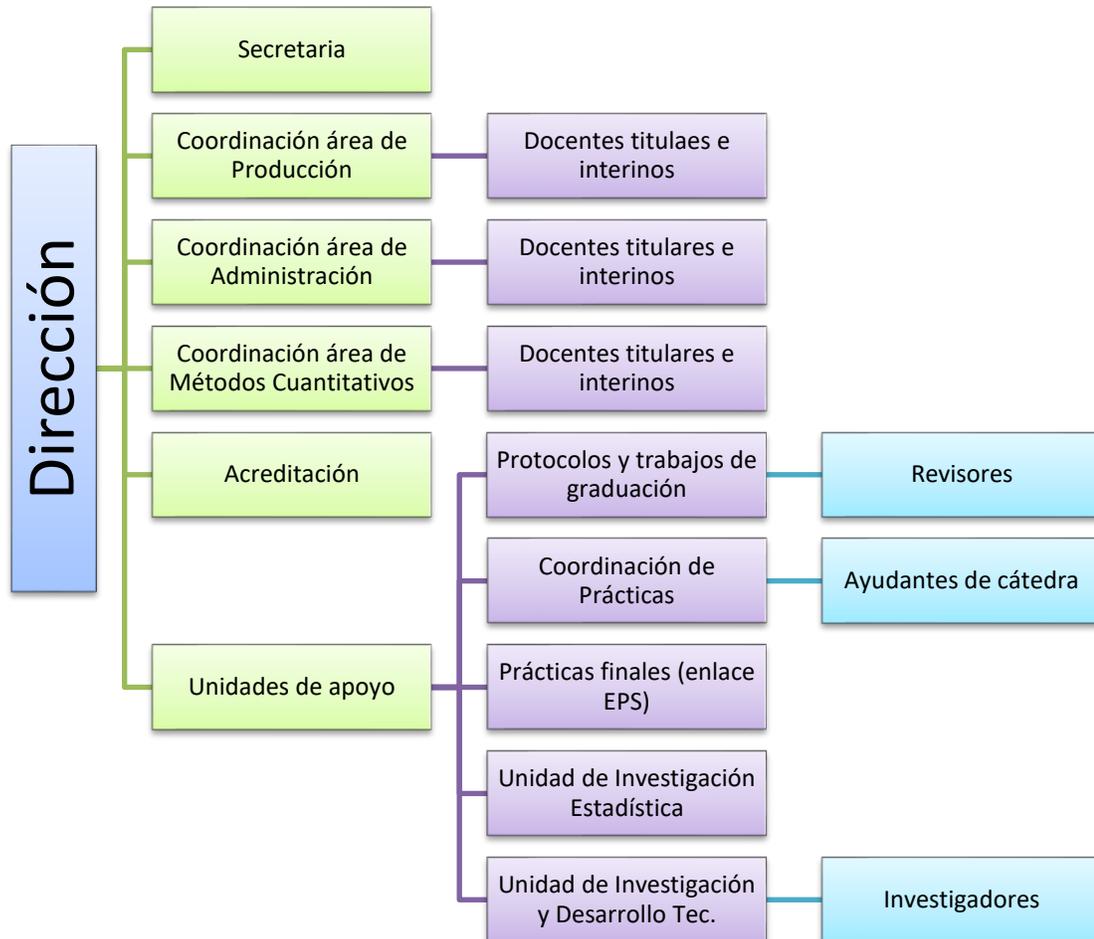
### **1.3.8. Estructura organizacional**

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, se integra por una dirección, coordinadores de área, docentes, auxiliares e investigadores.

---

<sup>17</sup> Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Plan estratégico valores*. <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt/plan-estrategico/>.

Figura 6. **Organigrama de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala.

#### 1.4. **Acreditación regional**

A continuación, se describen el proceso de acreditación regional a través de ACAA.

### **1.4.1. Definición**

Proceso de evaluación basado en criterios y estándares de calidad establecidos previamente, llevado a cabo por una organización externa con el cual se busca el aseguramiento de la calidad, mejora continua y la pertinencia de un programa educativo, con lo cual se facilita la integración regional de los profesionales. Dicha evaluación está conformada por varias fases, que incluyen evaluaciones, que se aplican al programa educativo motivo de dicho proceso.

#### **1.4.1.1. Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería (ACAAI)**

La Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería es un organismo regional centroamericano sin fines de lucro, autorregulable e independiente, constituido por los sectores académico (Universidades públicas y privadas), gubernamental (Ciencia – tecnología y educación), empleador (Cámaras patronales) y profesional (Colegios profesionales) de Centroamérica, como instancia de primer nivel, es la encargada realizar los procesos de acreditación de programas de estudio de Arquitectura y de Ingeniería.<sup>18</sup>

### **1.4.2. Etapas del proceso de acreditación**

A continuación, se definen las etapas del proceso de acreditación a través de ACAAI.

#### **1.4.2.1. Exploración previa**

El proceso de acreditación es voluntario, por lo que se debe empezar con el estudio de los manuales, estatutos e instrumentos que están a disposición del

---

<sup>18</sup> Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería. *Nosotros*. [acaai.org.gt/#nosotros](http://acaai.org.gt/#nosotros).

programa interesado. Partiendo del estudio del Manual de Acreditación y la Guía de Autoevaluación se debe realizar una exploración previa acerca del nivel de cumplimiento de pautas indispensables y pautas significativas, para lo cual se recomienda utilizar la Matriz de Requisitos de Calidad y así verificar el estado del programa en función de los estándares requeridos.

La exploración previa tiene que valorar la posibilidad que tiene el programa para acreditarse con relación al cumplimiento a cabalidad de las pautas indispensables y al menos 1/3 de las pautas significativas, como condición previa al inicio del proceso de autoevaluación.

#### **1.4.2.2. Autoevaluación**

Debe ser un proceso participativo, sistemático, organizado y continuo, el cual refleja su resultado en un informe que analiza las fortalezas y oportunidades de mejora del programa.

El modelo de acreditación de ACAAI plantea las siguientes categorías de análisis:

- Relación con el entorno
- Diseño curricular
- Proceso enseñanza aprendizaje
- Investigación y desarrollo tecnológico
- Extensión y vinculación
- Administración del talento humano
- Requisitos de los estudiantes
- Servicios estudiantiles
- Gestión académica

- Infraestructura del programa
- Recursos de apoyo al programa
- Graduados

El proceso de autoevaluación debe acompañarse con un Plan de Mejora que indique las acciones a seguir para cada una de las debilidades encontradas, incluyendo las actividades, metas específicas, indicadores, fechas de cumplimiento, responsables, fuentes de verificación y presupuesto asignado para el desarrollo de este. Si la autoevaluación indica que se cumple con todas las pautas indispensables y que al menos 1/3 de las pautas significativas están cubiertas se puede proceder con la solicitud de acreditación.

#### **1.4.2.3. Evaluación externa**

Consiste en una visita realizada por un equipo evaluador conformado por la Junta Directiva de ACAAI con la idoneidad requerida para las particularidades del programa a ser acreditado, tomando en consideración que sean profesionales con la más alta formación académica y que trabajen de manera imparcial y objetiva.

El equipo evaluador estará conformado por al menos tres renombrados profesionales, siendo al menos uno especialista en la disciplina objeto de evaluación, pudiendo ser uno nacional y los demás extranjeros, a la vez que ninguno puede tener vinculación con la unidad académica del programa que se evalúa. La Dirección Ejecutiva nombrará a uno de los evaluadores como coordinador, quien será el encargado la comunicación entre la agencia y la institución, así como la redacción del informe final. Otro de los evaluadores se denominará especialista y tendrá a su cargo la verificación del diseño curricular,

suficiencia y actualización de los recursos de apoyo. El tercero, preferiblemente un evaluador local, da al equipo el contexto nacional del programa.

El coordinador prepara un informe preliminar donde expone los aspectos principales del programa a acreditar, en términos de fortalezas y debilidades, y es revisado por los otros miembros del equipo evaluador, quienes aportan sus opiniones permitiendo la elaboración del informe final que será enviado a la Dirección Ejecutiva de la ACAAI, en un plazo máximo de quince días después de la visita.

#### **1.4.2.4. Resultados esperados**

Con fundamento en el proceso de autoevaluación, documentos complementarios, informe de evaluación externa y revisión del plan de mejora, en cumplimiento del manual de acreditación, se espera que el consejo de acreditación resuelva lo siguiente:

- Otorgar a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala la acreditación por un plazo de tres años.
- Autorizar el uso del sello de ACAAI y la denominación “Programa acreditado por la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería”. Sello que podrá ser utilizado en diplomas, certificados, papelería y publicidad.
- Aceptar el plan de mejora presentado en la autoevaluación, como compromiso institucional para el mejoramiento continuo del programa, para lo cual se presentarán informes anuales del avance de este.

### **1.4.3. Beneficios de la acreditación**

Entre los beneficios que trae consigo la acreditación a nivel regional podemos mencionar los siguientes:

- El título obtenido es válido en todo el territorio centroamericano.
- Se fomenta una cultura de calidad, con lo que se consigue una constante evaluación y mejora continua ininterrumpida.
- Aumento en posibilidad de acceso laboral.
- El proceso de autoevaluación permite crecimiento y desarrollo para los programas que aspiran a obtener la acreditación.
- Mayor oportunidad al momento de gestionar becas a nivel internacional.

### **1.5. Egresados (ingenieros graduados)**

A continuación, se describe la definición y características de los egresados de la Facultad de Ingeniería.

#### **1.5.1. Definición**

Son todas las personas que han concluido con el proceso de estudios dentro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, lo que incluye cierre de pensum, aprobación de EPS, aprobación de examen privado y público, obteniendo así el título que confiere dicha facultad.

#### **1.5.2. Características**

Con fines del presente trabajo se contempla que los ingenieros egresados, objetos de este, puedan cumplir con las siguientes características:

- Ser egresado de la Escuela Ingeniería de Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Graduados entre los años 2013 y 2017.
- Tener alguna experiencia laboral.

## **1.6. Empleadores**

A continuación, se describe la definición y características para los empleadores.

### **1.6.1. Definición**

Es aquel que crea o provee uno o varios puestos de trabajo a personas físicas para que presten un servicio bajo su dependencia a cambio del pago de una remuneración o salario, a través de un contrato de trabajo.

### **1.6.2. Características**

Con fines del presente trabajo se contempla que los empleadores, objetos de este, cumplan con las siguientes características:

- Haber tenido a su cargo a por lo menos un egresado de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Que el egresado que tuvieron a su cargo se haya graduado entre los años 2013 y 2017.



## **2. DIAGNÓSTICO DE SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**

La Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra en el proceso de autoevaluación con fines de lograr la acreditación a nivel regional de su programa de estudios.

Se busca realizar un diagnóstico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, a partir de información actualizada de los segmentos de egresados y empleadores, con el fin de determinar la calidad de la enseñanza que se brinda en dicha Escuela.

### **2.2. Área Básica**

A continuación, se detallan las diferentes áreas que conforman el área básica dentro de la red de estudios.

#### **2.2.1. Área de Ciencias Básicas**

El pensum de estudios para todas las carreras de la Facultad de Ingeniería cuenta con un área enfocada en proporcionar los conocimientos fundamentales de las ciencias básicas (matemáticas, físicas y químicas), así como las habilidades, actitudes y valores que se requieren en la formación de los estudiantes, promoviendo la formación integral. Los contenidos y la metodología

de los cursos se llevan a cabo de modo que los estudiantes tengan la capacidad para razonar y poder dar solución a problemas del área que compete.

Actualmente la enseñanza se complementa con el uso de la tecnología, a través del uso de computadoras para la creación de modelos matemáticos que conducen a modelos de pronóstico.

Se incluyen cursos tanto obligatorios, así como opcionales, que proporcionan una sólida formación para la comprensión de los temas relacionados con ingeniería y que permiten desarrollar el interés por la investigación, acercando al estudiante al conocimiento de problemas reales, por lo que se consideran como la columna vertebral de la carrera de ingeniería porque brindan la base para un desarrollo competente a lo largo de la carrera.

Entre los cursos que podemos encontrar en esta área podemos mencionar los siguientes:

- Matemática Básica 1 y 2.
- Matemática Intermedia 1, 2 y 3.
- Matemática Aplicada 1 y 3.
- Química General 1.
- Física Básica.
- Física 1 y 2.
- Social Humanística 1 y 2.
- Ecología.

### **2.2.2. Área Complementaria**

Esta área se enfoca en el estudio de la estadística, así como en el aprendizaje de diferentes programas de computación que son de utilidad en el desarrollo profesional del estudiante.

La estadística es una ciencia que estudia la recolección, análisis e interpretación de datos, en función de toma de decisiones o con el fin de explicar las condiciones de algún estudio de ocurrencia en forma aleatoria o condicional. En el campo de la ingeniería, la estadística se ha vuelto un elemento de suma importancia, porque a través de técnicas estadísticas se puede comprender la variabilidad y así lograr aumentos en la calidad que llega a causar efectos en la productividad global de las industrias.

Además, es necesario el conocimiento de distintos programas de computación para poder desarrollar competencias en el estudiante y así se pueda preparar para un mundo de trabajo en el que la tecnología cada vez es más importante y que tiene avances significativos día con día.

Entre los cursos que se imparten en esta área podemos mencionar los siguientes:

- Estadística 1, 2 y 3.
- Programación de Computadoras 1 y 2.
- Dibujo Técnico Mecánico.
- Programación Comercial 1.
- Economía 1.

### **2.2.3. Área de Inglés**

El dominio del idioma inglés es cada vez más necesario en la industria debido a la globalización, lo que implica la especialización a nivel técnico en el mismo. Por tal motivo en el pensum de estudios se incluye un área dedicada a fortalecer el aprendizaje de este, denominada como idiomas técnicos.

El programa se encuentra constituido por cuatro cursos, que tienen como objetivo que los estudiantes obtengan conocimientos de idioma inglés para su desarrollo profesional de manera accesible. Los cuatro cursos son de carácter obligatorio y otorgan dos créditos académicos cada uno.

## **2.3. Área Profesional**

A continuación, se detallan las diferentes áreas que conforman el área profesional dentro de la red de estudios.

### **2.3.1. Área Administrativa**

Esta área del pensum de estudios se basa en el aprendizaje de métodos que permitirán en su momento al egresado, lograr una correcta utilización de los recursos (humanos, materiales, tecnológicos, financieros, entre otros), a través de la planificación, dirección, organización y control de dichos recursos; con el fin de obtener el mayor beneficio posible.

Hace énfasis en enfoques administrativos, contables, psicológicos y legales entre otros, orientando por último hacia la integración de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de proyectos, siempre tomando en cuenta los procesos gerenciales.

Los cursos de esta área son los siguientes:

- Psicología Industrial.
- Contabilidad 1, 2 y 3.
- Administración de Empresas 1 y 2.
- Administración de Personal.
- Mercadotecnia 1 y 2.
- Legislación 1 y 2.
- Preparación y Evaluación de Proyectos 1 y 2.
- 

### **2.3.2. Área de Producción**

En esta área el estudiante adquiere los conocimientos necesarios para la creación y procesamiento de materia prima con el fin de lograr un resultado, ya sea un bien o servicio; desde los implementos necesarios hasta los medios o métodos para alcanzar dicho resultado. El Ingeniero Industrial hace de la producción su mayor fuerte, a través de la calidad dentro del proceso productivo, ofreciendo un mejor bien o servicio y reduciendo costos con lo que se generan más empleos y se puede lograr un aumento en la calidad de vida.

Los cursos que se imparten dentro de esta área son los siguientes:

- Ingeniería de Plantas.
- Ingeniería de Métodos.
- Diseño para la Producción.
- Controles Industriales.
- Control de la Producción.
- Seguridad e Higiene Industrial.
- Ingeniería Textil 1 y 2.

### **2.3.3. Área Cuantitativa**

Esta área comprende específicamente la investigación de operaciones, considerada como una disciplina científica caracterizada por la aplicación de métodos y técnicas especiales para buscar solución a problemas de administración, organización y control.

Es de gran necesidad porque implica la búsqueda de soluciones y métodos de mejora continua, siempre apoyados en la producción y en la administración de recursos. El estudiante aprende a identificar la diversidad de métodos y criterios para una correcta toma de decisiones administrativas, basadas en análisis y asignación de recursos para optimizar costos.

Los cursos de esta área son los siguientes:

- Investigación de Operaciones 1 y 2.
- Microeconomía.
- Introducción a Proyectos Gerenciales.
- Análisis de Sistemas Industriales.
- Economía Industrial.

### **2.4. Área de Ejercicio Profesional Supervisado**

La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), es la encargada de administrar y darle seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en coordinación con las diferentes escuelas.

Tienen como principal objetivo la formación de estudiantes con capacidad de aplicar conocimientos, habilidades y criterios de su especialidad, de acuerdo con el nivel académico del estudiante, de manera que pueda confrontar los conocimientos teóricos en un ambiente real y comprobar así los mismos.

#### **2.4.1. Prácticas Iniciales**

Ubicadas en el tercer semestre de la carrera, impartidas en la modalidad de talleres, introducen al estudiante con el qué hacer de la ingeniería según su área y tienen duración de un semestre.

#### **2.4.2. Prácticas Intermedias**

Constituyen la segunda etapa del programa de prácticas, teniendo como objetivo reafirmar el campo de aplicación de ingeniería, según la escuela y se encuentran integradas por la aplicación práctica de contenidos de los cursos de la etapa intermedia del pensum de estudios. Ubicadas en el séptimo semestre, impartidas en modalidad de talleres.

#### **2.4.3. Prácticas Finales**

Ubicadas en la etapa final de la carrera, son impartidas como práctica laboral y Empresarios Juveniles. Busca fortalecer la formación profesional a través de una práctica supervisada en diferentes instituciones asignadas.

Existen uno o varios docentes de cada carrera como encargados de revisar y dar seguimiento a los proyectos presentados por los estudiantes de cada escuela.

#### **2.4.4. E.P.S. (Área de prácticas)**

La Universidad de San Carlos de Guatemala permite una vinculación con la sociedad guatemalteca, a través de diferentes programas de extensión, contribuyendo a la solución de la problemática nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Dentro de estos programas cuenta con el E.P.S., trabajando en coordinación con diferentes instituciones, tanto públicas como privadas, e incluye actividades académicas de servicio técnico-profesional universitario de investigación, y de docencia-aprendizaje que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan alrededor del país, resolviendo problemas relativos a su profesión.

Por medio de este, los estudiantes próximos a graduarse ejercitan su profesión siendo apoyados y orientados por asesores-supervisores docentes, para concluir con su formación profesional y a la vez prestar servicios a la sociedad.

#### **2.5. Perfil del Egresado**

Debe considerarse a partir de dos aristas, las competencias genéricas formadas a través de la carrera con los cursos del área básica y complementaria, y las competencias específicas integradas en los cursos del área profesional.

El ingeniero industrial desarrolla su actividad en el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas, integrando y armonizando todos los recursos a través de la utilización de los conocimientos especializados de las ciencias.

En el Acta No. 9-2019, Punto Octavo, Inciso 8.30 de sesión celebrada por Junta Directiva el día veintiséis de marzo de 2019 se da respuesta al Punto Sexto

Inciso 6.5 del Acta No. 7-2019 en relación al Perfil de egreso del Ingeniero Industrial, USAC, en el cual el Ingeniero César Ernesto Urquizú Rodas, Director de EMI, solicita a Junta Directiva la aprobación del perfil de egreso; la cual resuelve autorizar el perfil de egreso quedando de la siguiente manera: El perfil de egreso del Ingeniero Industrial está definido en términos de conocimientos, habilidades y destrezas, con contenidos actualizados científica y profesionalmente.

### **2.5.1. Competencias del Ingeniero Industrial**

A continuación, se definen las competencias necesarias para los ingenieros egresados.

#### **2.5.1.1. Características técnicas**

La ingeniería industrial es responsable del diseño, integración y administración de sistemas compuestos por una serie de recursos para la producción de bienes y servicios de alta calidad a costo y precio favorables.

La formación del ingeniero industrial se enfoca en tres áreas de personalidad: área cognoscitiva, área afectiva y el área psicomotora; con lo cual se busca una integración de los conocimientos, habilidades y actitudes para lograr un exitoso desarrollo profesional.

El Ingeniero Industrial debe poner en prácticas las siguientes competencias genéricas, desde el punto de vista técnico:

- Utiliza en forma adecuada las tecnologías pertinentes a la Ingeniería Industrial.

- Muestra capacidad y actitud investigativa que le permiten la identificación, descripción, análisis de problemas y planteamiento de alternativas para la toma de decisiones.
- Muestra iniciativa y capacidad para emprender proyectos profesionales, productivos y de beneficio social.
- Asume compromiso con responsabilidad para su aprendizaje y actualización permanente.
- Comunica conocimientos, metodologías, problemas y soluciones en el campo de la Ingeniería, a diferentes públicos, de manera asertiva, con claridad, precisión y con uso apropiado de diversos lenguajes y recursos tecnológicos.
- Se comunica correctamente en el idioma oficial y con un dominio adecuado de un segundo idioma, en el ejercicio de su profesión.

#### **2.5.1.2. Conocimientos básicos y legales**

El ingeniero industrial debe contar con una base técnica, científica y legal que le permita poner en práctica las siguientes competencias genéricas:

- Comprende el cuerpo conceptual, metodológico y procedimental actualizado que le brinda identidad y fundamento como Ingeniero Industrial en un contexto nacional e internacional.
- Posee conocimientos de áreas complementarias que le brindan una visión amplia de su entorno.
- Utiliza los conocimientos de la Ingeniería Industrial en la elaboración, fundamentación y defensa de argumentos para resolver problemas en su campo profesional.

- Demuestra capacidad para ejercer la Ingeniería Industrial en forma responsable dentro de los marcos normativos y éticos de su campo profesional.

### **2.5.1.3. Habilidades administrativas**

El Ingeniero Industrial debe poseer y desarrollar las siguientes competencias genéricas en el ámbito administrativo:

- Identifica oportunidades y riesgos para la innovación y adaptación de conocimientos para resolver problemas.
- Toma decisiones que protegen la vida personal y de su comunidad.
- Trabaja en espacios profesionales para el logro de metas conjuntas, asumiendo liderazgo, con ética, respeto y solidaridad.

Además, debe desarrollar las siguientes competencias específicas:

- Establece estrategias, planes y programas de producción y servicios que optimizan los recursos de la empresa para satisfacer los requerimientos del mercado, a través de sistemas de calidad, logística, seguridad y medio ambiente.
- Utiliza las herramientas financieras y económicas para la toma de decisiones en el ámbito en donde se desenvuelve.
- Lidera equipos multidisciplinarios.
- Gestiona proyectos de inversión en sus diferentes etapas.
- Aplica herramientas informáticas en las diferentes áreas de la Ingeniería Industrial.
- Crea emprendimientos de negocios propios.

- Diseña, interpreta y aplica procedimientos de manejo eficiente de maquinaria, equipos y materiales integrados de producción y servicios.

#### **2.5.1.4. Actitudes de carácter profesional**

El ingeniero industrial egresado de la Universidad de San Carlos de Guatemala cuenta con las siguientes actitudes para su desarrollo profesional:

- Búsqueda de la mejora continua en todas las actividades que lleva a cabo.
- Respeto por los recursos naturales, propiciando el crecimiento económico, satisfaciendo las necesidades presentes sin comprometer el bienestar futuro.
- Respeto por la dignidad humana, libertad en todos los sentidos y justicia en búsqueda del bien común siendo solidario en todo momento.
- Interés en el ámbito nacional e internacional para conocer la problemática que rodea su entorno y poder tomar las mejores decisiones, siempre buscando el bien común.
- Cumplir con el código de valores de la Escuela de Mecánica Industrial.

#### **2.6. Análisis FODA de los egresados**

El análisis FODA es una herramienta que permite estudiar la situación actual, por medio de un análisis de los factores internos (Fortalezas y Debilidades) y de los factores externos (Oportunidades y Amenazas).

Con el análisis de los factores internos se busca identificar los atributos que generan una ventaja o desventaja competitiva sobre los profesionales de las universidades privadas y que son dependientes del desarrollo y calidad del programa. Las fortalezas hacen referencia a los aspectos positivos que marcan

una diferencia en los egresados del programa, mientras que las debilidades hacen referencia a los aspectos internos que significan problemas para el desarrollo profesional de los egresados y que deben ser eliminados a través de una estrategia adecuada.

Por medio del análisis de los factores externos se realiza un enfoque en los factores que no dependen del programa, sino que se generan en el entorno de los egresados. Las oportunidades son las situaciones externas positivas que son generadas por el entorno y que se pueden aprovechar por los egresados, mientras que las amenazas hacen referencia a las situaciones negativas que son externas al programa, que pueden llegar a atentar contra el desarrollo profesional de los egresados del programa y que se deben evadir a través de la estrategia correcta.

Tabla I. **Análisis FODA (factores internos)**

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa con más de 50 años de funcionamiento.</li> <li>• Autodidactas.</li> <li>• Formación académica en diversas disciplinas.</li> <li>• Capacidad de adaptación a los cambios.</li> <li>• Readecuación curricular y actualización de pensum.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de tecnologías y herramientas.</li> <li>• Deficiencias en lectura.</li> <li>• Poca aplicación de la teoría en la práctica.</li> <li>• Conocimiento de un segundo idioma.</li> <li>• Falta de liderazgo y criterio personal.</li> <li>• Pensum de estudios de 1971.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Análisis FODA (factores externos)**

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alta demanda de Ingenieros Industriales.</li> <li>• Posibilidad de especialización.</li> <li>• Acreditación de la carrera a nivel regional con ACAAI.</li> <li>• Nuevas tecnologías que se desarrollan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de los egresados de la USAC.</li> <li>• Alta oferta de Ingenieros Industriales de universidades privadas.</li> <li>• Falta de oportunidades para obtener experiencia en el mercado laboral.</li> <li>• No obtener la acreditación a nivel regional con ACAAI.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Tras identificar tanto los factores internos, así como los factores externos se pueden determinar las estrategias a seguir para poder maximizar los aspectos positivos y minimizar los aspectos negativos.

- Estrategia FO (Fortalezas con Oportunidades). Se trata de utilizar las fortalezas identificadas para poder maximizar las oportunidades.
  - Tener un programa con un funcionamiento bien establecido permite seguir generando profesionales para satisfacer la demanda de egresados.
  - La readecuación curricular y actualización de pensum contribuye al proceso de acreditación regional con ACAAI.
  - Se cuenta con una formación multidisciplinaria, la cual debe enfocarse de mejor manera para lograr una mayor y mejor posibilidad de especialización por parte de los egresados.
- Estrategia DO (Debilidades ante Oportunidades). Al aprovechar las oportunidades se logra minimizar las debilidades.

- El desarrollo de nuevas tecnologías cada día brinda la oportunidad de capacitar de mejor manera a los egresados.
- Existe una alta demanda de egresados del programa, con lo que se puede crear convenios con diversas empresas para lograr aplicar de manera práctica los conocimientos teóricos obtenidos.
- Con el proceso de acreditación regional se debe tener una revisión y actualización constante en el pensum de estudios del programa.
- Estrategia FA (Fortalezas para enfrentar las Amenazas). Con el uso de las fortalezas se busca minimizar las amenazas.
  - La actualización del pensum y readecuación curricular es parte fundamental para obtener la acreditación a nivel regional.
  - Fortalecer el concepto que se tiene en el mercado laboral de los egresados del programa al estar bien establecido y funcionando por más de 50 años, obteniendo iguales o mejores oportunidades que los egresados de universidades privadas.
  - Aprovechar la formación académica que brinda el programa en diversas disciplinas para poder obtener mejores ofertas laborales para los egresados, a través de convenios con diferentes organizaciones y que estos puedan desarrollar experiencia en el ámbito laboral.
- Estrategia DA (Debilidades para resistir a las Amenazas). Se debe minimizar las debilidades con el fin de evitar las amenazas.
  - Se debe implementar mejoras en la capacitación de uso de tecnologías para los egresados y fomentar la lectura, a la vez que se deben impartir cursos de liderazgo, logrando cambiar el concepto que se tiene del programa en el ámbito profesional.

- Mejorar laboratorios y prácticas con el fin de aplicar los conocimientos teóricos obtenidos y así mejorar las oportunidades de desarrollo en el mercado laboral.
- Por medio de la actualización del pensum se logran avances en el proceso de acreditación regional con ACAAI.

## **2.7. Estructura administrativa de la escuela**

La estructura administrativa está encabezada por el Director de Escuela, asistido por la secretaria. Luego se encuentran los coordinadores de cada área que tienen a su cargo al personal docente y estos a su vez al personal auxiliar.

### **2.7.1. Personal administrativo**

Integrado por los coordinadores de área, que son los encargados de organizar, dirigir y ejecutar los planes y desarrollo para cada curso. Además, apoyan al Director de Escuela cuando por algún motivo no tiene la capacidad para atender sus funciones.

### **2.7.2. Personal docente**

En cada área hay un profesor titular para cada curso y a la vez varios profesores interinos, quienes tienen la función de cubrir la demanda para los cursos. Debido al proceso de acreditación al que se está sometiendo EMI, se han tomado medidas de mejora para lograr cumplir con los requerimientos establecidos por ACAAI.

### **2.7.3. Personal de apoyo (auxiliares de cátedra)**

Son estudiantes de EMI, en su mayoría cercanos a alcanzar el cierre de pensum y son vitales para el desarrollo de los cursos. Cada sección cuenta con un auxiliar de cátedra, que tiene como función principal brindar soporte al docente y apoyar a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.



### **3. PROPUESTA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA SATISFACCIÓN DE LOS EGRESADOS Y EMPLEADORES**

#### **3.1. Análisis para determinar la opinión de los egresados**

Con fines de poder determinar la opinión de los egresados de EMI, se busca obtener información, con respecto a los criterios requeridos por ACAAI, para poder conocer el punto de vista de este grupo y poder obtener propuestas de mejora para la carrera desde la perspectiva de estos.

##### **3.1.1. Situación laboral**

Para este estudio la experiencia laboral de los egresados será de gran utilidad, ya que en base a la misma podrán dar respuesta a las preguntas planteadas dentro de la encuesta.

Hay casos de egresados que no cuentan directamente con una experiencia laboral, porque algunos únicamente se dedicaron a sus estudios e inician la búsqueda de su primera experiencia laboral hasta el momento en que se gradúan, pero para estos casos también es válida la experiencia adquirida durante el período de Prácticas Finales, debido a que estas son el primer acercamiento al mercado laboral y dan una perspectiva inicial sobre el futuro desarrollo profesional para los estudiantes.

Para el desarrollo de este estudio, todos los egresados durante el período del año 2013 al 2017 son parte del enfoque, porque la totalidad ha tenido por lo

menos un acercamiento al desarrollo de la profesión y puede emitir una opinión acerca de su formación académica.

### **3.2. Análisis para determinar la opinión de empleadores**

Con el fin de obtener la opinión de empleadores que han tenido a su cargo a egresados de EMI, para este estudio busca conocer el punto de vista desde una perspectiva externa y así poder obtener datos para lograr una propuesta de mejora que pueda estar acorde a las expectativas del mercado laboral, siempre tomando en cuenta los criterios requeridos por ACAAI.

#### **3.2.1. Criterios de reclutamiento**

Los criterios para reclutamiento de personal varían para cada organización, y cada una de estas tiene diferentes necesidades en torno al giro de su negocio, adicionalmente que cada organización tiene un perfil definido con respecto al personal que desea que la integre.

Es importante conocer el punto de vista de los empleadores al momento de considerar la contratación del personal a su cargo, y así se podrá lograr una mejor preparación en los estudiantes de la carrera para cuando sea el momento que tenga que pasar un proceso de selección.

#### **3.2.2. Requerimientos profesionales**

Este es un mundo en el que las condiciones del mercado laboral cambian día a día, por lo que también los requerimientos solicitados por las organizaciones lo hacen.

Cada empleador define los requisitos mínimos que necesita para el personal que lo acompañará en su día a día, por lo que cada empleador tiene un punto de vista diferente con respecto a la importancia que tiene, por ejemplo, la experiencia laboral, en los aspirantes, así como los diferentes conocimientos en las diferentes áreas.

Adicionalmente los empleadores buscan ciertas características o actitudes dentro del personal a su cargo, que dan un valor agregado al desempeño de las funciones asignadas.

### **3.3. Diseño de la muestra**

A continuación, se define el diseño de la muestra.

#### **3.3.1. Tamaño de la población y muestra**

Se define el tamaño de la población y muestra para los grupos objetivos de estudio.

##### **3.3.1.1. Egresados (ingenieros graduados)**

El presente estudio basa sus resultados en la opinión de los egresados durante el período correspondiente del año 2013 al año 2017, por lo que, en colaboración con la Escuela de Mecánica Industrial y corroboración del departamento de Registro y Estadística de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se pudo establecer la cantidad de egresados durante el período en mención.

Tabla III. **Graduados año 2013 – 2017**

Año	Graduados
2013	256
2014	193
2015	186
2016	170
2017	172
Total	977

Fuente: elaboración propia.

Con base en los datos de la tabla I, para determinar el tamaño de la muestra de egresados se utiliza el método de muestreo para poblaciones finitas, con un nivel de confianza de 95 %, el cual es considerado como aceptable para poder considerar la investigación como confiable:

$$n = \frac{(Z^2 * p * q * N)}{e^2(N - 1) + (Z^2 * p * q)}$$

Donde:

- n: Tamaño de muestra
- Z: Constante en función del nivel de confianza
- p: Proporción de la población que se espera responda a la encuesta
- q: Proporción de la población que se espera no responda a la encuesta
- N: Tamaño de la población
- e: Error permisible

Sustituyendo valores en la ecuación:

$$n = \frac{((1,96)^2 * 0,50 * 0,50 * 977)}{(0,05)^2(977 - 1) + ((1,96)^2 * 0,50 * 0,50)}$$

Se determina que el tamaño de muestra es de 276 egresados.

### **3.3.1.2. Empleadores**

Para el presente estudio se toma en cuenta la opinión de empleadores que hayan tenido relación con egresados durante el período correspondiente del año 2013 al año 2017.

Debido a que en el segmento de egresados pueden existir casos en los que se ha laborado para más de un empleador o existir el caso de egresados que no han tenido ninguna oportunidad laboral, no es posible determinar que la población y muestra de empleadores sea igual a la determinada para los egresados.

Por tal motivo para el segmento de empleadores se busca la opinión de la mayor cantidad de estos que hayan podido tener contacto laboral con el grupo de egresados en los diferentes tipos de instituciones (público, privado, ONG, entre otros).

### **3.3.2. Determinación error permisible**

El error permisible se define como la diferencia en el resultado que se obtiene encuestando a la totalidad de una población y el resultado que se obtiene encuestando sólo a una muestra de esta. En el presente estudio, tomando en

cuenta el nivel de confianza de 95 %, se utiliza un error permisible de 5 % con el fin de lograr que el estudio sea suficientemente veraz y así poder concluir de manera acertada al momento de finalizar el mismo.

### **3.4. Diseño encuesta**

Para la realización del presente estudio, la información necesaria fue recopilada a través de cuestionarios estructurados, tanto para determinar la opinión del grupo de egresados, así como la opinión del grupo de empleadores delimitados para el mismo, por medio de preguntas específicas.

Ambos cuestionarios fueron diseñados con el fin de medir de manera exacta los puntos de interés para el estudio, tomando en consideración que los grupos muestreados entreguen respuestas adecuadas para que los resultados sean relevantes. Por tal motivo la mayor parte de las preguntas realizadas son preguntas cerradas, las cuales presentan opciones predefinidas para poder obtener respuestas más certeras y que estén de acuerdo con el fin del estudio.

#### **3.4.1. Tipo de encuesta**

Existen varios métodos populares para la realización de este tipo de estudios, entre los cuales podemos encontrar:

- Encuesta en línea
- Encuesta telefónica
- Entrevista personal

En el caso del presente estudio se opta por la opción de las encuestas en línea y por la entrevista personal, en los casos que así lo requieran. La encuesta en línea presenta una serie de ventajas, entre las cuales podemos mencionar:

- Bajo costo
- Flexibilidad en el tiempo del encuestado
- Se evita influencia por parte del entrevistador
- Mayor reflexión en las respuestas por parte del entrevistado

### **3.4.2. Formato de encuesta**

Las encuestas planteadas para la realización del estudio siguen un formato que busca recolectar la información de una manera estructurada, a través de los siguientes grupos de información:

- Egresados:
  - Información General
  - Información Universitaria
  - Formación Académica
  - Desarrollo Profesional
- Empleadores:
  - Información General
  - Desarrollo Profesional

Se presentan preguntas con respuestas predefinidas en función de una escala de 1 (nivel más bajo de respuesta) a 4 (nivel más alto de respuesta), tomando la escala de esta manera con el fin de evitar una tendencia al medio por

parte de los integrantes de las diferentes muestras al momento de responder a las mismas.

### **3.5. Recolección de datos**

Aprovechando al máximo el desarrollo de la tecnología en la actualidad, el sistema seleccionado para recopilar datos para este estudio fue la encuesta electrónica, enviada por medio de correo electrónico a los individuos objeto de análisis.

#### **3.5.1. Procesamiento de datos**

La información se recopila de manera automática por medio de los diferentes formatos que ofrece el sistema de *Google Docs*, que es un recopilador de datos en línea que ofrece diversidad de herramientas para el diseño de encuestas y que a su vez permite generar informes en tiempo real.

Los resultados finales fueron descargados a una hoja de cálculo de Microsoft Excel, en la cual se logró procesar, codificar, tabular y graficar dichos resultados con el fin de ser presentados y puedan ser utilizados para análisis posteriores.

### **3.6. Evaluación de datos**

Los resultados se analizarán de manera independiente, tanto para egresados, así como para empleadores, porque a pesar de que el fin del estudio es la determinación de satisfacción con respecto a la formación del Ingeniero Industrial, el enfoque de las preguntas tiene variación para cada uno de los segmentos.

### **3.6.1. Egresados (ingenieros graduados)**

Los resultados que se pretende obtener a partir de este estudio se llevan a cabo a partir de los requerimientos solicitados por la ACAAI, los cuales se encuentran determinados por los requisitos de calidad establecidos. Entre estos requisitos podemos encontrar:

- Relación con el entorno
- Proceso enseñanza aprendizaje

### **3.6.2. Empleadores**

En el caso del segmento de empleadores, la principal información que se desea obtener con respecto a los Ingenieros Industriales egresados es el grado de satisfacción con la manera en que se desarrollan profesionalmente y con los conocimientos demostrados por parte de estos, además de la observación de las características que presentan con su entorno.

## **3.7. Requisitos de calidad**

ACAAI define una serie de requisitos de calidad los cuales se describen en términos de categorías, componentes, pautas, criterios de calidad y estándares asociados a los mismos con sus respectivos indicadores.

### **3.7.1. Categorías de análisis**

Las categorías de análisis están divididas en componentes que deben ser tomados en consideración al momento de la evaluación del programa. Dichos componentes a su vez cuentan con ciertas directrices que son aceptadas a nivel

internacional en el programa, denominadas pautas y que provienen de las buenas prácticas.

Las pautas describen condiciones cualitativas con un nivel de exigencia de la siguiente manera:

- Pautas indispensables: directrices obligatorias que deben cumplirse para la acreditación.
- Pautas significativas: directrices importantes que incrementan la calidad de un programa.
- Pautas convenientes: directrices que benefician la mejora y desarrollo de un programa.

Los criterios de calidad permiten analizar niveles de calidad, a partir de enunciados, con distinto grado de cumplimiento para las categorías de análisis y componentes del programa. ACAAI trabaja en función de los siguientes criterios de calidad:

- Cientificidad: aplicación rigurosa de métodos y técnicas científicas a los diversos documentos.
- Congruencia: coherencia entre el plan estratégico de un programa con relación a su labor.
- Eficacia: capacidad de lograr los objetivos trazados.
- Eficiencia: Capacidad de lograr un objetivo optimizando los recursos que se tienen a disposición.
- Equidad: aplicación de justicia para dar lo que se merece cada quien, de acuerdo a estándares de calidad establecidos, así como criterios y requisitos.

- Imparcialidad: equilibrio en lo actuado, de manera que sea objetivo y permita ser probado.
- Independencia: autonomía en la toma de decisiones por parte del programa, que no exista intervención externa.
- Participación y pluralidad: inclusión y representatividad por parte de los actores en los sectores de interés.
- Rendición de cuentas: proveer información de carácter público, que sea completa, en una forma transparente que a su vez permita que sea confiable y oportuna.
- Responsabilidad: compromiso en el cumplimiento de las diversas tareas asignadas en los procesos.
- Suficiencia: capacidad y competencia del programa para garantizar la calidad requerida.
- Impacto: resultados de la calidad requerida por el programa y efectos logrados a través de esta.
- Pertinencia: competencia del plan estratégico del programa con la realidad del entorno en el que se desenvuelve el programa.

A su vez las categorías de análisis, con sus respectivos componentes, en referencia a las pautas indicadas deben cumplir con condiciones mínimas de calidad y son denominados estándares de calidad, que a su vez son medidos con indicadores que permiten evaluar el grado de ajuste a los criterios de calidad. Los indicadores pueden agruparse y ser tanto cuantitativos, así como cualitativos.

### **3.7.1.1. Relación con el entorno**

Es una visión integral del contexto en el cual se desarrolla el programa, desde el punto de vista profesional, social, gremial y tecnológico, tomando en consideración las condiciones externas, como pueden ser requerimientos del

mercado y requerimientos gubernamentales; la misión y objetivos del programa académico, perfil profesional e información ofrecida a la comunidad.

En esta categoría se analizan los siguientes componentes:

- Demandas del entorno: se busca la información referente a los requerimientos y necesidades del entorno del programa.
- Objetivos educacionales: análisis del plan estratégico del programa y cómo se vincula con las necesidades del entorno.
- Divulgación y promoción: verifica la existencia de actividades de promoción del programa, así como la existencia de sistemas de información de este y el acercamiento a los diferentes sectores.
- Definición de perfiles: perfiles de ingreso y egreso congruentes con el plan estratégico del programa, definidos en términos de conocimientos, valores, habilidades y destrezas, que sean de dominio público y se encuentren actualizados.

### **3.7.1.2. Proceso enseñanza aprendizaje**

Comprende la dinámica de aspectos que se llevan a cabo para el desarrollo de la actividad cognoscitiva de los estudiantes bajo la dirección de los docentes, con el fin de dominar los conocimientos y desarrollar las habilidades de acuerdo con el programa.

Los componentes de análisis para esta categoría son los siguientes:

- Metodología de enseñanza aprendizaje: cumplimiento de los contenidos ofrecidos dentro de las asignaturas y existencia de mecanismos que permitan comprobar la efectividad de la metodología del programa.

- Estrategias educativas: congruencia de las asignaturas con el área curricular a la que pertenecen, además del desarrollo de actividades de manera grupal que integren teoría con la práctica y uso de diversas tecnologías para facilitar aprendizaje.
- Desarrollo del perfil de egreso: contribución de las asignaturas para el desarrollo de competencias específicas para el perfil de egreso, así como actividades complementarias que promueven y fortalecen dicho perfil.
- Instrumentos de evaluación del desempeño académico: correspondencia de los métodos e instrumentos de evaluación con los objetivos y contenidos de las asignaturas, a la vez que se hagan de conocimiento público las actividades y ponderación respectiva para la calificación final.

### **3.7.1.3. Egresados (ingenieros graduados)**

Esta categoría es parte fundamental del estudio, porque es uno de los grupos en los que se enfoca el mismo y que brindarán la mayor parte de información para el desarrollo de este.

Dentro de los componentes que se analizan para esta categoría encontramos:

- Titulados: Mecanismos de seguimiento a egresados para identificar niveles de satisfacción personal y profesional, que permitan analizar la relación entre las competencias requeridas y las adquiridas para fortalecer el perfil de egreso y las revisiones curriculares.
- Eficiencia del proceso formativo: Identificar y medir la duración efectiva de los estudios con base en datos estadísticos anuales.

#### **3.7.1.4. Empleadores**

Es el segundo grupo de enfoque para el desarrollo del estudio, a pesar de que esta categoría no tiene componentes específicos para su análisis, brindará el soporte necesario para complementar la información para los componentes de análisis de las otras categorías y brindará una opinión desde un punto de vista externo de quienes integran el programa.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1. Matriz de requisitos de calidad

Los requisitos de calidad se presentan a partir de una matriz en la cual se describe para cada categoría y sus componentes, las pautas con sus respectivos estándares de calidad y los indicadores del programa con las evidencias de verificación necesarias.

Con fines para el presente estudio, se detalla en el siguiente cuadro de síntesis, el número de pautas según lo que se requiere en cada categoría de análisis.

Tabla IV. Síntesis de pautas por categoría

Categoría de análisis	Número de pautas			Total
	Indispensables	Significativas	Convenientes	
Relación con el entorno	3	4	2	9
Proceso de enseñanza aprendizaje	3	6	1	10
Graduados	2	1	1	4

Fuente: elaboración propia.

#### 4.1.1. Relación con el entorno

Se presentan los requisitos de calidad relacionados con el entorno.

Figura 7. Matriz requisitos de calidad: relación con el entorno

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
<p><b>1.1.1 (I)</b> Debe existir una identificación de los componentes del entorno</p>	<p>Imparcialidad Científica</p>	<p>Identificación clara, imparcial y precisa de las demandas y necesidades de los interesados: estudiantes, gremios, empleadores, sociedad en general, a través de estudios técnicos.</p>	<p>Al menos un estudio técnico en cada revisión curricular</p>	<p>Estudio técnico con la identificación de las demandas y necesidades de los interesados: estudiantes, gremios, empleadores y sociedad en general.</p>
<p><b>1.1.2 (S)</b> Es importante que se incluyan estudios de mercado laboral.</p>	<p>Pertinencia</p>	<p>Estudios con proyecciones futuras, cuyos resultados son tomados en cuenta para la definición de la oferta académica del programa.</p>		<p>Estudio de mercado laboral.</p>
<p><b>1.1.3 (S)</b> Es importante que se consideren las condiciones ecológicas, ambientales y la vulnerabilidad del entorno.</p>	<p>Pertinencia</p>	<p>Los planes, asignaturas y actividades extra curriculares del programa incluyen temas ecológicos, del ambiente y vulnerabilidad física y social del entorno, en congruencia con los objetivos educacionales del programa.</p>		<p>Listado de asignaturas y actividades extra curriculares del programa que incluyen temas ecológicos, de ambiente y vulnerabilidad física y social del entorno.</p>

Continuación de la figura 7.

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
<b>1.2.1 (S)</b> Es importante la existencia de un documento que justifique el Programa y sus objetivos educativos.	Congruencia	Documento congruente con las demandas del entorno y aprobado por la autoridad máxima correspondiente.		Documento que justifique el Programa y sus objetivos educativos con aprobaciones por parte de la autoridad competente.
<b>1.2.2 (S)</b> Es importante que los objetivos educativos se correspondan con la misión de la institución.	Pertinencia	Vinculación clara y pertinente de los objetivos educativos con la declaración de misión de la institución.		Documento que analice los objetivos educativos con relación a la misión y los componentes del entorno.
<b>1.3.1 (C)</b> Es conveniente que exista un sistema de información y divulgación del Programa.	Responsabilidad	Divulgación responsable sobre objetivos, imagen y trayectoria del Programa.		Plan de mercadeo, publicidad en medios de comunicación, página web y cualquier otra evidencia de promoción y acercamiento a la sociedad, para que las personas, instituciones o grupos de interés, identifiquen en el programa oportunidades para satisfacer sus necesidades.
<b>1.3.2. (C)</b> Es conveniente que existan actividades de promoción del Programa.	Impacto	La promoción incluye acercamiento al sector empleador, gremios y sociedad en general.		
<b>1.2. OBJETIVOS EDUCACIONALES</b>				
<b>1.3. DIVULGACIÓN Y PROMOCIÓN DEL PROGRAMA</b>				

Continuación de la figura 7.

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
1.4.1. (1) Deben existir perfiles de ingreso y egreso	Pertinencia Congruencia Impacto	Los perfiles deben ser congruentes con la Misión institucional y la especialidad del Programa.	Deben estar normados. Los perfiles deben ser publicados periódicamente.	Publicación anual en catálogos, reglamentos o instructivos, que especifique los perfiles de ingreso y egreso.
1.4.2. (1) El perfil de egreso debe estar definido en términos de conocimientos, valores, habilidades y destrezas	Aseguramiento de la calidad Congruencia.	Perfil actualizado y congruente con las competencias profesionales de la especialidad.	Cumplimiento de los perfiles de egreso establecidos en el Manual de Acreditación.	Publicación anual en catálogos, reglamentos o instructivos, que especifique los perfiles de ingreso y egreso.
<b>1.4. DEFINICIÓN DE PERFILES</b>				

Fuente: Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería. *Manual de acreditación*. [acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf](http://acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf).

#### 4.1.2. Proceso enseñanza aprendizaje

Se presentan los requisitos de calidad relacionados con el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Figura 8. **Matriz de requisitos de calidad: proceso enseñanza aprendizaje**

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
3.1.1. (I) Las asignaturas deben cumplir con los contenidos ofrecidos.	Aseguramiento de la calidad	Existencia de mecanismos de control y emisión de informes periódicos, de tal manera que se compruebe que las asignaturas se están desarrollando de acuerdo con la metodología de enseñanza-aprendizaje declarada en el Plan de Estudios.	Debe existir un sistema de registro de la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje que debe ser supervisado por funcionarios encargados de la gestión del Programa.  El 100% de las asignaturas impartidas cumplen con al menos el 90% de sus contenidos.	Descripción del sistema de registro de la gestión del proceso de enseñanza aprendizaje.  Puede ser un sistema a base de portafolio pedagógico, físico o informático.  Muestras documentales del mismo.
3.1.2. (S) Es importante que existan mecanismos de comprobación de la efectividad de la metodología de la enseñanza - aprendizaje.	Congruencia Equidad Aseguramiento de la calidad.	Análisis y evaluación de forma colegiada, de la efectividad de la metodología de la enseñanza - aprendizaje.	Archivos históricos de por lo menos cinco años que contengan exámenes, trabajos, proyectos, maquetas y portafolios de estudiantes en cada uno de los niveles del proceso formativo, de forma física y/o digital.	Documentos que amparen el análisis y la evaluación de la efectividad de la metodología de enseñanza aprendizaje.  Muestras de trabajos de los estudiantes, disponibles para los evaluadores al realizar la visita.
<b>3.1. METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE</b>				

Continuación de la figura 8.

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
<b>3.2.1. (S)</b> Es importante que las modalidades y estrategias educativas estén definidas.	Congruencia	Definición documentada de las estrategias de las áreas curriculares y las asignaturas, en congruencia con su naturaleza y materia de estudio.		Documentos que evidencien la definición de las modalidades y estrategias educativas en cada asignatura.
<b>3.2.2. (S)</b> Es importante que existan actividades de trabajo grupal, definidas en los programas de las asignaturas de las áreas científicas, tecnológicas y de diseño.	Responsabilidad Aseguramiento de la calidad	Actividades que permitan integrar teoría y práctica en laboratorios, talleres o centros de prácticas, congruentes con los objetivos académicos del Programa.		Programación de actividades de trabajo en grupo en laboratorios, talleres o centros de práctica. Muestras de trabajos realizados.
<b>3.2.3 (S)</b> Es importante el uso de tecnologías de la Información.	Aseguramiento de la calidad	Uso de herramientas de informática educativa para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas establecidas en el perfil de egreso del estudiante.		Muestras o claves de acceso a las tecnologías de información que se utilicen.

Continuación de la figura 8.

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
<p><b>3.2.4. (C)</b> Es beneficioso para el Programa, que exista almacenamiento, registro, distribución y uso de información sobre innovación educativa.</p>	<p>Cientificidad</p>	<p>Investigaciones y estrategias pedagógicas accesibles a los docentes, que tengan aportes para el desarrollo del perfil de egreso y la incorporación de mejores medios didácticos.</p>		<p>Listado y muestras de información sobre innovación educativa.</p>
<p><b>3.3.1. (I)</b> El proceso de enseñanza aprendizaje debe contribuir al desarrollo de las competencias específicas pertinentes a la especialidad.</p>	<p>Pertinencia</p>	<p>Las asignaturas de diseño en Ingeniería, Arquitectura o Diseño permiten que el estudiante desarrolle capacidades específicas, según la especialidad.</p>	<p>Al menos el 80% de las asignaturas desarrollan algunos de los conocimientos, habilidades y/o destrezas específicas del perfil de egreso.</p>	<p>Muestras de trabajos de los estudiantes que evidencien el desarrollo de competencias específicas.</p>
<p><b>3.3.2. (S)</b> Es importante la realización de actividades complementarias que promuevan el desarrollo del perfil de egreso.</p>	<p>Congruencia Aseguramiento de la calidad</p>	<p>Existencia de actividades que promuevan el desarrollo del perfil de egreso; con revisiones periódicas para evaluar su incidencia.</p>		<p>Reportes y listas de asistencia de los estudiantes a actividades complementarias tales como ferias tecnológicas, congresos o seminarios.</p>

Continuación de la figura 8.

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
<p>3.3.3. (S) Es importante que exista un período de desempeño en el campo laboral.</p> <p>3.3. DESARROLLO DEL PERFIL DE EGRESO</p>	<p>Pertinencia</p>	<p>En el período de desempeño en el campo laboral el estudiante desarrolla tareas inherentes a la profesión correspondiente, o una cantidad y variedad de actividades que propicien la capacidad de aprender en la práctica profesional.</p>	<p><b>ARQUITECTURA</b> La práctica profesional es un requisito de graduación. El total de horas se podrá cumplir en una oficina de arquitectura, en una institución pública, o en cualquier otra organización, siempre que sean funciones propias del arquitecto.</p> <p><b>INGENIERÍA</b> La práctica profesional es requisito de graduación.</p> <p><b>DISEÑO</b> La práctica profesional es un requisito de graduación, realizándose en empresas u organizaciones que incluyan procesos de diseño. Tendrá un número de horas equivalente a las horas dedicadas a una asignatura de Diseño y estará normada, orientada y evaluada por la institución.</p>	<p>Reportes de prácticas profesionales y muestras de los resultados de las mismas.</p>
<p>3.4.1 (I) En los programas de las asignaturas se deben indicar los métodos e instrumentos de evaluación a utilizar.</p> <p>3.4. EVALUACION DEL DESEMPEÑO ACADÉMICO</p>	<p>Congruencia Cientificidad</p>	<p>Los métodos e instrumentos de evaluación del desempeño académico de los estudiantes deben corresponder con los objetivos y contenidos de las asignaturas.</p>	<p>Todos los programas de las asignaturas deben describir las actividades de evaluación que se realizarán y la ponderación respectiva para calcular la nota final.</p> <p>Los programas de las asignaturas deben ser publicados y conocidos por todos los docentes y alumnos de cada asignatura.</p>	<p>Programas de las asignaturas.</p>

Fuente: Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería. *Manual de acreditación*. [acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf](http://acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf).

### 4.1.3. Egresados (ingenieros graduados)

Se presenta la matriz de requisitos de calidad para los egresados.

Figura 9. **Matriz requisitos de calidad: egresados**

PLATAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
12.1.1. (I) Debe existir al menos una promoción de titulados con el grado académico ofrecido	Certificación, Aseguramiento de la calidad	Registro de profesionales graduados	Debe tener al menos 1 promoción de graduados.	Registro de profesionales graduados.
12.1.2. (I) Deben existir mecanismos de seguimiento a graduados.	Certificación, Aseguramiento de la calidad	Mecanismos que permitan analizar la relación entre las competencias adquiridas con la educación superior y las requeridas por los empleadores con el fin de comprender los procesos de transición al mercado laboral de los graduados de la educación superior.	La evaluación del impacto de los graduados debe realizarse al menos una vez antes de cada revisión curricular.	Banco de datos de los graduados
12.1.3. (C) Es conveniente que exista un mecanismo para identificar la satisfacción personal y profesional de los graduados.	Imparcialidad	Los datos se utilizan para retroalimentar el perfil de egreso y la toma de decisiones en la revisión curricular.		Muestras de mecanismos de evaluación del desempeño de los egresados

12.1. TITULADOS

Continuación de la figura 9.

PAUTAS	CRITERIOS DE CALIDAD	ESTÁNDARES DE CALIDAD	ESTÁNDARES ESPECÍFICOS / INDICADORES	EVIDENCIAS
<p>12.2.1 (S) Es importante que existan mecanismos para identificar y medir la duración efectiva de los estudios</p> <p>12.2. EFICIENCIA DEL PROCESO FORMATIVO</p>	<p>Eficiencia</p>	<p>Datos estadísticos que permitan calcular la duración efectiva de los estudios del programa. Mecanismos para la identificación de los factores que inciden en el rendimiento de los alumnos y afectan la duración real de sus estudios. Evaluación del impacto del diseño curricular en dicha duración.</p>		<p>Muestras de datos estadísticos que permitan calcular la duración efectiva de los estudios del programa</p>

Fuente: Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería. *Manual de acreditación*. [acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf](http://acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf).

#### **4.1.4. Empleadores**

Para el grupo de empleadores, ACAAI no cuenta con una matriz de requisitos de calidad definida, pero su opinión es de suma importancia para el desarrollo de varias categorías de análisis, así como sus respectivas pautas y estándares.

#### **4.2. Información general**

A partir de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas se pudieron determinar los siguientes datos como información general para el presente estudio.

##### **4.2.1. Egresados (ingenieros graduados)**

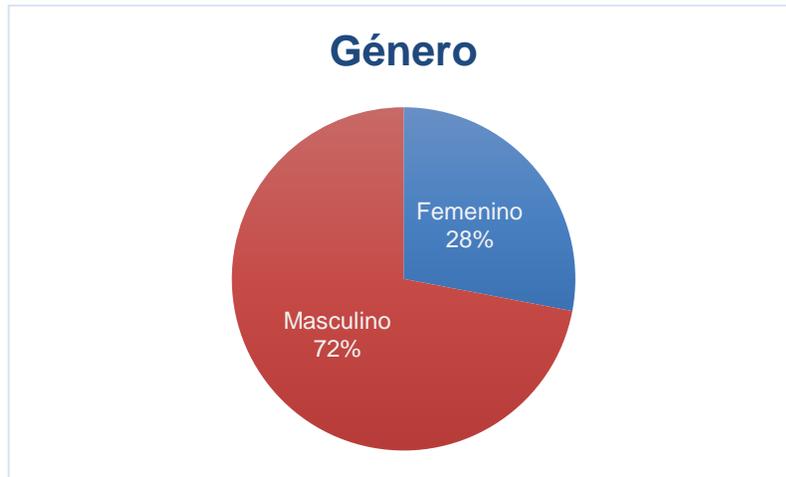
A continuación, se presenta la información referente a los ingenieros graduados.

Tabla V. **Género**

Género	Cantidad	Porcentaje
Femenino	77	28 %
Masculino	199	72 %
Total	276	100 %

Fuente: elaboración propia.

Figura 10. **Género**



Fuente: elaboración propia.

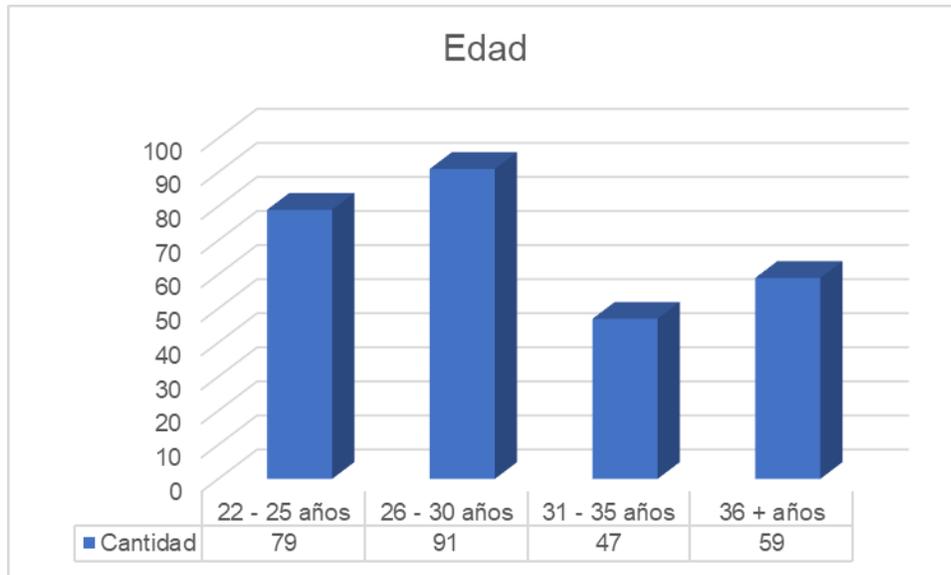
En la Facultad de Ingeniería la mayoría de los estudiantes son de sexo masculino, y se ve reflejado en los resultados del presente estudio, porque de la muestra encuestada el 72 % de las personas que respondieron son de sexo masculino, mientras que sólo un 28 % de las respuestas fueron respuestas brindadas por el sexo femenino.

Tabla VI. **Edad**

Edad	Cantidad
22 - 25 años	79
26 - 30 años	91
31 - 35 años	47
≥ 36 años	59
TOTAL	276

Fuente: elaboración propia.

Figura 11. **Edad**



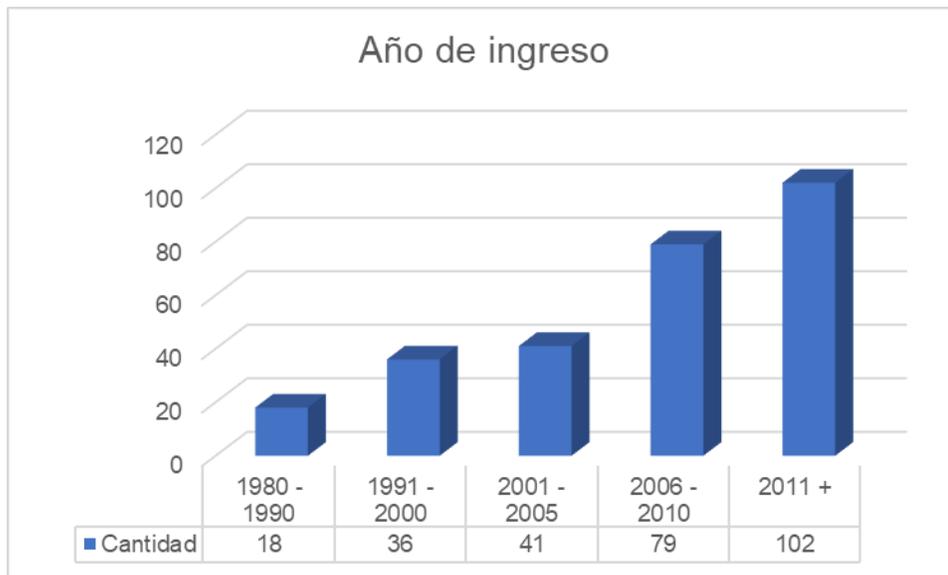
Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Año de ingreso a la Universidad**

Año	Cantidad
1980 - 1990	18
1991 - 2000	36
2001 - 2005	41
2006 - 2010	79
≥ 2011	102
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 12. **Año de ingreso a la Universidad**



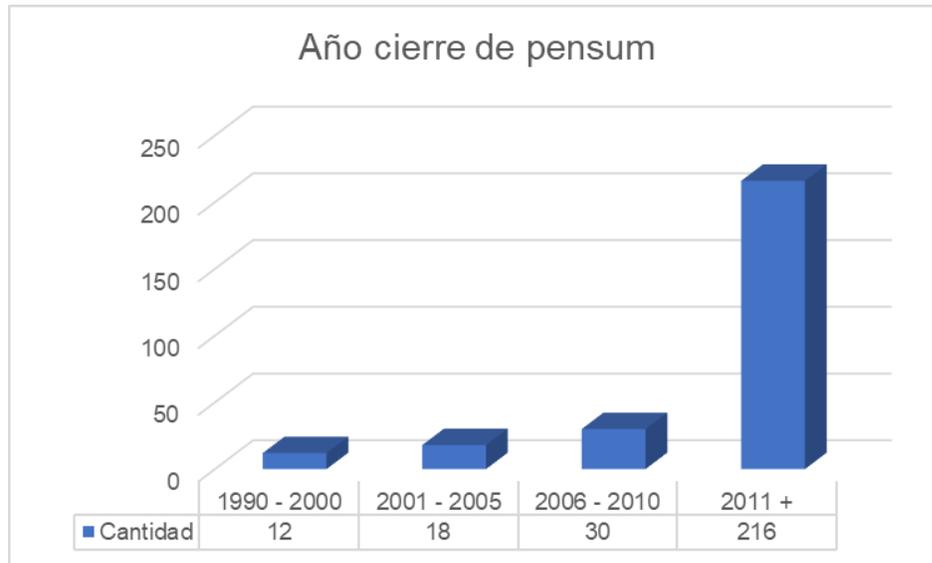
Fuente: elaboración propia.

Tabla VIII. **Año cierre de pensum**

Año	Cantidad
1990 - 2000	12
2001 - 2005	18
2006 - 2010	30
≥ 2011	216
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 13. **Año cierre de pensum**



Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Año aprobación examen privado**

Año	Cantidad
≤ 2000	6
2001 - 2005	24
2006 - 2010	6
2011 - 2015	62
≥ 2016	178
<b>TOTAL</b>	<b>276</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 14. **Año aprobación examen privado**

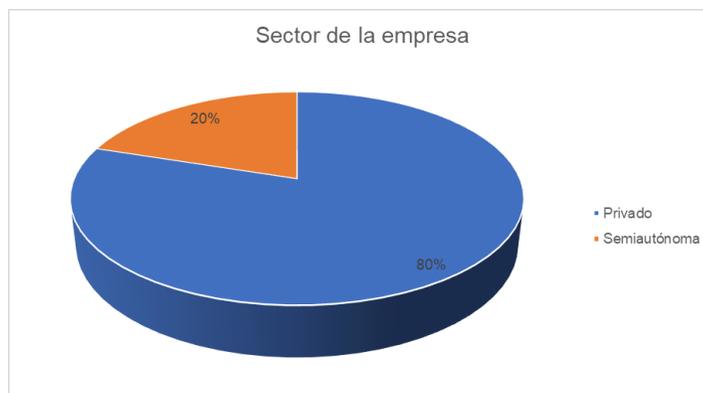


Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Empleadores

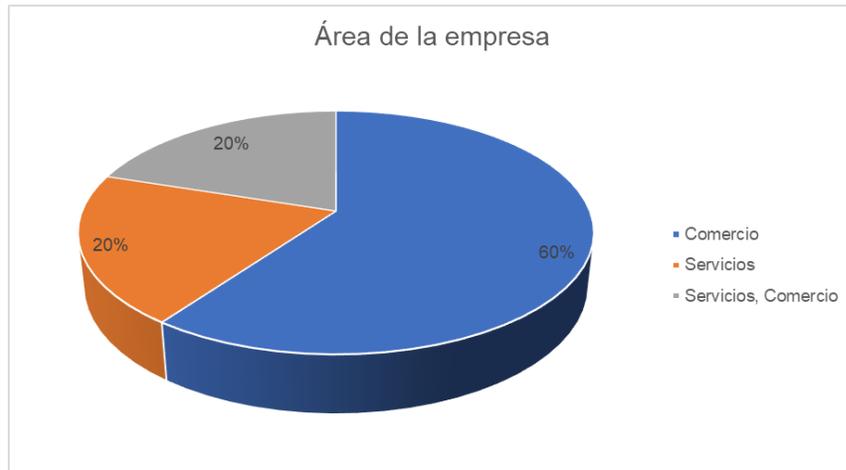
A continuación, se presentan los resultados de los empleadores.

Figura 15. **Sector de la empresa**



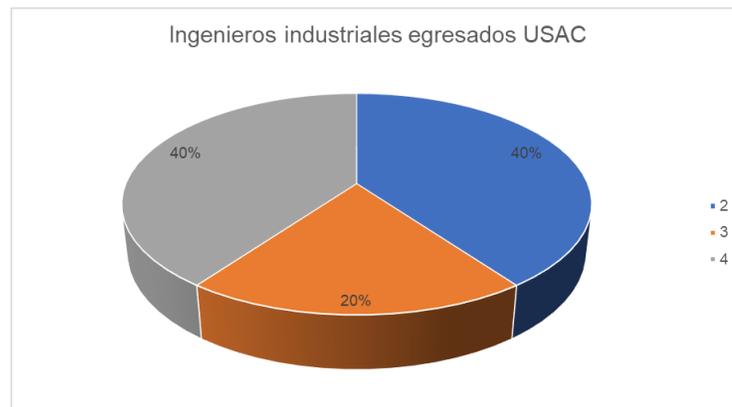
Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Área de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

Figura 17. **Ingenieros industriales egresados USAC**



Fuente: elaboración propia.

Los empleadores que formaron parte del estudio indican que en sus empresas cuentan con un promedio de 6 a 10 ingenieros industriales, de los cuales 2 son egresados de la USAC en el 40 % de las veces, 3 en el 20 % de las

veces y 4 egresados de la USAC en el 40 % restante, esto indica que hay una buena presencia por parte de la USAC en el mercado laboral.

### **4.3. Situación profesional**

Se presentan los resultados con respecto a la situación profesional desde el punto de vista de los egresados y empleadores.

#### **4.3.1. Egresados (ingenieros graduados)**

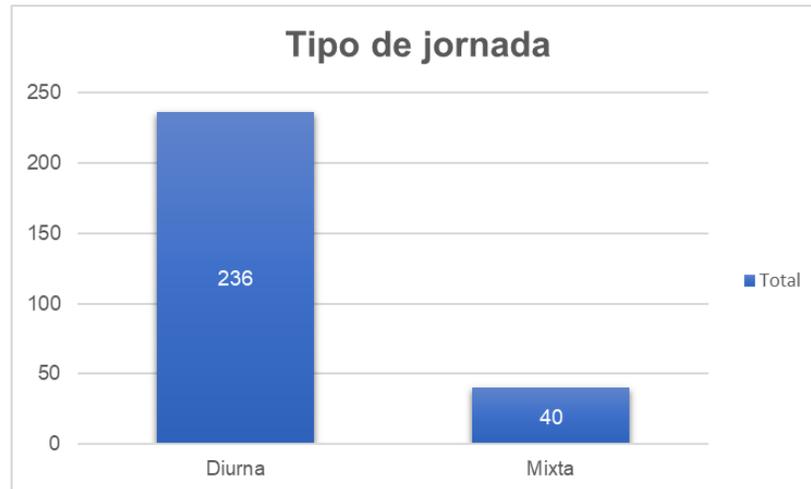
Se presentan los resultados con respecto a la situación profesional de los egresados.

Tabla X. **Tipo de jornada**

<b>Jornada</b>	<b>Total</b>
Diurna	236
Mixta	40
<b>Total</b>	<b>276</b>

Fuente: elaboración propia.

Figura 18. **Tipo de jornada**



Fuente: elaboración propia.

Los resultados de las encuestas muestran que el 100 % de los egresados se encuentran laborando al momento de la realización de dichas encuestas y que la gran mayoría se encuentra laborando dentro de una jornada laboral diurna y en una menor proporción en una jornada laboral mixta.

#### **4.4. Aplicación de la encuesta**

Se presentan los resultados de la aplicación de la encuesta.

##### **4.4.1. Relación con el entorno**

De acuerdo con la matriz de requisitos de calidad, se presentan los resultados de la encuesta relacionados con el entorno.

**Tabla XI. Información recibida durante formación académica**

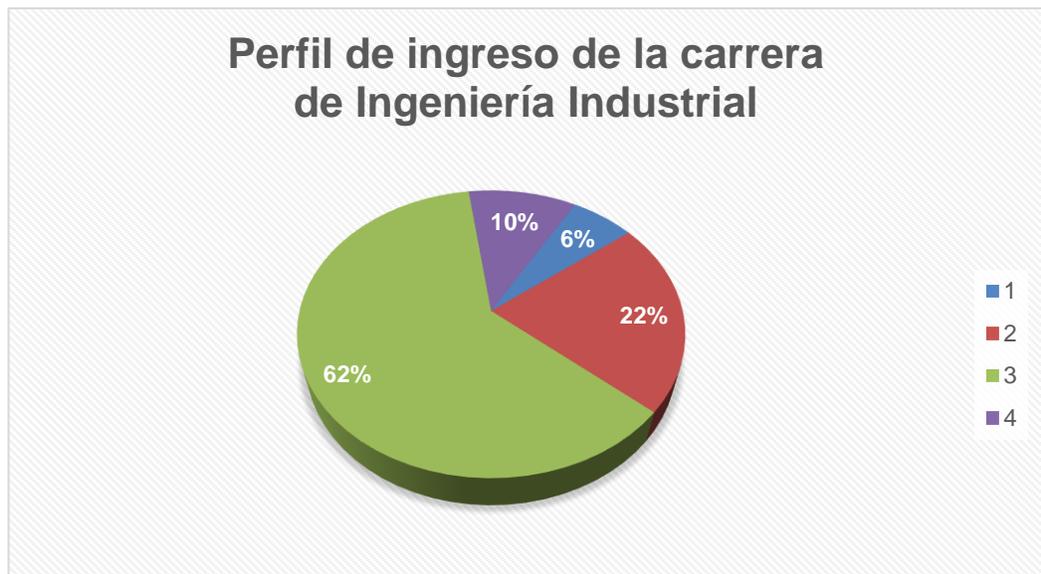
	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy mala		Mala		Buena		Muy buena				
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	
Perfil de ingreso de la carrera de Ingeniería Industrial	17	6	60	22	170	62	29	10	276	100	2,76
Política de calidad de la carrera de Ingeniería Industrial	29	10	96	35	134	49	17	6	276	100	2,50
Código de valores del Ingeniero Industrial	29	10	57	21	149	54	41	15	276	100	2,73
Perfil del egresado de Ingeniería Industrial	12	4	46	17	188	68	30	11	276	100	2,86
Filosofía de la Universidad	23	8	69	25	145	53	39	14	276	100	2,72
Situación del mercado laboral para el Ingeniero Industrial	86	31	82	30	61	22	47	17	276	100	2,25

2,64

Fuente: elaboración propia.

Se recabaron estadísticas con respecto a la información recibida por parte de los egresados durante su período de formación profesional y la cual debería ser de vital importancia para el desarrollo de sus actividades en ámbito laboral, utilizando una escala de 1 a 4, en la cual 1 corresponde a Muy mala y 4 a Muy buena.

Figura 19. **Información perfil de ingreso a la carrera de Ingeniería Industrial**



Fuente: elaboración propia.

Se determina que el 62 % considera buena la información recibida con respecto al perfil de ingreso para la carrera de Ingeniería Industrial, mientras que un 22 % considera mala dicha información. Además, un 10 % de los encuestados indican que la información fue muy buena, mientras que un 6 % evalúa dicha información como muy mala. La media en este caso es de 2,76.

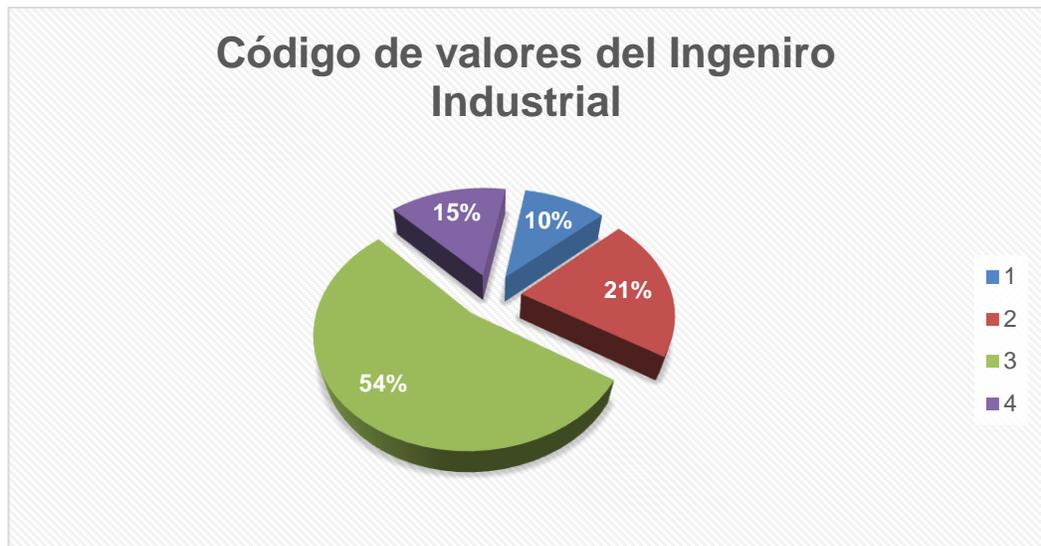
Figura 20. Información política de calidad



Fuente: elaboración propia.

La información recibida con respecto a la Política de Calidad de la carrera es considerada por los encuestados en un 49 % buena, en un 35 % mala, mientras que 10 % cataloga la información recibida como muy mala y sólo un 6 % indica que fue muy buena. En este caso la media es de 2,50.

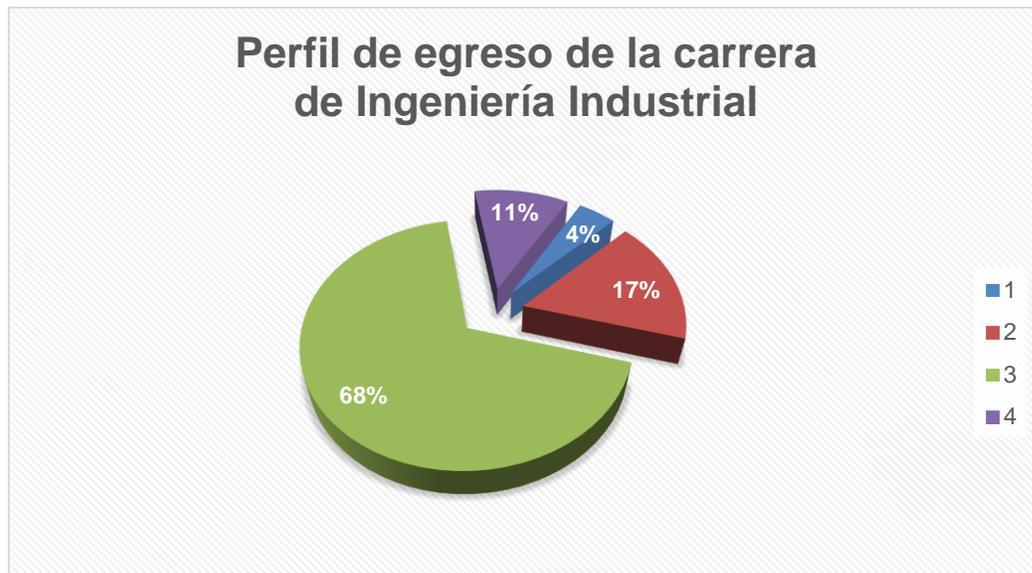
Figura 21. Información Código de Valores del Ingeniero Industrial



Fuente: elaboración propia.

Con respecto al código de valores de Ingeniero Industrial, un 54 % de los encuestados indica que la misma fue buena, un 21 % considera la información recibida como mala, mientras que un 15 % cataloga la misma como muy buena y un 10 % la cataloga como muy mala. En esta información la media es de 2,73.

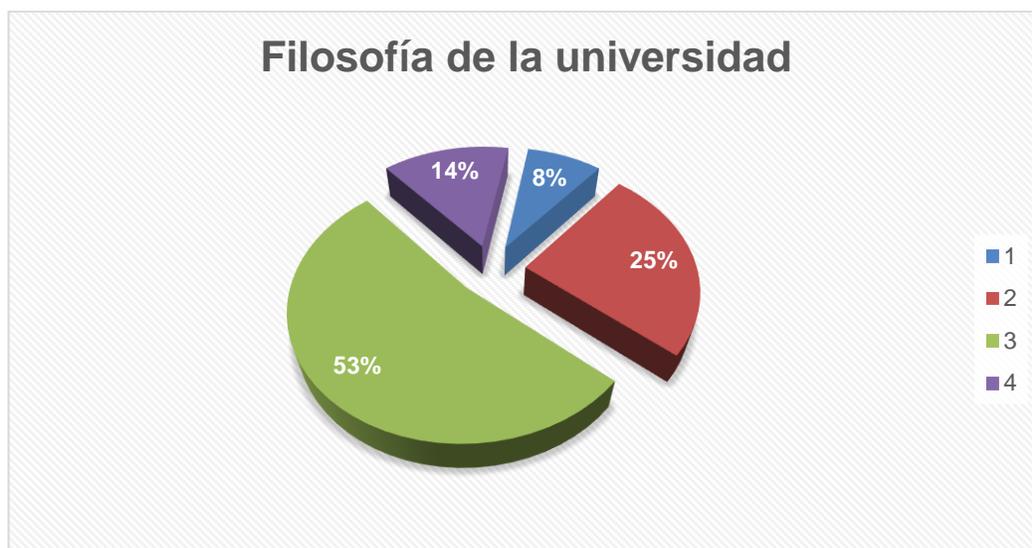
Figura 22. Información perfil de egreso de Ingeniería Industrial



Fuente: elaboración propia.

Con respecto al perfil del egresado de la carrera de Ingeniería Industrial, un 68 % de los encuestados indica que la información recibida fue buena, un 17 % considera la misma como mala, un 11 % indica que la misma fue muy buena y sólo el 4 % considera muy mala dicha información. La media en este caso es de 2,86.

Figura 23. **Información filosofía de la Universidad**



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la filosofía de la Universidad, el 53 % de los encuestados considera que la información recibida durante su formación fue buena, un 25 % considera que la misma fue mala, 14 % indica que la información fue muy buena y un 8 % considera muy mala esta información, con una media de 2,72.

Figura 24. **Información situación del mercado laboral para el Ingeniero Industrial**



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la información recibida con respecto a la situación laboral los egresados consideran en un 31 % que la misma fue muy mala, mientras que el 30 % la considera mala. En este tema sólo 22 % de los encuestados indica que la información recibida fue buena y un 17 % cataloga esta información como muy buena; con lo que la media es de 2,25.

Los datos estadísticos recolectados determinan que la media global para la información recibida por parte de los egresados durante su formación profesional es de 2,64, con lo que podemos interpretar que dicha información es catalogada como deficiente por los egresados.

#### 4.4.2. Proceso enseñanza aprendizaje

Esta categoría se evalúa desde varios puntos de vista, siendo el primero la utilidad de los elementos del programa de estudios al momento de realizar sus actividades profesionales. Los encuestados evalúan de acuerdo con una escala de 1 a 4, siendo 1 Muy mala y 4 Muy buena.

Tabla XII. **Utilidad del programa de estudios durante la actividad profesional**

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy mala		Mala		Buena		Muy buena		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Secuencia del programa de estudios	5	2	76	27	159	58	36	13	276	100	2,82
Diseño del programa de estudios	12	5	125	45	116	42	23	8	276	100	2,54
Contenido de las asignaturas del Área Administrativa	18	7	118	43	128	46	12	4	276	100	2,49
Contenido de las asignaturas del Área de Producción	12	4	85	31	132	48	47	17	276	100	2,78
Contenido de las asignaturas del Área de Métodos Cuantitativos	11	4	58	21	156	57	51	18	276	100	2,89
Calidad de docencia	16	6	173	63	87	31	0	0	276	100	2,26
Relación de trabajos de estudio con la práctica	42	15	132	48	85	31	17	6	276	100	2,28
Participación en proyectos de investigación y desarrollo	94	34	155	56	27	10	0	0	276	100	1,76
Prácticas en la Industria (Prácticas Finales)	17	6	117	42	84	31	58	21	276	100	2,66

2,50

Fuente: elaboración propia.

Figura 25. **Secuencia del programa de estudios**



Fuente: elaboración propia.

Con respecto a la secuencia del programa de estudios un 58 % de los encuestados consideran que es buena, mientras que un 27 % indican que la misma es mala, a la vez que un 13 % consideran que la secuencia fue muy buena y solamente el 2 % consideran que fue muy mala; con una media de 2,82.

Figura 26. **Diseño del programa de estudios**



Fuente: elaboración propia.

Con respecto al diseño del programa de estudios un 45 % de los egresados indica que el mismo es malo, un 42 % consideras que el diseño es bueno, mientras que un 8 % lo considera muy bueno y por último el 5 % indica que lo considera muy malo. Con base en los datos recolectados se tiene una media de 2,54.

Con relación a la utilidad de los elementos del programa de estudios para el desarrollo de la actividad profesional de los egresados podemos observar que se tiene una opinión con tendencia negativa, ya que la media es de 2,50 y se logra observar que en varias de las preguntas las opiniones tienen una media muy por debajo de los resultados esperados.

#### 4.4.3. Egresados (ingenieros graduados)

Se presentan los resultados obtenidos por parte de los egresados.

Tabla XIII. **Posibilidad de especialización**

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy mala		Mala		Buena		Muy buena		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Posibilidad de especialización	35	13	111	40	96	35	34	12	276	100	2,47

Fuente: elaboración propia

Figura 27. **Posibilidad de especialización**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la opinión de los egresados la posibilidad de especialización que brinda el programa de estudios es en un 40 % mala, en un 35 % buena, el 13 % la considera muy buena y un 12 % la considera mala.

En este caso se tiene una media de 2,47, e indica que la opinión con respecto a la posibilidad de especialización que brinda el programa de estudios es mala.

#### 4.4.4. Empleadores

A continuación, se presentan los resultados de los empleadores.

Tabla XIV. **Nivel de aplicación de conocimientos en la empresa**

	1	2	3	4	
	Muy baja	Baja	Alta	Muy alta	Total
Legal	0 %	0 %	60%	40 %	100 %
Contabilidad y Finanzas	0 %	0 %	40 %	60 %	100 %
Administrativo	0 %	0 %	40 %	60 %	100 %
Producción	20 %	0 %	60%	20 %	100 %
Seguridad Industrial	20 %	20 %	40 %	20 %	100 %
Procesos	0 %	20 %	20 %	60 %	100 %
Otros Idiomas	20 %	0 %	20 %	60 %	100 %
Tecnología (Software)	0 %	20 %	0 %	80 %	100 %

Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Importancia al momento de la contratación**

	1	2	3	4	
	De ningún modo	En algún modo	En alguna medida	En gran medida	Total
Universidad donde llevo a cabo sus estudios	20 %	20 %	40 %	20 %	100 %
Experiencia profesional	0 %	20 %	40 %	40 %	100 %
Resultados pruebas de contratación	0 %	20 %	0 %	80 %	100 %
Comportamiento durante la entrevista	0 %	0 %	40 %	60 %	100 %
Conocimiento de otros idiomas	0 %	0 %	40 %	60 %	100 %

Fuente: elaboración propia.

#### 4.5. **Área de desarrollo del ingeniero egresado**

El egresado de la carrera de Ingeniería Industrial cuenta con un campo muy amplio para su desarrollo profesional, en el presente estudio los resultados son los siguientes:

Tabla XVI. **Sector de la empresa donde labora**

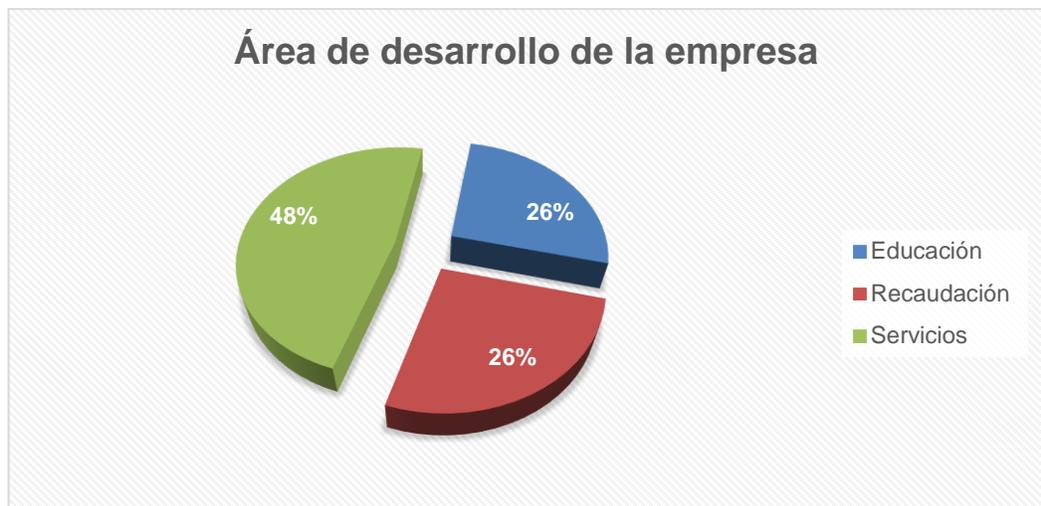
Sector	Cantidad
Público	23
Privado	241
Emprendedor	12
<b>Total</b>	<b>276</b>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.5.1. Sector público

Se presentan los resultados de los egresados que se desempeñan dentro del sector público.

Figura 28. **Área de desarrollo de la empresa (sector público)**



Fuente: elaboración propia.

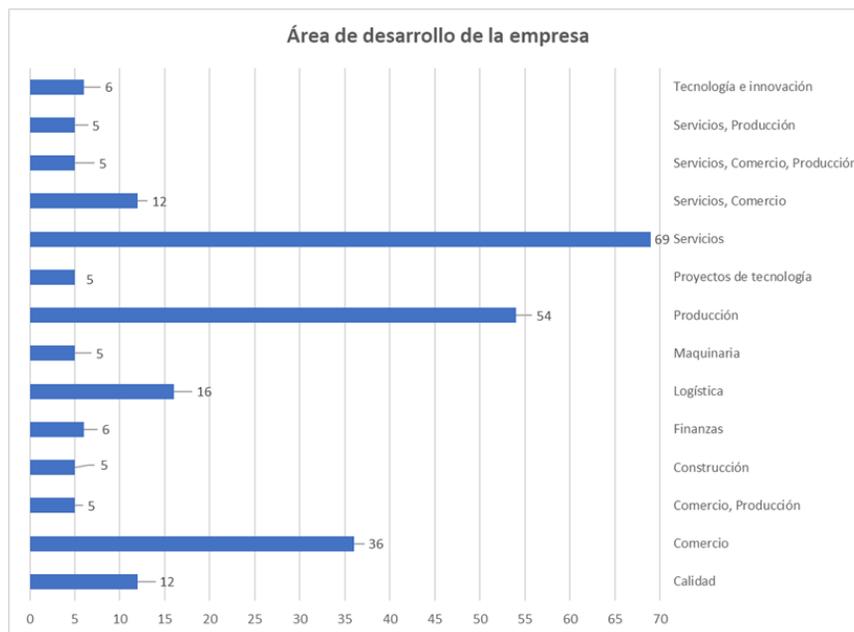
Los resultados demuestran que los egresados de Ingeniería Industrial que se desarrollan de manera profesional en el sector público están en su mayoría, un 48 %, dentro de organizaciones que se dedican directamente a la prestación de servicios, mientras que en organizaciones que se dedican a recaudación y a educación se encuentran por igual un 26 % de los mismos.

#### 4.5.2. Sector privado

En el sector privado hay mayor variedad en el tipo de empresa en la cual se desarrollan los egresados, pero al igual que en el sector público se puede

observar que la mayoría se desenvuelven en empresas que se dedican a la prestación de servicios, seguido por las empresas que se dedican a la producción y al comercio.

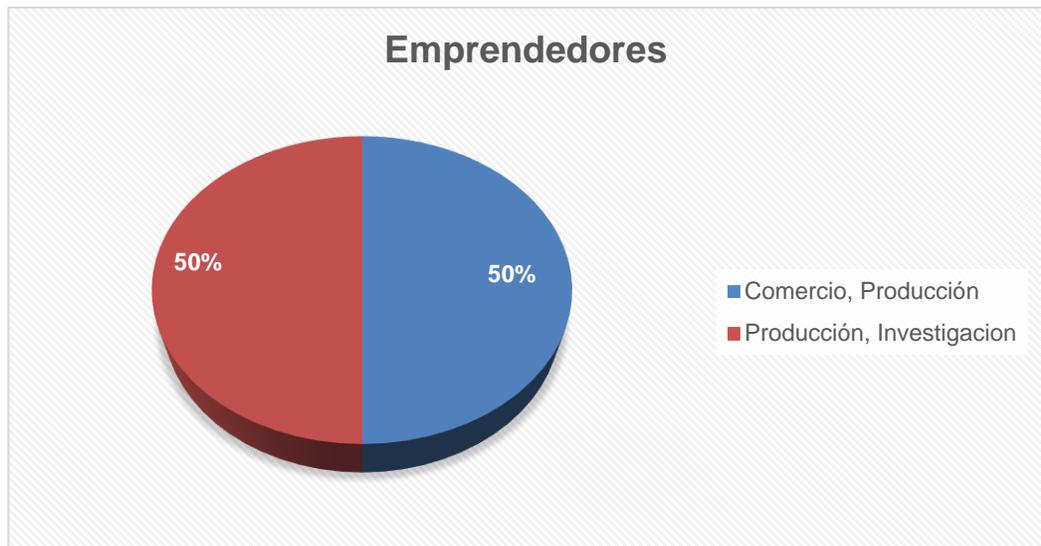
Figura 29. **Área de desarrollo de la empresa (sector privado)**



Fuente: elaboración propia.

Hay un pequeño grupo de los egresados que se dedican a ser emprendedores y los cuales sus empresas se desarrollan en dos sectores principalmente en proporciones iguales, producción y comercio de sus productos e investigación y producción de los productos que ofrecen.

Figura 30. **Emprendedores**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.6. Aplicación de conocimientos del ingeniero egresado**

Se busca determinar el nivel de aplicación de los conocimientos adquiridos en las diferentes áreas en las que se dividen los cursos de la carrera de acuerdo con el pensum de estudios, por lo que se solicitó a los egresados su opinión al respecto a través de una encuesta valorada en una escala de 1 a 4, siendo 1 un nivel muy bajo de aplicación y 4 un nivel muy alto de aplicación de dichos conocimientos.

##### **4.6.1. Área Básica**

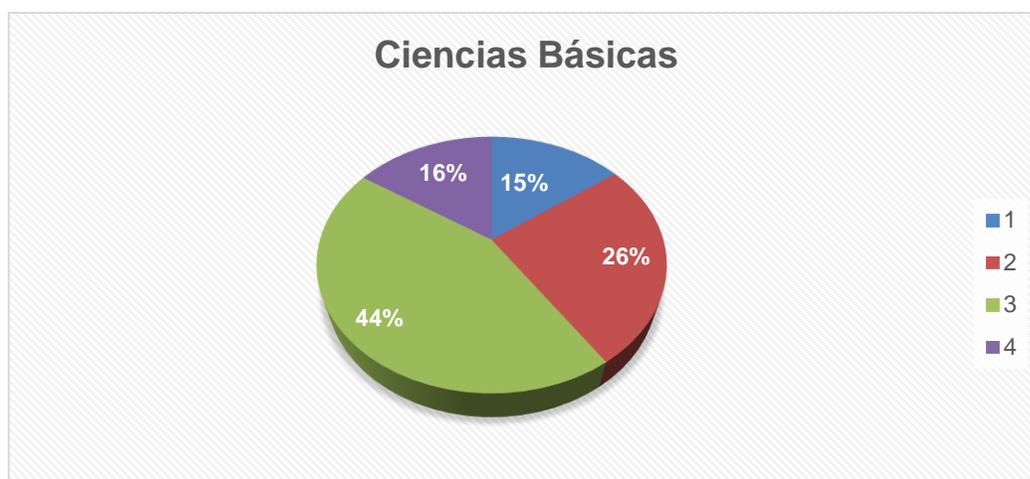
Se presentan los resultados de aplicación de conocimientos por parte de los egresados de los conocimientos adquiridos en el área básica.

Tabla XVII. Nivel de aplicación área básica

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy baja		Baja		Alta		Muy alta		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Ciencias Básicas	41	15	71	26	121	44	43	15	276	100	2,60
Inglés	72	26	52	19	47	17	105	38	276	100	2,67
Área Complementaria	75	27	88	32	96	35	17	6	276	100	2,20

Fuente: elaboración propia.

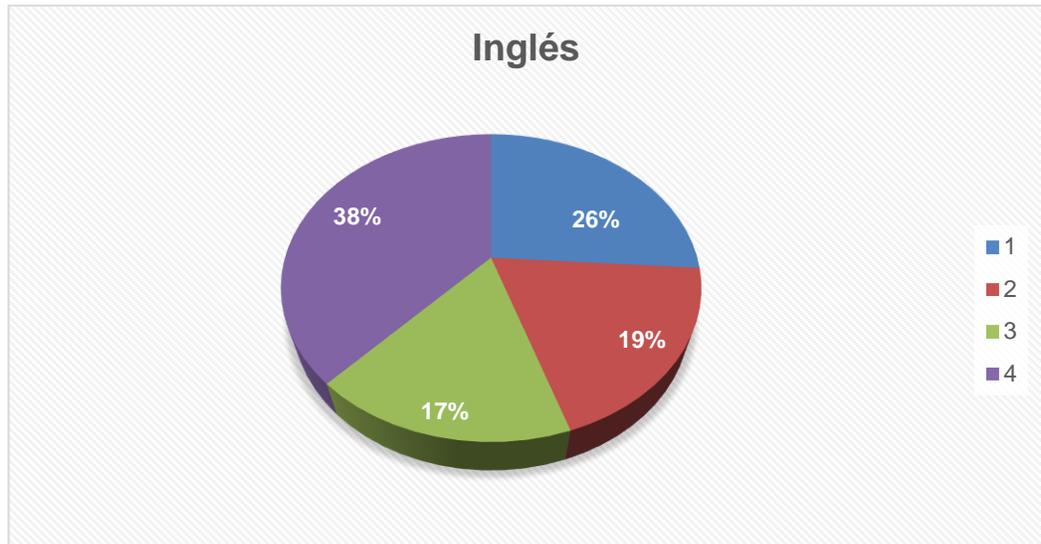
Figura 31. Nivel de aplicación Ciencias Básicas



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que el área de Ciencias Básicas ha tenido un nivel de aplicación alto para los egresados con un 44 % del total de los encuestados, mientras que el 26 % tiene un nivel de aplicación bajo de la misma y se observa que se tiene un nivel de aplicación muy bajo o alto para los egresados en un 15 % de los casos. Los datos anteriores representan una media de 2,60.

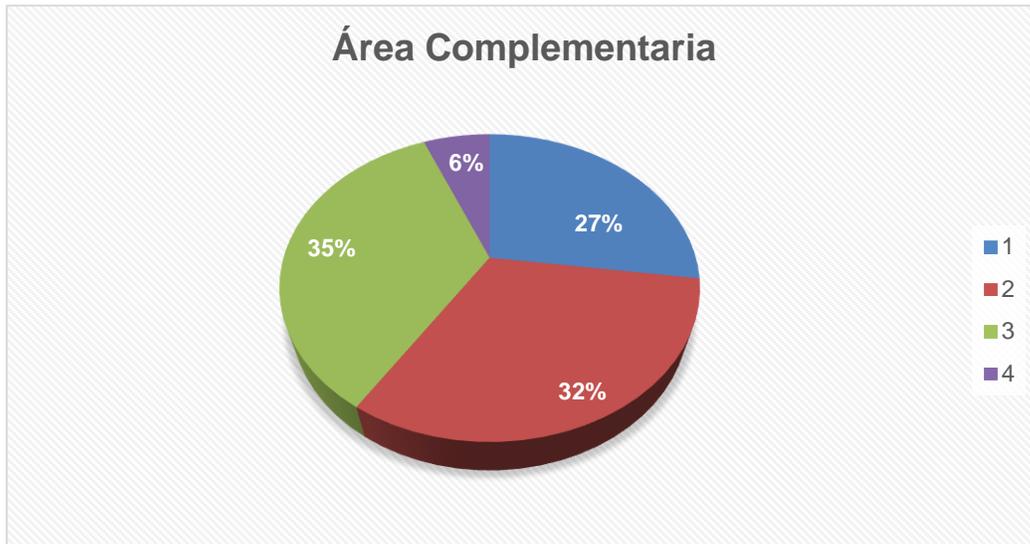
Figura 32. Nivel de aplicación Área de Inglés



Fuente: elaboración propia.

Los conocimientos obtenidos en el área de inglés tienen un nivel de aplicación en el desempeño profesional de los egresados muy alto en un 38 %, mientras que tiene un nivel muy bajo para el 26 % de los egresados. Además, se puede observar que para el 19 % de los egresados estos conocimientos tienen un nivel de aplicación bajo y un nivel alto para el 17 % de los mismos, con lo que la media en este caso es de 2,67.

Figura 33. Nivel de aplicación Área Complementaria



Fuente: elaboración propia.

Para el área complementaria se puede observar que el 35 % de los egresados tiene un nivel de aplicación alta dentro de su desempeño profesional, mientras que un 32 % tiene un nivel de aplicación bajo de la misma y un 27 % un nivel muy bajo, teniendo un nivel muy alto de aplicación únicamente un 6 % de los egresados que forman parte del estudio. En este caso la media es de 2,20.

En total, de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas, podemos determinar que el nivel de aplicación de los conocimientos obtenidos en el área básica por parte de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial es bajo, ya que la media general de los mismos indica como resultado global 2,49.

#### 4.6.2. Área Profesional

Se presentan los resultados de aplicación de conocimientos por parte de los egresados de los conocimientos adquiridos en el área profesional.

Tabla XVIII. Nivel de aplicación Área Profesional

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy baja		Baja		Alta		Muy alta		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Administrativa	0	0	42	15	119	43	115	42	276	100	3,26
Producción	41	15	75	27	109	39	51	19	276	100	2,62
Métodos Cuantitativos	17	6	46	17	156	57	57	20	276	100	2,92
											2,93

Fuente: elaboración propia.

Figura 34. Nivel de aplicación Área Administrativa



Fuente: elaboración propia.

Se puede observar que los conocimientos obtenidos en el área administrativa dentro del pensum de estudios han sido muy importantes para los egresados, ya que un 43 % de estos cuentan con un nivel de aplicación alto de los mismos dentro de su desempeño profesional y un 42 % tiene un nivel de aplicación alto, mientras que sólo el 15 % indica que estos conocimientos son de un nivel de aplicación bajo dentro de su desempeño profesional, dejando una media de 3,26.

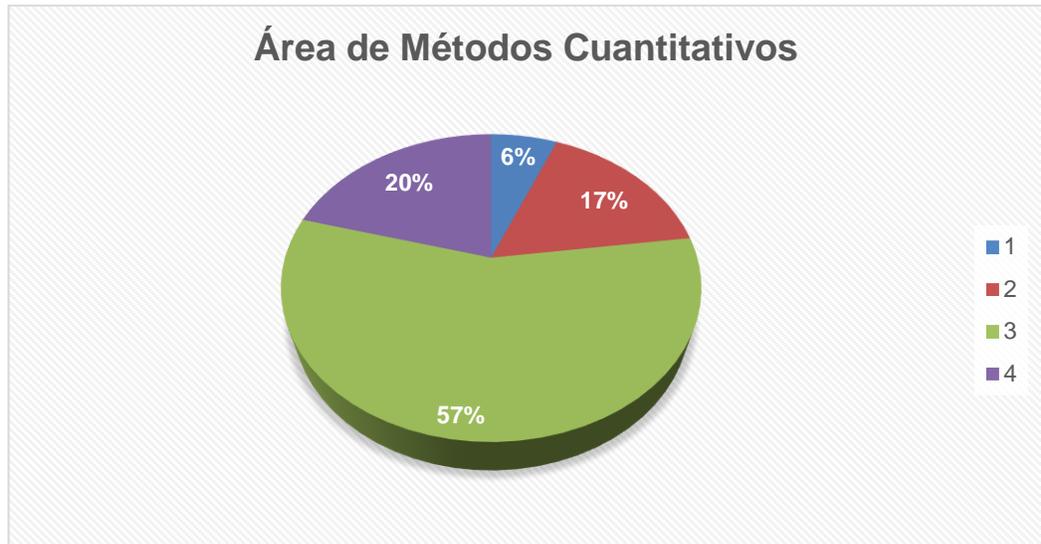
Figura 35. **Nivel de aplicación Área de Producción**



Fuente: elaboración propia.

Para el área de producción los egresados indican que los conocimientos obtenidos tienen un nivel de aplicación alto en un 39 %, un nivel de aplicación bajo en un 27 %, mientras que tienen un nivel de aplicación muy alto en un 19 % de los casos y en un 15 % un nivel de aplicación de los conocimientos obtenidos muy bajo, con una media de 2,62.

Figura 36. Nivel de aplicación Área de Métodos Cuantitativos



Fuente: elaboración propia.

El área de métodos cuantitativos es de alto nivel de aplicación en el desempeño profesional de los egresados, ya que indican que es de alta y muy alta aplicación en un 57 % y un 20 % de los casos respectivamente, mientras que tiene un nivel bajo de aplicación para un 17 % de los egresados y muy bajo sólo en el 6 %. Para este caso la media es de 2,92.

Con base en los resultados obtenidos en las encuestas realizadas a los egresados, se puede determinar que los conocimientos obtenidos dentro de los cursos del área profesional tienen un nivel alto de aplicación dentro de su desarrollo profesional, ya que la medida global da como resultado un 2,93, y se aproxima al nivel alto de aplicación de dichos conocimientos.

#### 4.7. Nivel de satisfacción

Se presentan los resultados con respecto al nivel de satisfacción con la formación de los egresados.

##### 4.7.1. Egresados (ingenieros graduados)

Con el fin de poder segmentar de mejor forma la información obtenida a través de las encuestas realizadas, se busca determinar la satisfacción de los egresados a partir de dos puntos fundamentales:

- Formación profesional.
- Situación profesional.

##### 4.7.1.1. Formación profesional

Se presentan los resultados obtenidos de los egresados con respecto a su formación profesional.

Tabla XIX. Actividades complementarias

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Cantidad	%									
Congresos	64	23	81	29	79	29	52	19	276	100	2,43
Visitas técnicas	18	7	57	21	92	33	109	39	276	100	3,06
Seminarios	11	4	123	45	113	41	29	10	276	100	2,58
Ferias de empleo	69	25	103	37	59	21	45	17	276	100	2,29
Voluntariado	53	19	92	33	98	36	33	12	276	100	2,40

Fuente: elaboración propia.

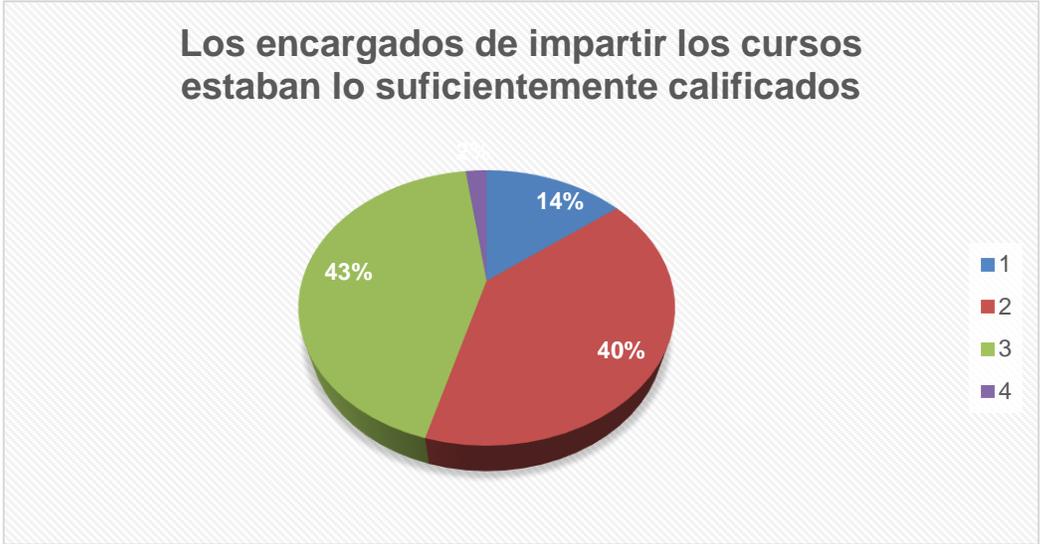
**Tabla XX. Satisfacción con métodos de enseñanza y evaluación**

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy no satisfactorio		No satisfactorio		Satisfactorio		Muy satisfactorio		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Los encargados de impartir los cursos estaban lo suficientemente calificados	40	14	110	40	120	43	6	3	276	100	2,32
La metodología de enseñanza permitía la integración teórica - práctica de los conocimientos adquiridos	65	24	149	54	62	22	0	0	276	100	
La forma de evaluación fue la idónea durante el proceso de formación	33	12	117	42	120	43	6	3	276	100	
Las evaluaciones se encontraban relacionadas con lo impartido durante los cursos	17	6	63	23	179	65	17	6	276	100	
Retroalimentación en función de los resultados de evaluaciones	40	14	145	53	91	33	0	0	276	100	

Fuente: elaboración propia.

Con base en las opiniones de los egresados se busca determinar el grado de satisfacción respecto a los métodos de enseñanza y evaluación a través de una encuesta con una escala de valoración de 1 a 4, siendo 1 Muy no Satisfactorio y 4 Muy satisfactorio.

Figura 37. **Satisfacción con calificación de los encargados de impartir cursos**



Fuente: elaboración propia.

Los egresados indican que su grado de satisfacción con respecto a lo calificados que se encontraban los encargados de impartir los cursos durante su formación fue en un 43 % satisfactorio, en un 40 % no satisfactorio, mientras que un 14 % indica que fue muy no satisfactorio y solamente un 3 % indica que era muy satisfactorio, esto indica una media de 2,33.

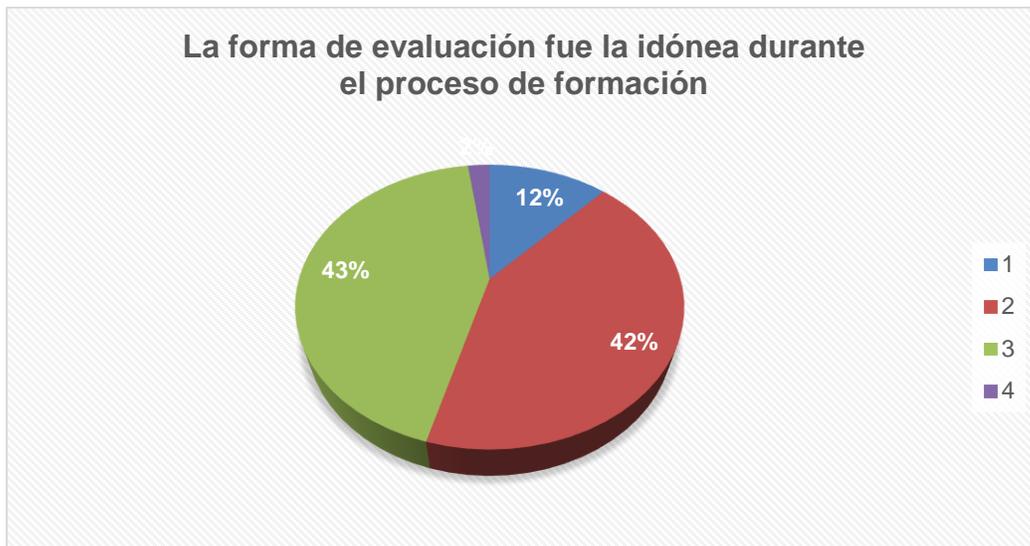
Figura 38. **Integración teórica – práctica de los conocimientos**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con la información brindada por los egresados, estos indican que un 54 % consideran no satisfactoria el grado en que la metodología de enseñanza permitía la integración teórica – práctica de los conocimientos, mientras que un 24 % la considera como muy no satisfactoria y únicamente el 22 % considera que la misma fue satisfactoria, con lo que se obtiene una media de 1,99.

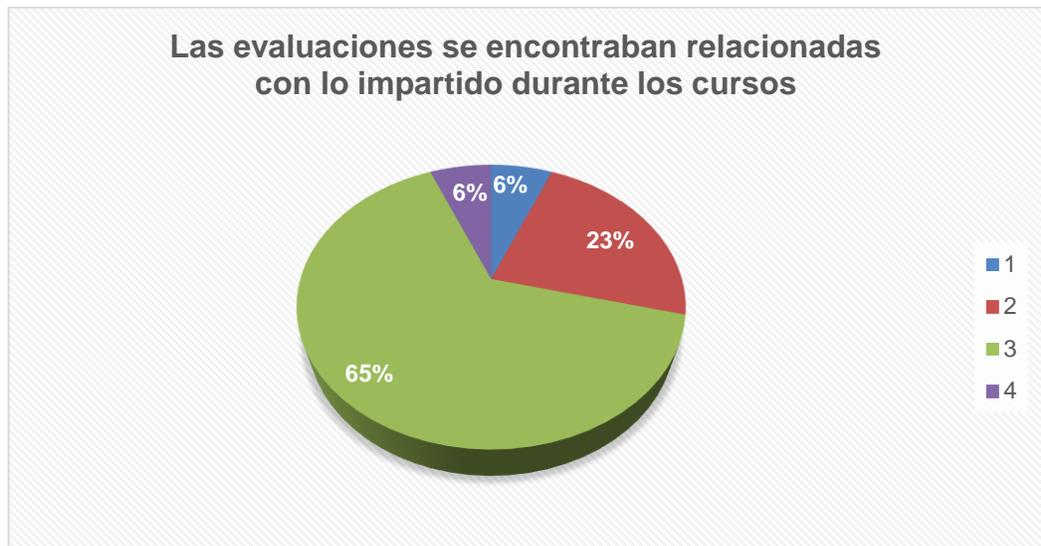
Figura 39. **Forma de evaluación durante el proceso de formación**



Fuente: elaboración propia.

Los egresados opinan que la forma de evaluación fue la idónea durante su proceso de formación en un 43 % satisfactoria, 42 % consideran que fue no satisfactoria, 12 % indica que la misma fue muy no satisfactoria y un 3 % considera que fue muy satisfactoria, y deja una media de 2,36.

Figura 40. **Relación evaluación – curso**



Fuente: elaboración propia.

Respecto a la relación de la evaluación realizada con lo impartido durante el curso un 65 % de los encuestados indica que tuvo un grado satisfactorio, el 23 % indica que fue no satisfactorio, mientras que un 6 % considera que fue muy satisfactorio y el mismo porcentaje considera que fue no muy satisfactorio, dejando una media de 2,71.

Figura 41. **Retroalimentación en función de resultados de evaluaciones**



Fuente: elaboración propia.

Los egresados consideran que la retroalimentación recibida en función de los resultados de las evaluaciones fue en un 53 % no satisfactoria, un 33 % indican que fue satisfactoria y un 14 % considera que fue muy no satisfactoria, con una media para esta pregunta de 2,18.

Con la información anterior podemos determinar que el grado de satisfacción con los métodos de enseñanza – evaluación de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial tiene una media global de 2,32, la cual es muy baja y permite indicar que los egresados consideran como no satisfactorio este aspecto de su formación.

Tabla XXI. **Satisfacción conocimientos obtenidos**

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy baja		Baja		Alta		Muy alta		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Área Administrativa	18	7	88	32	153	55	17	6	276	100	2,61
Área de Producción	6	3	67	24	152	55	51	18	276	100	2,90
Área de Métodos Cuantitativos	17	6	47	17	178	64	34	13	276	100	2,83
Ciencias Básicas	11	4	24	9	143	52	98	35	276	100	3,19
Área de Inglés	154	56	80	29	36	13	6	2	276	100	1,62
Área Complementaria	41	15	91	33	132	48	12	4	276	100	2,42

Fuente: elaboración propia.

Para poder determinar el grado de satisfacción con los conocimientos, se evalúan las áreas del pensum de estudios con una escala de 1 a 4, siendo 1 un grado de satisfacción muy baja y 4 un grado de satisfacción muy alta para dichos conocimientos adquiridos en cada una de las mencionadas áreas.

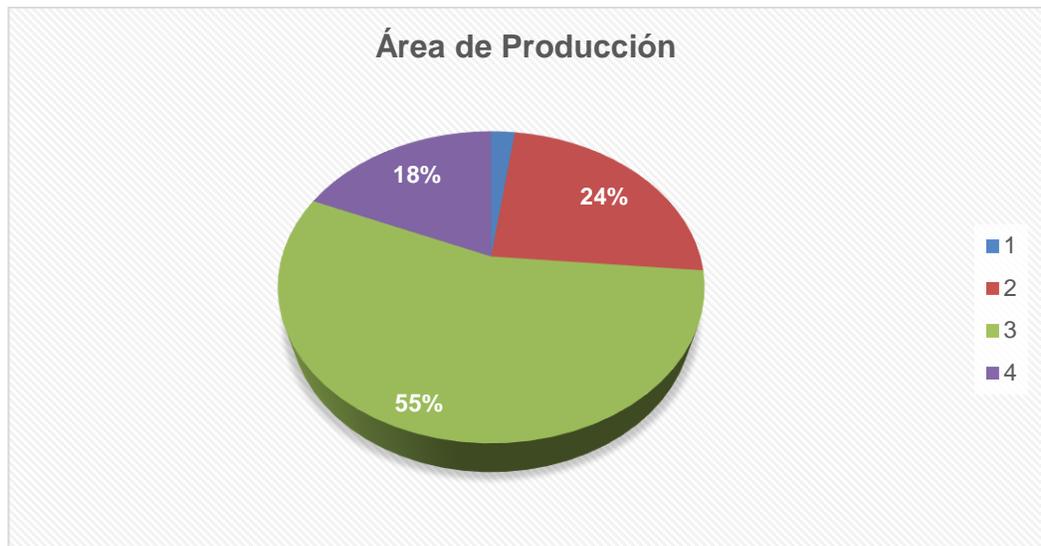
Figura 42. **Satisfacción conocimientos Área Administrativa**



Fuente: elaboración propia.

Los egresados indican que un 55 % tiene un grado de satisfacción alta con los conocimientos adquiridos en los temas del área administrativa del pensum de estudios, un 32 % tiene un grado de satisfacción bajo, mientras que el 7 % y el 6 % consideran que su grado de satisfacción es muy bajo y alto respectivamente, obteniendo una media de 2,61.

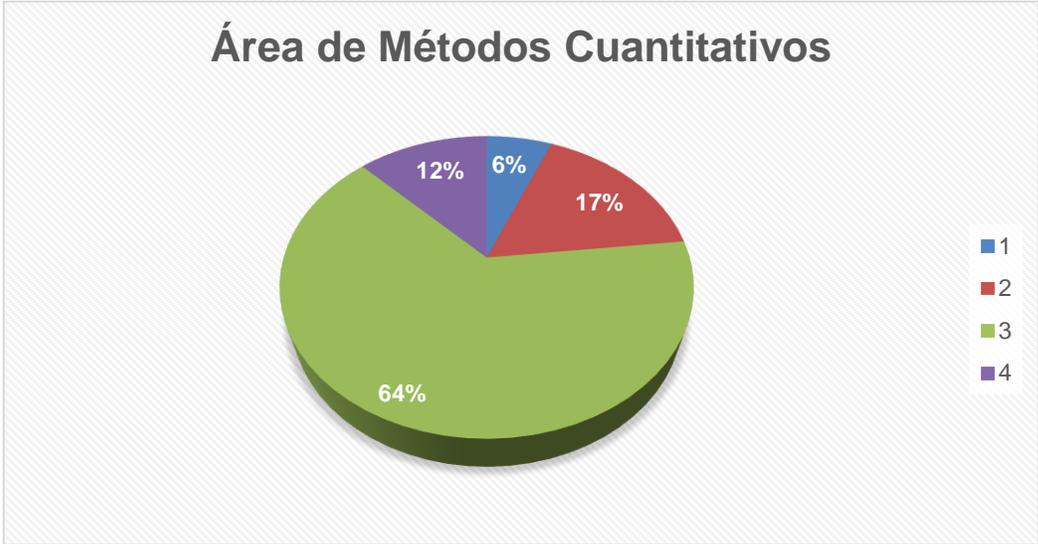
Figura 43. **Satisfacción conocimientos Área de Producción**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de las encuestas el grado de satisfacción con los conocimientos obtenidos por los egresados en el área de producción es alta en un 55 % de los casos, un 24 % indica que su grado de satisfacción es bajo, mientras que el 18 % consideran que su satisfacción es muy alta y solamente un 3 % indica que la misma es muy baja, dando como resultado una media de 2,90.

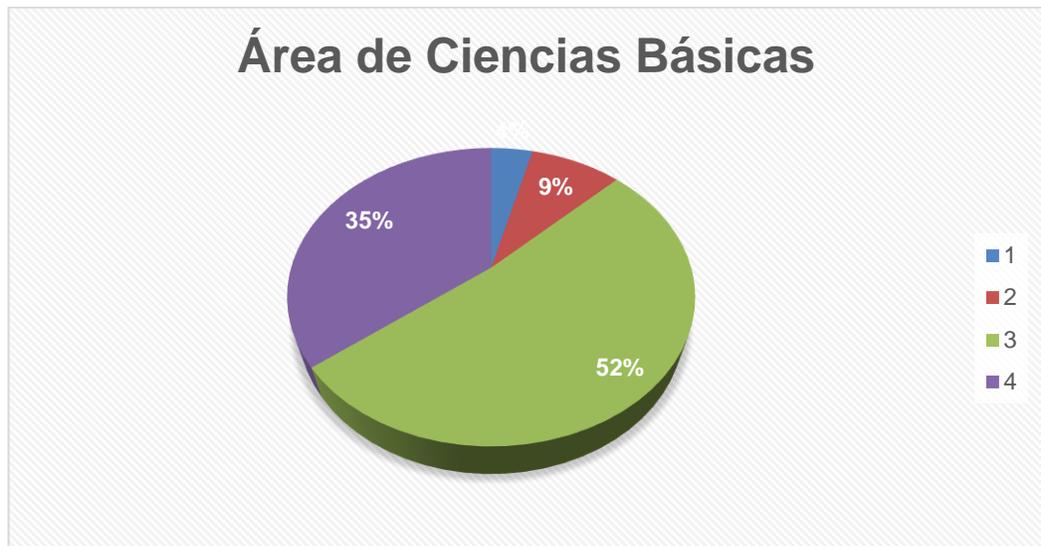
Figura 44. **Satisfacción conocimientos Área de Métodos Cuantitativos**



Fuente: elaboración propia.

Respecto a los conocimientos obtenidos en el área de métodos cuantitativos un 64 % considera que su grado de satisfacción es alto, un 17 % considera que fue bajo, el 12 % indica que fue muy alto y un 6 % considera muy bajo su grado de satisfacción, con una media de 2,83.

Figura 45. **Satisfacción conocimientos Ciencias Básicas**



Fuente: elaboración propia.

52 % de los encuestados indica que su grado de satisfacción con los conocimientos adquiridos en el área de ciencias básicas es alto, mientras que un 35 % la considera muy alta, teniendo únicamente un 9 % y un 4 % que consideran que su satisfacción con dichos conocimientos fue baja y muy baja, dejando una media de 3,19.

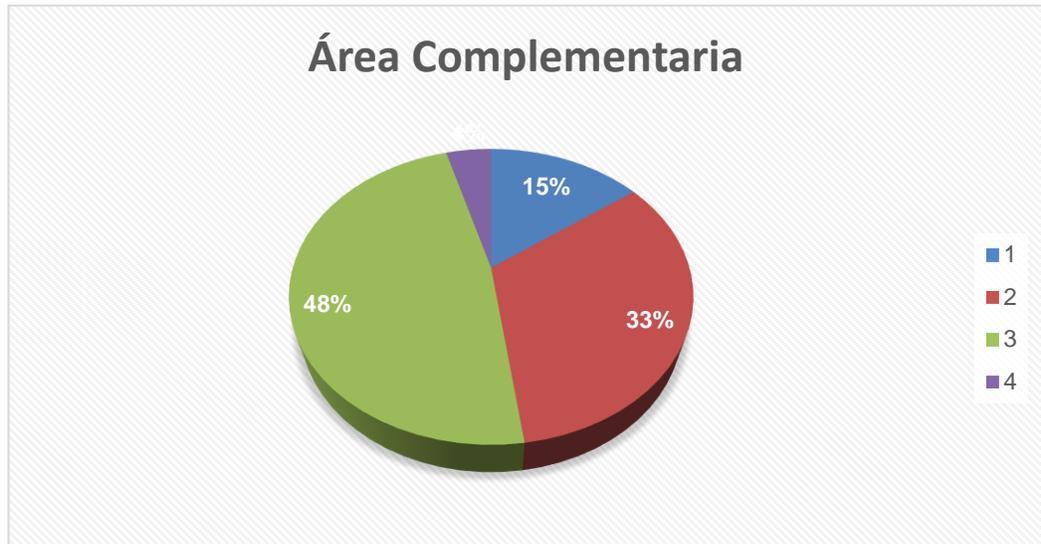
Figura 46. **Satisfacción conocimientos Área de Inglés**



Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, un 56 % indica que su satisfacción con los conocimientos adquiridos en el área de inglés es muy baja y un 29 % la considera baja, mientras que un 13 % la considera buena y únicamente el 2 % considera que su satisfacción fue muy buena, y la media es de 1,62.

Figura 47. **Satisfacción conocimientos Área Complementaria**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los egresados, para el área complementaria, su grado de satisfacción con los conocimientos adquiridos es bueno en un 48 %, por un 33 % que la consideran baja, 15 % indican que su satisfacción es muy baja y un 4 % consideran que su satisfacción fue muy alta, teniendo una media de 2,42 en este aspecto.

La media global para el grado de satisfacción con los conocimientos obtenidos por parte de los egresados es de 2,59, y se considera como deficiente, tomando en consideración que hay áreas en las que el grado de satisfacción es muy bajo, y la media global se ve afectada.

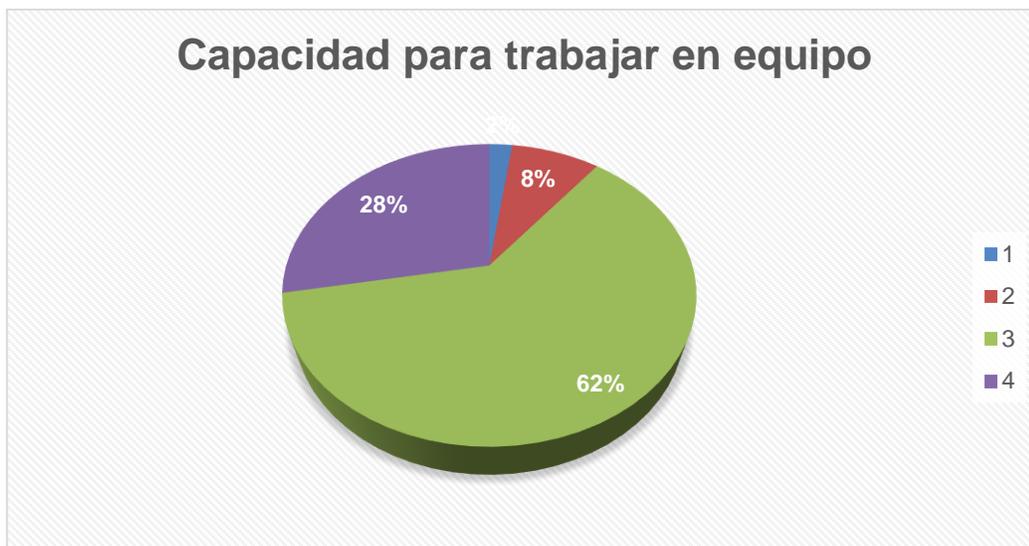
**Tabla XXII. Satisfacción con aspectos formativos**

	1		2		3		4		TOTAL		Media	
	Muy baja		Baja		Alta		Muy alta		Cantidad	%		
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%				
Capacidad para trabajar en equipo	6	2	23	8	170	62	77	28	276	100	3,15	2,86
Uso de tecnología (Software)	70	26	114	41	58	21	34	12	276	100	2,20	
Facilidad para aprender de los avances técnico y científicos	48	17	76	28	108	39	44	16	276	100	2,54	
Capacidad de toma de decisiones	24	9	52	19	132	48	68	24	276	100	2,88	
Necesidad de cursos de actualización	24	9	33	12	91	33	128	46	276	100	3,17	
Responsabilidad social	24	8	68	25	96	35	88	32	276	100	2,90	
Resolución de problemas	12	4	45	16	98	36	121	44	276	100	3,19	

Fuente: elaboración propia.

Con el fin de obtener el grado de satisfacción de los egresados con los aspectos formativos de su carrera, se evalúan varios aspectos con una escala de 1 a 4, donde 1 corresponde a Muy baja y 4 corresponde a Muy alta.

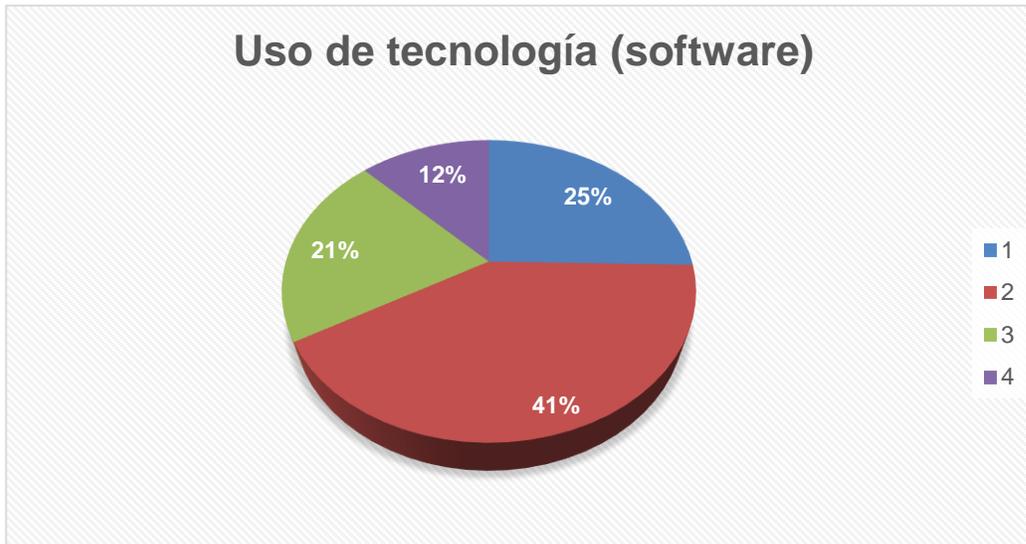
Figura 48. **Capacidad para trabajar en equipo**



Fuente: elaboración propia.

El grupo de egresados que forman parte del estudio indican que de acuerdo con su formación su grado de satisfacción con la capacidad para trabajar en equipo es alta para un 62 % de los mismos y un 28 % la considera muy alta, mientras que sólo un 8 % indican que es baja y el 2 % considera que es muy baja, teniendo una media de 3,15.

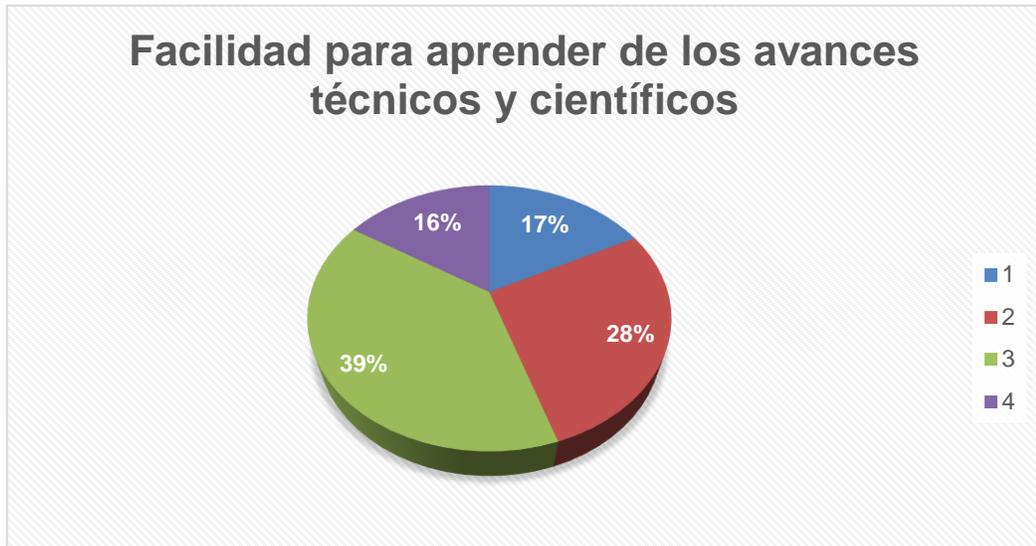
Figura 49. **Uso de tecnología (software)**



Fuente: elaboración propia.

El grado de satisfacción durante la formación en el uso de software para los egresados es en un 41 % baja, el 25 % considera que su satisfacción fue muy baja, mientras que un 21 % y un 12 % la consideran como alta y muy alta respectivamente, dando como resultado una media de 2,20.

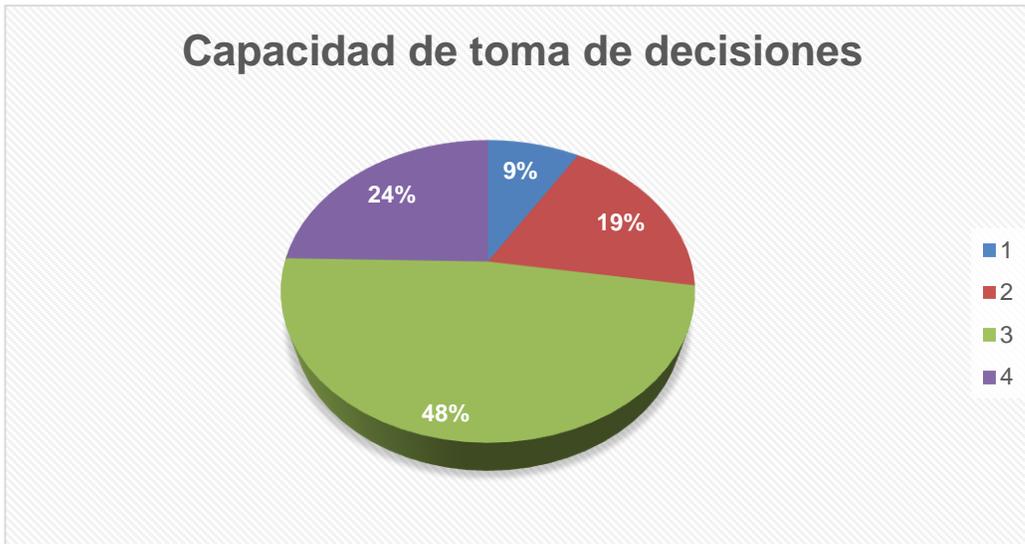
Figura 50. **Avances técnicos y científicos**



Fuente: elaboración propia.

Según la información brindada por los egresados su grado de satisfacción con la facilidad para aprender de los avances técnicos y científicos a partir de su formación es alta para un 39 % de los mismos, mientras que un 28 % la considera como baja, a su vez el 17 % indica que es muy baja y un 16 % que es muy alta, dejando como resultado una media de 2,54.

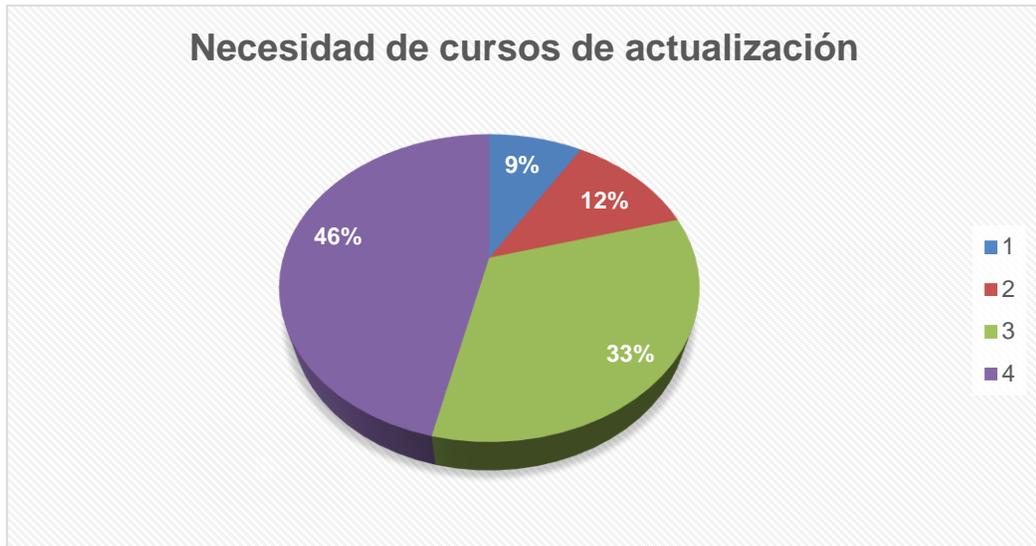
Figura 51. **Capacidad de toma de decisiones**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, los egresados consideran que su capacidad de toma de decisiones tras su formación es buena para un 48 % y un 24 % la consideran como muy buena, mientras que para el 19 % de los casos el grado de satisfacción es bajo y un 9 % indica que en este aspecto su grado de satisfacción es muy bajo, dando como resultado una media de 2,88.

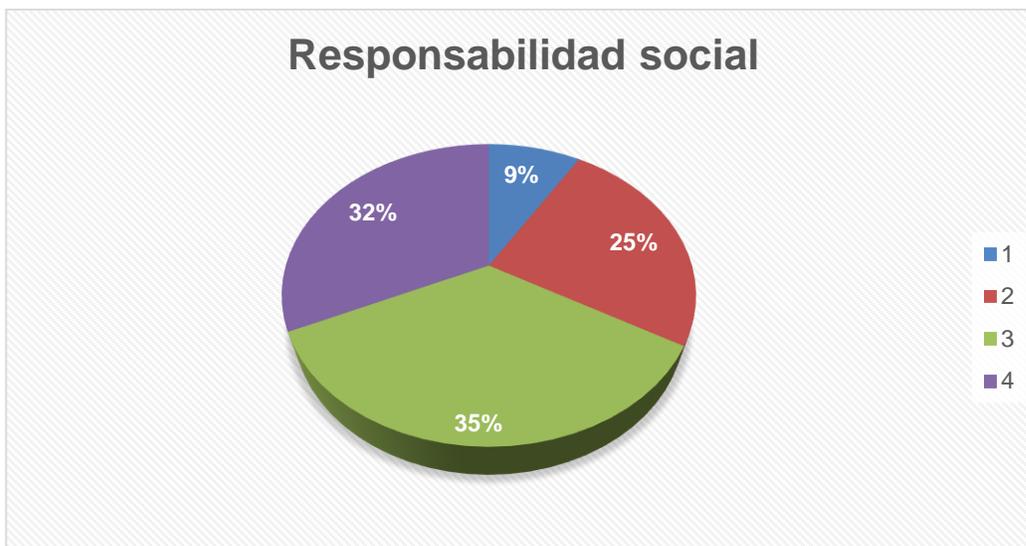
Figura 52. Necesidad de cursos de actualización



Fuente: elaboración propia.

Los egresados indican que de acuerdo con la formación recibida la necesidad de cursos de actualización es muy alta para un 46 % de los encuestados, mientras que un 33 % de estos considera alta esta necesidad, únicamente 12 % y 9 % consideran que la necesidad de cursos de actualización en baja y muy baja, y la media es de 3,17.

Figura 53. **Responsabilidad social**



Fuente: elaboración propia.

El grado de satisfacción por parte de los egresados con respecto a la responsabilidad social adquirida durante su formación es alto para un 35 % de los encuestados, un 32 % la considera muy alta, mientras que el 25 % indica que su grado de satisfacción es bajo y el 9 % indica que fue muy baja, teniendo una media de 2,90.

Figura 54. Resolución de problemas



Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la formación en el aspecto de la resolución de problemas, los egresados indican que su grado de satisfacción es muy alta en un 44 % de los casos y alta en el 36 % de los mismos, teniendo únicamente un grado de satisfacción bajo y muy bajo en un 16 % y 4 % de los casos respectivamente, y la media para este aspecto es de 3,19.

Con base en los resultados anteriores podemos indicar que el grado de satisfacción de los egresados con los aspectos formativos que fueron evaluados, tiene una tendencia a ser buena, porque la media global de la encuesta es de 2,86 y se aproxima a un grado alto de satisfacción con dichos aspectos.

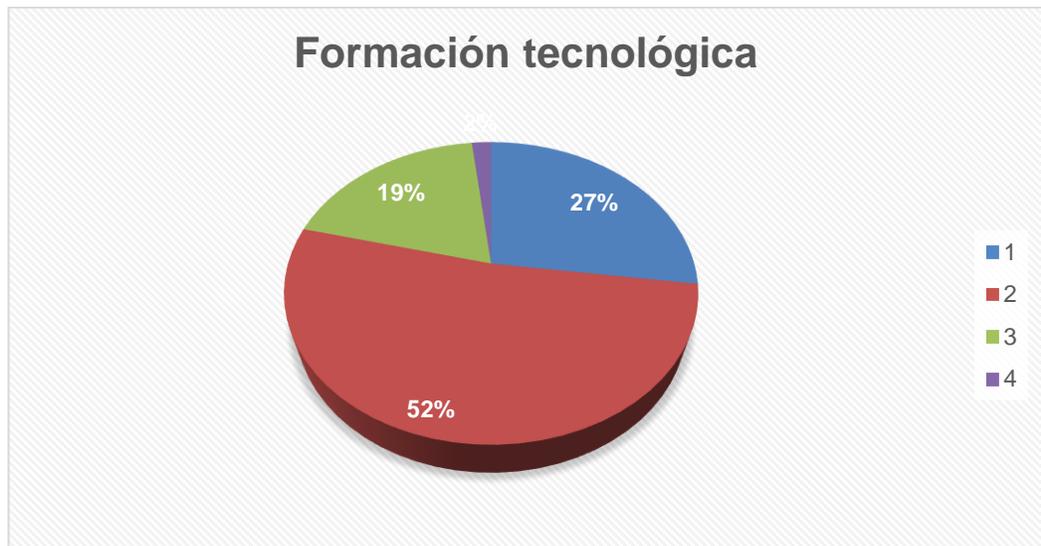
Tabla XXIII. **Nivel de satisfacción de acuerdo con la formación profesional**

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy baja		Baja		Alta		Muy alta		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Formación tecnológica	75	27	143	52	53	19	5	2	276	100	1,96
Considera su formación académica de alta calidad	17	6	65	24	177	64	17	6	276	100	2,70
Desarrollo personal en función de su formación académica	6	2	58	21	148	54	64	23	276	100	2,98
Optaría de nuevo por estudiar en la Universidad de San Carlos de Guatemala	52	19	59	21	49	18	116	42	276	100	2,83
											2,62

Fuente: elaboración propia.

Con el fin de determinar el nivel de satisfacción de los egresados de acuerdo con su formación profesional, se les cuestiona con relación a varios aspectos de esta a través de una encuesta que utiliza una escala de calificación de 1 a 4, en donde 1 corresponde a Muy baja y 4 corresponde a Muy alta, con respecto al nivel de satisfacción.

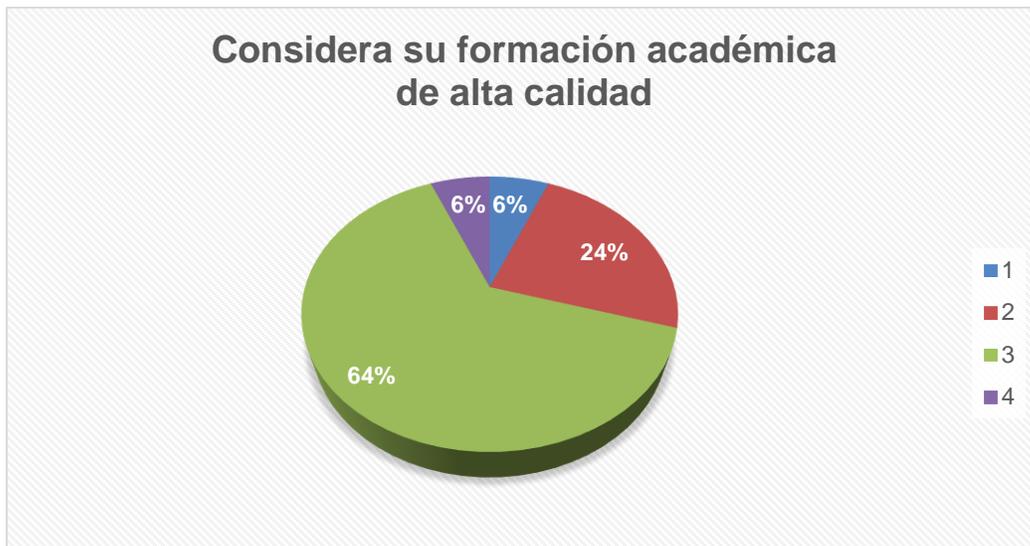
Figura 55. Formación tecnológica



Fuente: elaboración propia.

Los egresados indican que su nivel de satisfacción con la formación profesional recibida con respecto a la formación tecnológica es bajo para un 52 %, mientras que para un 27 % el nivel de satisfacción es muy bajo, con un 19 % de los encuestados que indican que su satisfacción es buena y solamente el 2 % considera que su satisfacción es muy alta, teniendo una media de 1,96.

Figura 56. **Formación académica de alta calidad**



Fuente: elaboración propia.

El 64 % de los egresados considera que su nivel de satisfacción con la calidad de su formación académica es alto, mientras que el 24 % considera que esta fue baja y un 6 % considera que su satisfacción con este aspecto es muy baja o alta en la misma proporción, dando como resultado una media de 2,70.

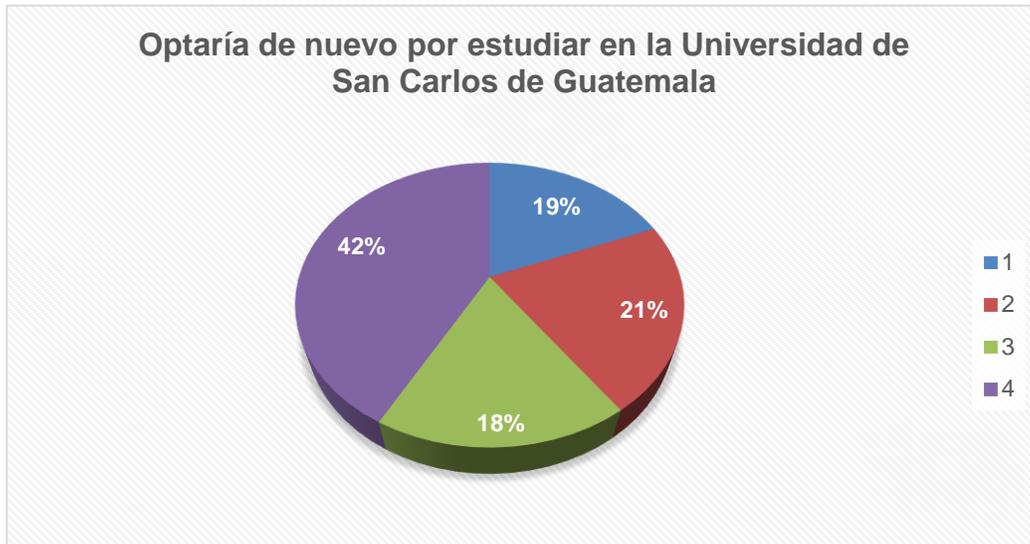
Figura 57. **Satisfacción con desarrollo personal en función de la formación**



Fuente: elaboración propia.

Se consulta a los egresados con respecto a su satisfacción con el desarrollo personal que han tenido de acuerdo con su formación profesional, teniendo un 54 % con un nivel de satisfacción alto, 23 % con un nivel de satisfacción muy alto, mientras que 21 % considera su nivel de satisfacción como bajo y solamente el 2 % considera que su satisfacción es muy baja, con una media de 2,98.

Figura 58. Probabilidad de estudiar de nuevo en la USAC



Fuente: elaboración propia.

De los egresados encuestados el 42 % indica que optaría por estudiar de nuevo en la Universidad de San Carlos de Guatemala con una probabilidad muy alta, mientras que un 21 % la considera como baja, un 19 % indica que esta probabilidad sería muy baja y el 18 % la considera alta, arrojando como resultado una media de 2,83.

Los resultados anteriores indican que el nivel de satisfacción de los egresados de acuerdo con la formación profesional es deficiente, porque la media global de estos es de 2,62.

#### 4.7.1.2. Situación profesional

Se presentan resultados con respecto a la situación profesional de los egresados.

Tabla XXIV. Desarrollo profesional

	1		2		3		4		TOTAL		Media
	Muy mal		Mal		Bien		Muy bien		Cantidad	%	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%			
Su formación le ha permitido responder a las necesidades del mercado laboral	11	4	64	23	132	48	69	25	276	100	2,94
Los conocimientos adquiridos durante su formación han sido suficientes para su desarrollo profesional	24	9	65	24	147	53	40	14	276	100	2,74
De acuerdo a su formación académica, ha desarrollado nuevas habilidades	12	4	29	11	165	60	70	25	276	100	3,06
Satisfacción de sus empleadores con su desempeño laboral	0	0	12	4	84	30	180	66	276	100	3,61
											3,09

Fuente: elaboración propia.

Es importante conocer en qué manera la formación de los egresados ha impactado en su desarrollo profesional, por lo que se cuestionan algunas áreas de dicho desarrollo utilizando una escala de 1 a 4, donde 1 corresponde a Muy mal y 4 corresponde a Muy bien.

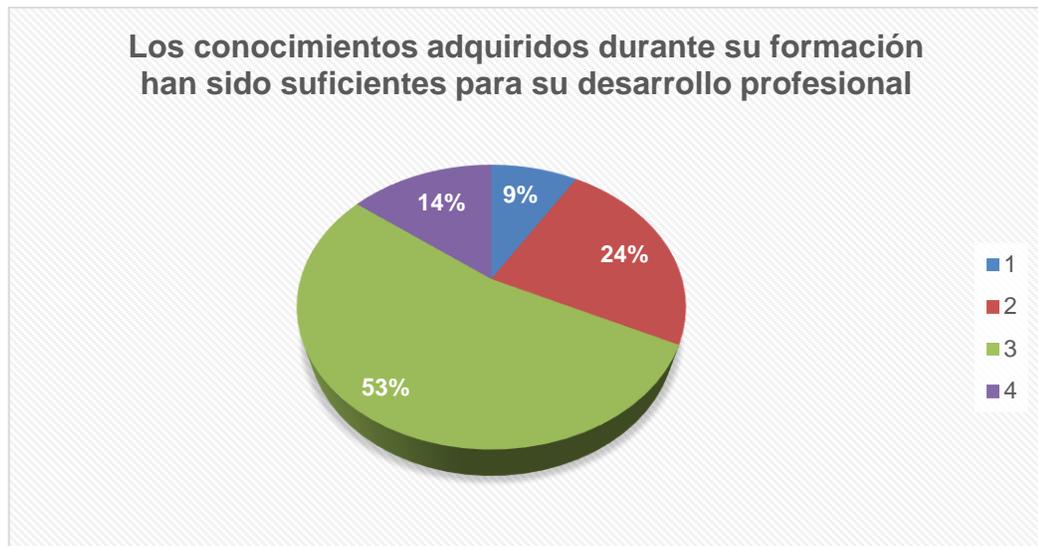
Figura 59. **Respuesta a necesidades del mercado laboral**



Fuente: elaboración propia.

Un 48 % de los encuestados indica que su formación profesional le ha permitido responder a las necesidades del mercado laboral bien y un 25 % de los encuestados considera que han podido responder muy bien a estas necesidades, a su vez un 23 % indica que su respuesta ha sido mala y únicamente el 4 % considera que ha respondido muy mal a las necesidades del mercado laboral, con una media de 2,94.

Figura 60. **Conocimientos adquiridos para el desarrollo profesional**



Fuente: elaboración propia.

Para el 53 % de los egresados los conocimientos adquiridos en su formación han sido buenos durante su desarrollo profesional, 24 % considera que estos han sido malos, mientras que para el 14 % los conocimientos adquiridos durante su formación han sido muy buenos dentro de su desarrollo profesional y el 9 % indica que sus conocimientos han sido muy malos, dando como resultado una media de 2,74.

Figura 61. **Desarrollo de nuevas habilidades**



Fuente: elaboración propia.

Un 60 % de los egresados considera que ha desarrollado bien nuevas habilidades de acuerdo con su formación académica y un 25 % indica que ha desarrollado nuevas habilidades muy bien, mientras que solamente un 11 % y un 4 % consideran que su desarrollo de nuevas habilidades con base en su formación ha sido malo o muy malo respectivamente.

Figura 62. **Satisfacción de empleadores (punto de vista egresados)**



Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con el punto de vista de los egresados la satisfacción de sus empleadores con su desempeño laboral ha sido muy buena en un 66 % de los casos, buena en un 30 % de los casos y sólo un 4 % considera que la satisfacción del empleador con su desempeño laboral ha sido mala, dando como resultado una media de 3,61.

Con base en los resultados anteriores, los egresados consideran que la satisfacción con su desarrollo profesional tiene una tendencia buena, porque la media global de dichos resultados es de 3,09.

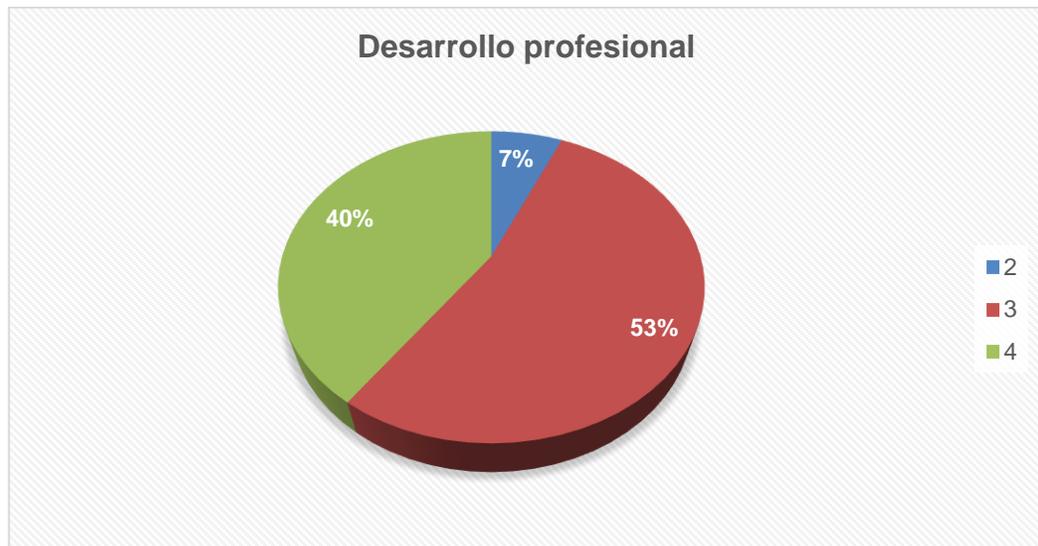
**Tabla XXV. Nivel de satisfacción con su situación profesional**

	1		2		3		4		TOTAL		Media	
	Muy no satisfactorio		No satisfactorio		Satisfactorio		Muy satisfactorio					
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%		
Desarrollo profesional	0	0	18	7	147	53	111	40	276	100	3,34	3,05
Cumplimiento de expectativas con respecto a su situación laboral	0	0	40	14	135	49	101	37	276	100	3,22	
Formación recibida en la USAC	17	6	41	15	184	67	34	12	276	100	2,85	
Oportunidades laborales / de crecimiento profesional recibidas de acuerdo a su formación	16	6	81	29	122	44	57	21	276	100	2,80	

Fuente: elaboración propia.

Por último, se cuestiona a los egresados con respecto al nivel de satisfacción con su situación profesional, a través de una encuesta con escala de 1 a 4, en la cual 1 corresponde a Muy no Satisfactorio y 4 corresponde a Muy satisfactorio.

Figura 63. **Desarrollo profesional**



Fuente: elaboración propia.

Para el 53 % de los egresados su desarrollo profesional ha sido satisfactorio, mientras que un 40 % considera que ha sido muy satisfactorio y solamente un 7 % considera que el mismo ha sido no satisfactorio, y se tiene una media de 3,34.

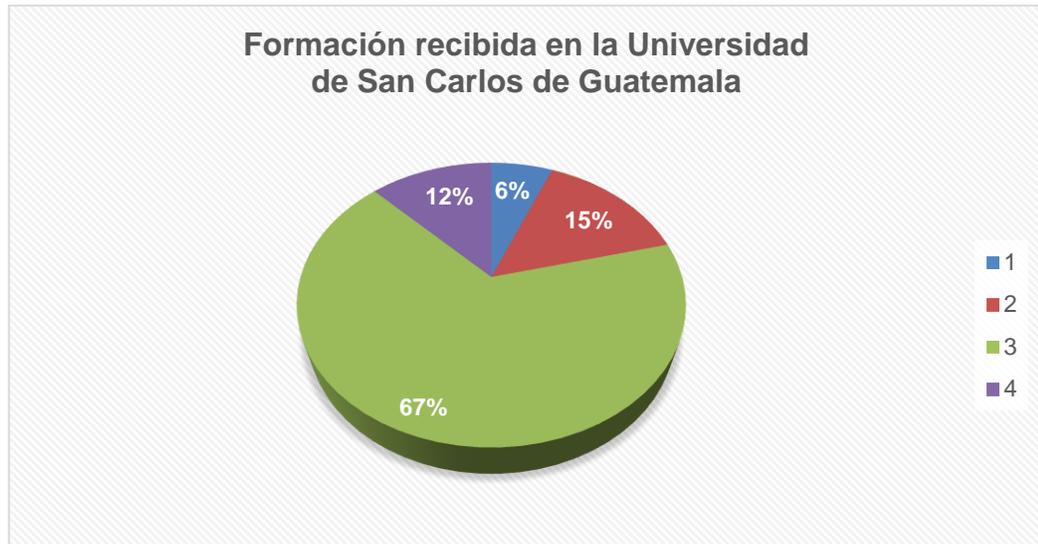
Figura 64. **Cumplimiento de expectativas**



Fuente: elaboración propia.

Un 49 % de los egresados ha logrado un cumplimiento satisfactorio de sus expectativas con respecto a su situación laboral, un 37 % indica que ha cumplido de manera muy satisfactoria con estas expectativas y el 14 % considera no satisfactorio el cumplimiento de estas, dejando como resultado una media de 3,22.

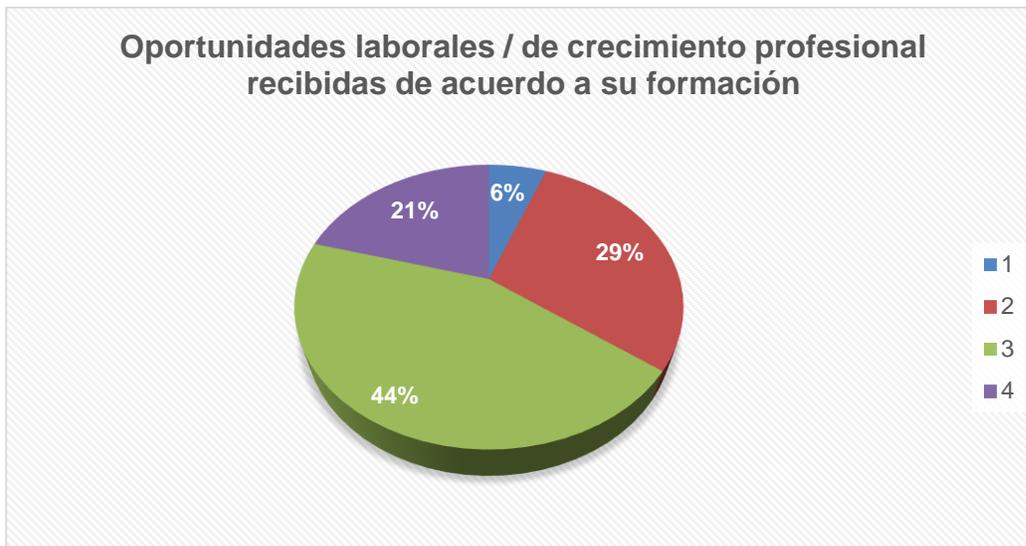
Figura 65. **Formación recibida en la USAC**



Fuente: elaboración propia.

Los egresados consideran satisfactoria la formación recibida en la Universidad de San Carlos de Guatemala en un 67 % de los casos, mientras un 15 % indica que la misma fue no satisfactoria, a su vez un 12 % considera que su formación fue muy satisfactoria y un 6 % la considera muy no satisfactoria, dando como resultado una media de 2,85.

Figura 66. **Oportunidades de acuerdo con la formación**



Fuente: elaboración propia.

Para un 44 % de los egresados las oportunidades laborales o de crecimiento profesional que han recibido basados en su formación han sido satisfactorias, mientras que para un 29 % estas han sido no satisfactorias, a la vez que un 21 % considera dichas oportunidades como muy satisfactorias y 6 % indica que sus oportunidades han sido muy no satisfactorias, y arroja una media de 2,80.

Los resultados anteriores indican que los egresados se encuentran en términos generales satisfechos con la situación profesional que han tenido derivada de su formación, teniendo una media global de 3,05 para los aspectos evaluados.

#### 4.7.2. Empleadores

Con el fin de poder segmentar de mejor forma la información obtenida a través de las encuestas realizadas, se busca determinar la satisfacción de los empleadores a partir de dos puntos fundamentales:

- Formación profesional.
- Desenvolvimiento.

##### 4.7.2.1. Formación Profesional Egresados (ingenieros graduados)

En la siguiente tabla de muestra la formación de los egresados de ingeniería.

Tabla XXVI. **Conocimientos demostrados por los egresados**

	1	2	3	4	
	Muy mal	Mal	Bien	Muy bien	Total
Legal	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Contabilidad y Finanzas	0 %	20 %	80 %	0 %	100 %
Administrativo	0 %	20 %	80 %	0 %	100 %
Producción	20 %	0 %	60 %	20 %	100 %
Seguridad Industrial	0 %	20 %	80 %	0 %	100 %
Procesos	0 %	0 %	60 %	40 %	100 %
Otros Idiomas	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Tecnología (Software)	0 %	20 %	40 %	40 %	100 %

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los empleadores que formaron parte del estudio los egresados demuestran un buen nivel de conocimientos obtenidos durante su formación profesional.

#### 4.7.2.2. **Desarrollo Egresados (ingenieros graduados)**

A continuación, se presenta el desarrollo de los egresados en la siguiente tabla.

Tabla XXVII. **Satisfacción con la labor desempeñada por los egresados**

	1	2	3	4	
	Muy no satisfactorio	No satisfactorio	Satisfactorio	Muy satisfactorio	Total
Capacidad de aprendizaje	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Actitud	0 %	20 %	60 %	20 %	100 %
Capacidad para trabajar en equipo	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Uso de tecnologías	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Capacidad de toma de decisiones	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Adaptación al cambio	0 %	20 %	60 %	20 %	100 %
Resolución de problemas	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Proactividad	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Servicio al cliente	0 %	20 %	60 %	20 %	100 %
Liderazgo	0 %	20 %	40 %	40 %	100 %
Trabajo bajo presión	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Implementación de nuevos proyectos	0 %	0 %	80 %	20 %	100 %
Cumplimiento de tareas asignadas	0 %	20 %	80 %	0 %	100 %

Fuente: elaboración propia.

En términos generales los empleadores consideran como satisfactorias las labores desempeñadas por los egresados dentro de sus empresas, desde los diferentes aspectos que son objeto del presente estudio.



## **5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA**

### **5.1. Resultados obtenidos**

Con base en los resultados obtenidos a través de las encuestas, se lleva a cabo un análisis y aclaración de las gráficas presentadas en el capítulo anterior, de manera que se puedan generar las conclusiones del caso.

#### **5.1.1. Interpretación**

Los primeros resultados muestran que el 72 % de los egresados son de sexo masculino, y es consistente con el registro de estudiantes de la Escuela de Mecánica Industrial. A partir de esto se puede observar que la mayor parte de los egresados culmina su carrera entre los 26 y 30 años, mientras que un porcentaje menor logra esto a partir de los 36 años, esto podría ser una alerta para EMI porque esto puede ser un indicador de que el proceso de egreso no está siendo tan eficiente como se desea o también podría significar que no todos los egresados iniciaron con sus estudios a una edad temprana.

Tomando en consideración que el estudio contó con una mayor participación de los egresados en los años 2016 y 2017, se puede observar que la mayor cantidad de egresados ingresó a la universidad a partir del año 2011, esto puede confirmar el inicio tardío en los estudios que se mencionan en el punto anterior. Este dato coincide con la cantidad de egresados que cerraron el pensum de estudios y aprobaron el examen general privado, ya que la mayor cantidad lo consiguió del año 2011 en adelante.

Los egresados indicaron que la información recibida durante su formación académica fue en un leve grado mejor que la media, y se considera deficiente. Se tomaron en consideración los puntos de los cuales todo egresado debería tener conocimiento para poder poner en práctica durante su desarrollo profesional y que de una pertinencia al programa de estudios.

Una de las pautas indispensables para ACAAI que aborda el estudio, desde el punto de vista de la relación con el entorno, es la existencia de los perfiles de ingreso y egreso, además que este último se encuentre definido en términos de conocimientos, habilidades, destrezas y valores; por lo que a pesar de existir una deficiencia en la manera en que se comunican a los egresados en el momento de sus estudios, estos sí existen y son congruentes con la misión institucional, además que son objeto de actualización y son de acceso público.

Analizando el proceso de enseñanza aprendizaje del programa, se tienen varias pautas indispensables desde el punto de vista de ACAAI, una de ellas es indicar los métodos de evaluación en las asignaturas, pauta que se ve satisfecha en la opinión de los egresados, ya que los programas de los cursos son entregados siempre al inicio del curso en cada asignatura y en estos se encuentra establecida la forma de puntuación de cada una de las actividades que se llevan a cabo.

Adicionalmente una pauta considerada significativa es la realización de actividades complementarias que promuevan el perfil de egreso, que desde el punto de vista de los egresados a pesar de que se llevan a cabo una variedad de estas, en términos generales no son consideradas tan valiosas durante la formación académica. Se lleva a cabo año con año el Congreso de Estudiantes de Ingeniería Industrial, pero este no es considerado tan importante por los egresados, caso contrario con las visitas técnicas, cabe mencionar que dicho

congreso cuenta con visitas técnicas, pero estas también se llevan a cabo como parte de algunas asignaturas en las cuales se hacen necesarias para el desarrollo de los temas de estas.

Los egresados consideran que el programa de estudios y su utilidad durante la actividad profesional tienen una tendencia negativa, porque por ejemplo aunque la secuencia y el diseño de este tienen una opinión con tendencia positiva al igual que los contenidos de asignaturas de las diferentes áreas del pensum de estudio y las prácticas finales; la relación de los trabajos de estudio con la práctica, la participación en proyectos de investigación y la calidad de la docencia son consideradas malas o muy malas, esto impacta de manera negativa la tendencia global de este aspecto.

Desde el punto de vista de la satisfacción con los métodos de enseñanza y evaluación por parte de los egresados, esta es considerada no satisfactoria siendo el único aspecto evaluado como medianamente satisfactorio la relación de las evaluaciones con lo impartido durante las asignaturas. Caso contrario con la calificación de los encargados de impartir las asignaturas y la forma de evaluación consideradas como no satisfactorias al igual que la retroalimentación de los resultados de las evaluaciones, y con una tendencia a ser muy no satisfactoria la integración teórica – práctica de los conocimientos adquiridos a partir de la metodología de enseñanza.

La categoría de análisis de los egresados debe satisfacer dos pautas indispensables, siendo una de estas el contar con al menos una promoción de graduados, pauta cubierta con total seguridad siendo este un programa con más de cincuenta años de funcionamiento. La otra pauta indispensable es un mecanismo de seguimiento para los egresados, para esto estudios como el presente son fundamentales y se llevan a cabo con el apoyo del banco de datos

de egresados con el que cuenta EMI. También se cuenta con una pauta conveniente que se ve cubierta de igual manera con estudios como el presente, ya que se debe identificar la satisfacción personal y profesional de los egresados.

Los egresados consideran que la posibilidad de especialización a partir del programa de estudios es mala. Por otro lado, la aplicación de los conocimientos obtenidos del área básica tiene tendencia a ser baja, mientras que la aplicación de conocimientos del área profesional es alta con una tendencia a ser muy alta.

Por otro lado, los egresados indican un grado de satisfacción deficiente con los conocimientos obtenidos, tomando en consideración que en las áreas de producción, métodos cuantitativos y ciencias básicas el grado de satisfacción es alto, el área administrativa tiene una tendencia a un grado de satisfacción alto, pero el área complementaria tiene un grado de satisfacción baja y el área de inglés una satisfacción muy baja, con lo que estas dos últimas afectan el resultado general.

En cuanto a los aspectos formativos, los egresados indican que en términos generales tienen un grado de satisfacción alta, siendo los dos aspectos con una tendencia negativa el uso de tecnologías y la facilidad para aprender de los avances técnicos y científicos del área. Los puntos anteriores reflejan el nivel de satisfacción baja que indican los egresados con su formación tecnológica.

Un porcentaje alto de los egresados consideran que su formación académica fue de alta calidad, de igual manera un porcentaje alto indica que su grado de satisfacción es bueno con respecto a su desarrollo personal en función de su formación académica. Según los resultados de las encuestas, si los egresados tuvieran que elegir de nuevo donde realizar sus estudios, estos tienen una tendencia muy alta hacia optar de nuevo por llevarlos a cabo en la USAC.

Los egresados consideran que su desarrollo profesional de acuerdo con la formación académica recibida ha sido bueno, tomando en cuenta que esta les ha permitido responder a las necesidades del mercado laboral y han tenido la posibilidad de desarrollar nuevas habilidades. También consideran en términos generales que los conocimientos adquiridos durante su formación han sido suficientes para su desarrollo profesional, además de considerar que el nivel de satisfacción con su desempeño laboral por parte de sus empleadores ha sido bueno con tendencia a ser muy bueno.

Desde el punto de vista de la situación profesional, los egresados la consideran como satisfactoria, indicando que su desarrollo profesional y el cumplimiento de sus expectativas respecto a la situación laboral tienen una tendencia a ser muy satisfactorias. Por otro lado, consideran que tanto las oportunidades laborales o de crecimiento profesional recibidas de acuerdo a su formación y la misma formación recibida en la USAC tienen una tendencia a ser satisfactorias.

Para el segmento de empleadores se busca conocer varios puntos clave durante la realización del estudio, siendo el primero el nivel de aplicación de los conocimientos de los egresados en su empresa. En el presente estudio los empleadores indican que el nivel de aplicación en sus empresas es muy alto en las áreas de contabilidad y finanzas, administrativa, procesos y tecnología; con una aplicación alta en el área legal, de seguridad industrial y de producción. Vale la pena mencionar que todos los empleadores indican que el manejo de otros idiomas es de aplicación muy alta en sus empresas.

Se consultó a los empleadores el nivel de importancia de ciertos aspectos al momento de la contratación de su personal profesional. Con base en lo anterior, consideran que es importante en alguna medida la universidad en la cual

llevaron a cabo sus estudios los profesionales. Por otro lado, consideran que es importante en alguna medida con tendencia a ser importante en gran medida la experiencia profesional con la que cuenten, así como el comportamiento durante las respectivas entrevistas y el conocimiento de otros idiomas; otorgando una mayor importancia a los resultados de las pruebas de contratación a las que se somete al profesional.

Los empleadores objeto del estudio consideran que los conocimientos demostrados por los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la USAC son buenos en todos los aspectos que les fueron consultados: legal, contabilidad y finanzas, administrativo, producción, seguridad industrial, procesos, otros idiomas e incluso en el uso de tecnologías.

Adicionalmente se consulta a los empleadores con respecto al nivel de satisfacción con la labor desempeñada por los egresados del programa desde varios puntos de vista. En la mayor parte de los aspectos consideran que la labor es satisfactoria con posibilidad de ser muy satisfactoria, entre estos podemos mencionar capacidad de aprendizaje y trabajo en equipo, toma de decisiones y resolución de problemas, trabajo bajo presión e implementación de nuevos proyectos. Por otra parte, existen aspectos que son considerados satisfactorios, pero existe la posibilidad que lleguen a ser considerados como no satisfactorios, como por ejemplo la actitud del egresado y su adaptabilidad a los cambios, así como su don de servicio al cliente y el liderazgo que pueden ejercer en sus labores.

## 5.2. Acciones sostenibles

Con base en los resultados del estudio se pudieron determinar ciertos puntos que son positivos para el programa, a los que se debe dar continuidad y también potenciarlos para lograr obtener la mejora continua de dicho programa.

Las acciones sostenibles que se identificaron son las siguientes:

- Información de perfiles accesibles: la información de los perfiles de ingreso y egreso, además de los valores deseados son de dominio público y se pueden obtener con facilidad.
- Detalle de la metodología de evaluación: se debe continuar con la entrega de programas de las asignaturas para así contar con la información de los aspectos a evaluar con las respectivas puntuaciones.
- Congreso y visitas técnicas: la actividad de Congresos Estudiantiles permite un contacto con el entorno laboral y tienen una valoración mayor por las visitas técnicas que se llevan a cabo durante los mismos.
- Contenido evaluaciones: se considera que las evaluaciones son correspondientes con lo desarrollado dentro de las asignaturas.
- Banco de datos egresados: es un punto muy importante para la realización de estudios de seguimiento, por lo que se debe dar especial atención al aumento y mejora de esta información.
- Formación académica de alta calidad: en gran porcentaje los egresados consideran haber tenido una formación de alta calidad que a su vez se

transforma en tener un alto porcentaje de egresados que indican que de ser necesario volverían a cursar sus estudios en la USAC.

- **Desarrollo profesional:** los empleadores consideran que tanto los conocimientos demostrados por los egresados, así como la labor desempeñada por los egresados se puede considerar como satisfactoria.

### **5.2.1. Seguimiento**

Con el fin de darle continuidad a los aspectos positivos que se determinaron por medio de los resultados del presente estudio y en constante búsqueda de mejora continua, se debe dar seguimiento a estos aspectos con las respectivas responsabilidades asignadas para cada área.

### **5.3. Acciones correctivas**

El programa cuenta con varios aspectos deficientes que son identificados por los egresados, entre las cuales podemos mencionar:

- A pesar de que los perfiles son de acceso público, la difusión de estos es deficiente.
- El pensum de estudios requiere ser actualizado, debido a que el que se encuentra vigente data de 1971.
- La metodología de enseñanza no fomenta la integración teórica – práctica de los conocimientos adquiridos, adicionalmente los encargados de impartir las asignaturas no son evaluados con la frecuencia necesaria.
- Los conocimientos obtenidos en las áreas de inglés y complementaria no tienen un grado alto de aplicación en el desarrollo profesional.

- A pesar de que los empleadores consideran que los conocimientos demostrados por los egresados en el aspecto de uso de tecnología son buenos, este aspecto es uno de los puntos en los cuales los egresados expresan mayor grado de no satisfacción.

### **5.3.1. Plan de mejora**

La propuesta del plan de mejora del programa consiste en llevar a cabo diversas actividades por medio de actores responsables para cada una de las tareas propuestas. Las actividades propuestas son las siguientes:

- Continuación de la reforma y actualización curricular.
- Mejora en la difusión de perfiles, por medio de entrega de trifoliales y mayor énfasis dentro de las asignaturas del área profesional.
- Acuerdos con empresas en diversos sectores del mercado para fomentar la aplicación de los conocimientos adquiridos previo al ingreso al mercado laboral.
- A través de Escuela Técnica, buscar el fortalecimiento del área de inglés para conseguir profesionales con mayor dominio de un segundo idioma no sólo a nivel técnico.
- Agregar asignaturas que permitan adquirir conocimiento en tecnologías de punta que apoyan a facilitar el desarrollo y desenvolvimiento profesional de los egresados.

### **5.3.2. Responsabilidades**

Para la aplicación del plan de mejora se deben definir responsables para llevar a cabo cada una de las actividades propuestas, las cuales se asignarán en función de la incidencia que pueda tener cada área para la consecución de estas

y se deberían realizar por etapas con responsables de acuerdo con la etapa de desarrollo en la que se encuentre la actividad.

- Dirección de Escuela: es la encargada de asignar las tareas a las áreas responsables y de realizar los acercamientos con entidades externas que facilitarán las mismas.
- Docentes: son los encargados de proveer información a los estudiantes y los primeros en dar retroalimentación del desarrollo de las tareas.
- Comité Reforma Curricular: se encargan de llevar a cabo el proceso de actualización y reforma curricular.

#### **5.4. Estadísticas**

Se debe tener lo más actualizada posible la información de todos los segmentos que son o pueden llegar a ser objeto de estudios, para así facilitar la realización de estos estudios.

##### **5.4.1. Responsables**

Con el fin de facilitar el acceso a la información se asignarán responsables para poder actualizar la información en las bases de datos y de generar los reportes correspondientes a dicha información.

- Secretaria EMI: será la encargada de captar la información de los egresados cuando se encuentren realizando los respectivos trámites de graduación para así mantener actualizada la base de datos de egresados del programa.

- **Comité de Acreditación:** a través de la base de datos actualizada generarán reportes que permitan obtener información con respecto a los egresados y definir controles solicitados dentro del proceso de acreditación y renovación de la acreditación.
- **Dirección de EMI:** realizará revisiones de las actualizaciones presentadas en la base de datos de egresados y dará seguimiento a los reportes y controles entregados por el Comité de Acreditación.

#### **5.4.2. Seguimiento**

Las estadísticas son fundamentales para lograr avances en el proceso de acreditación a nivel regional que se lleva a cabo, por lo que se debe dar un seguimiento adecuado de las mismas. A partir de las responsabilidades asignadas se podrá tener un seguimiento correcto para poder lograr el objetivo inicial de la acreditación a nivel regional y su posterior objetivo para un proceso de renovación o reacreditación.

### **5.5. Auditorías**

Se definen las auditorías a realizar durante el proceso de acreditación.

#### **5.5.1. Internas**

A partir de los diferentes puntos obtenidos a través de los estudios realizados, se definirán los planes de mejora correspondientes para cada uno de los diferentes aspectos que forman parte del proceso inicial de acreditación a nivel regional y más adelante el respectivo proceso de reacreditación.

Desde el punto de vista de satisfacción se debe tomar en cuenta que esta ayuda a definir de mejor manera los aspectos a mejorar o a dar continuidad desde el punto de vista tanto de los egresados, así como de los empleadores y empezar a tomar en cuenta la opinión del personal docente.

A partir de aquí se deben empezar las revisiones del cumplimiento de tareas asignadas en el plan de mejora, por ejemplo de las actualizaciones de información de los egresados y la utilización que se ha dado a esta información a través de estudios similares del mismo tipo que el presente, lo cual llevará a determinar hasta qué punto se ha logrado implementar el plan de mejora y las actividades propuestas para el mismo y así seguir identificando los puntos fuerte y débiles con los que cuenta el programa.

### **5.5.2. Externas**

Por otra parte, las auditorías externas se llevarán a cabo por parte de ACAAI, con el objetivo de confirmar o rechazar el proceso de acreditación a nivel regional del programa. Estas se llevarán a cabo de acuerdo con el programa definido por ACAAI siguiendo todos los pasos y buscando dar cumplimiento a estos con el fin de lograr una decisión de acreditación favorable para el programa.

De acuerdo con la categoría de acreditación que se obtenga, se podrá iniciar con la implementación de las medidas que sean necesarias, por ejemplo al obtenerse la acreditación en cualquiera de sus categorías se deben presentar informes anuales con los avances en el cumplimiento del plan de mejora y los ajustes que sean necesarios dentro de este para poder lograr la continuidad deseada; además contribuirá con el posterior proceso de reacreditación y este debe cumplir con las mismas etapas del proceso original de acreditación.

## CONCLUSIONES

1. Los egresados muestran un grado de satisfacción variable en función del aspecto a evaluar, habiendo aspectos que son considerados muy satisfactorios y otros aspectos considerados no satisfactorios, además de existir un alto interés por participar en estudios que signifiquen mejoras al programa y la importancia del proceso de acreditación a nivel regional. Por otro lado, los empleadores muestran un grado de satisfacción muy alto con la formación y desarrollo profesional de los egresados del programa.
2. Se obtuvo información de los egresados a partir de un cuestionario dividido en cuatro aspectos fundamentales: información general, información universitaria, formación académica y desarrollo profesional.
3. Los empleadores brindaron su información a través de un cuestionario dividido en dos aspectos: información general y desarrollo profesional, este último a su vez dividido en la formación profesional y el desenvolvimiento a nivel profesional de los egresados.
4. Al analizar los factores positivos del programa, se puede observar que las principales fortalezas son la madurez en el funcionamiento con el que cuenta el programa y la formación que se brinda en diversas disciplinas; mientras que las principales oportunidades que se pueden identificar son el proceso de acreditación a nivel regional, y lo que este conllevaría para el programa como lo es la posibilidad de especialización que se deriva de la formación académica.

5. El principal aspecto interno negativo es la falta de capacidad en el uso de tecnología para poder llevar a cabo las funciones y la antigüedad del pensum que data de 1971; mientras que el aspecto externo negativo que más influye es la alta oferta de ingenieros egresados de universidades privadas, y la posibilidad de no cumplir con lo requerido por ACAAI no logrando la acreditación a nivel regional.
6. Analizando los resultados del estudio se puede observar que se logra el cumplimiento de una buena cantidad de las pautas establecidas por ACAAI, para dar continuidad al proceso de acreditación.
7. Se establece el plan de mejora a seguir para poder dar cumplimiento a las pautas que se pueden encontrar no satisfechas dentro del estudio y son importantes dentro del proceso de acreditación.
8. Con el fin de cumplir con el Plan Estratégico USAC 2022, a través del estudio se fortalece el proceso de acreditación el cual es de vital importancia para lograr el cumplimiento de esta meta.

## RECOMENDACIONES

1. Fortalecer los aspectos que cuentan con un grado de satisfacción deficiente por parte de los egresados, para lograr niveles similares a los demostrados por los empleadores.
2. Aprovechar el interés demostrado por los egresados para poder aumentar el nivel y detalle en los estudios de este tipo, con el fin de seguir mejorando los resultados obtenidos para el segmento.
3. Fomentar las relaciones con los diferentes sectores de empleadores para que se encuentren informados de los procesos que se llevan a cabo dentro del programa y se sientan identificados con el fin de aumentar la contribución para el desarrollo de estudios.
4. Dar continuidad a los factores internos positivos identificados, a la vez que se debe buscar el aprovechamiento de los factores externos positivos para poder convertirlas en fortalezas.
5. Concluir el proceso de reforma curricular que se lleva a cabo con el fin de fortalecer uno de los aspectos internos negativos que a su vez contribuirá, a reducir uno de los mayores riesgos de los factores externos negativos identificados como lo es no lograr la acreditación.
6. Definir las pautas que se encuentran pendientes de cumplir para continuar con el proceso de acreditación, y poder determinar la

necesidad de estudios adicionales o de recabar la información por los medios identificados.

7. Implementar el plan de mejora a través de la definición de prioridades a través de un diagrama de Pareto para identificar la manera idónea de iniciar con el desarrollo de dicho plan.
8. Concluir el proceso de acreditación para poder contribuir al fortalecimiento del Plan Estratégico USAC 2022.

## BIBLIOGRAFÍA

1. AGUSTÍN MARROQUÍN, Erick Geovani. *Análisis para determinar la incidencia de la Práctica Final y EPS en el ejercicio profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 201 p.
2. CASTELLANOS TORRES, Karin Iveth. *Determinación de la opinión de la población de graduados (2008 – 2013) de la carrera de Química Farmacéutica, USAC; según el modelo propuesto por el SINAES (Sistema Nacional de Acreditación de la Educación Superior), con fines de acreditación*. Trabajo de graduación de Química Farmacéutica. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. 82 p.
3. COCHRAN, William. *Técnicas de muestreo*. 2a ed. México: Continental, 1981. 185 p.
4. CONTRERAS PADILLA, José Mauricio. *Diagnóstico de la Escuela de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, USAC, factor egresados y factores empleadores*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2008. 195 p.

5. GARCÍA ESCOBAR, Luis Fernando. *Estudio del nivel de satisfacción del sector empresarial con base perfil de egreso del Ingeniero Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015. 88 p.
6. RESTREPO, Gabriel.; RESTREPO, Guillermo. *Perfil profesional del Ingeniero Industrial*. Departamento de Ingeniería Industrial. Medellín: Universidad de Antioquia, 1997. 287 p.
7. SCHOMBURG, Harald. *Manual para estudios de seguimiento de graduados universitarios*. Universidad de Kassel. Alemania, 2004. 345 p.
8. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Facultad de Ingeniería. *Taller para la consulta pública y retroalimentación del plan de estudios de la carrera de Ingeniería Industrial*. Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 136 p.
9. YAQUIÁN RODAS, Karla Lorena. *Medición de la satisfacción personal y profesional de los graduados, en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012. 178 p.
10. ZÚÑIGA DIEGUEZ, Guillermo. *Técnicas de estudio e investigación*. 3a ed. Guatemala: Formatec, 1996. 208 p.

# APÉNDICES

## Apéndice 1. Cuestionario para egresados

### Cuestionario para Egresados Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial – Facultad de Ingeniería - USAC

Le invito a responder el siguiente cuestionario, que tiene como fin recolectar información, para determinar la satisfacción sobre la formación profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Agradecemos su tiempo y participación.

*\*Obligatorio*

#### A. INFORMACIÓN GENERAL

1. A1. GÉNERO \*

*Marca solo un óvalo.*

Femenino

Masculino

2. A2. Año de Nacimiento \*

\_\_\_\_\_

3. A3. AÑO DE INGRESO A LA UNIVERSIDAD \*

4. A4. AÑO DE CIERRE DE PENSUM \*

\_\_\_\_\_

5. A5. AÑO EN QUE GANÓ EXAMEN PRIVADO \*

\_\_\_\_\_

6. A6. AÑO DE GRADUACIÓN \*

\_\_\_\_\_

7. A7. Trabaja actualmente \*

*Marca solo un óvalo.*

Sí

No

## Continuación apéndice 1.

8. A8. Tipo de jornada \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Diurna  
 Nocturna  
 Mixta

9. A9. Sector de la empresa en que labora \*

*Marca solo un óvalo.*

- Público  
 Privado  
 Otro: \_\_\_\_\_

10. A10. Área a la que se dedica la empresa en que labora \*

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Servicios  
 Comercio  
 Producción  
 Educación

Otro:  \_\_\_\_\_

### B. INFORMACIÓN UNIVERSITARIA

B1. ¿Cómo evalúa la utilidad de los siguientes elementos del programa de estudios para su actividad profesional?

11. Secuencia del programa de estudios \*

*Marca solo un óvalo.*

- 1      2      3      4  
Muy mala     Muy buena

Continuación apéndice 1.

12. Diseño del programa de estudios \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

13. Contenido de las asignaturas del área administrativa \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

14. Contenido de las asignaturas del área de producción \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

15. Contenido de las asignaturas del área de métodos cuantitativos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

16. Calidad de docencia \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

## Continuación apéndice 1.

17. Relación de trabajos de estudio con la práctica \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

18. Participación en proyectos de investigación y desarrollo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

19. Prácticas en la industria (prácticas finales) \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

20. Posibilidad de especialización \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

## B2. ¿Cómo cataloga la información recibida durante su formación académica?

21. Perfil de Ingreso de la carrera de Ingeniería Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

Continuación apéndice 1.

22. Política de Calidad de la carrera de Ingeniería Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

23. Código de Valores del Ingeniero Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

24. Perfil del Egresado de Ingeniería Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

25. Filosofía de la Universidad \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

26. Situación del mercado laboral para el Ingeniero Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mala	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy buena

## Continuación apéndice 1.

B3. ¿Considera que las siguientes actividades fueron valiosas durante su formación académica?

27. Congresos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

28. Visitas técnicas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

29. Seminarios \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

30. Ferias de empleo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

31. Voluntariado \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

## Continuación apéndice 1.

### C. FORMACIÓN ACADÉMICA

#### C1. Satisfacción con métodos de enseñanza y de evaluación

32. Los encargados de impartir los cursos estaban lo suficientemente calificados \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

33. La metodología de enseñanza permitía la integración teórica – práctica de los conocimientos adquiridos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

34. La forma de evaluación fue la idónea durante su proceso de formación \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

35. Las evaluaciones se encontraban relacionadas con lo impartido durante los cursos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

36. Retroalimentación basada en función de los resultados de las evaluaciones \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

## Continuación apéndice 1.

### C2. Nivel de satisfacción con los conocimientos obtenidos en las siguientes áreas

37. Administrativa \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

38. Producción \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

39. Métodos Cuantitativos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

40. Ciencias Básicas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

41. Inglés \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

## Continuación apéndice 1.

42. Complementaria \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

C3. Con base en su formación indique su grado de satisfacción en los siguientes aspectos:

43. Capacidad para trabajar en equipo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

44. Uso de tecnologías (Software): \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

45. Facilidad para aprender de los avances técnicos y científicos de la profesión \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

46. Capacidad de toma de decisiones \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

Continuación apéndice 1.

47. Necesidad de cursos de actualización \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

48. Responsabilidad social \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

49. Resolución de problemas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

C4. Indique su grado de satisfacción en los siguientes aspectos:

50. Formación tecnológica \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

51. Considera que su formación académica fue de alta calidad \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

## Continuación apéndice 1.

52. Desarrollo personal en función de su formación académica \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

53. Si pudiera elegir, optaría de nuevo por estudiar en la Universidad de San Carlos de Guatemala \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### D. DESARROLLO PROFESIONAL

D1. Nivel de aplicación de las siguientes áreas en su desempeño profesional:

54. Administrativa \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

55. Producción \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

56. Métodos Cuantitativos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

## Continuación apéndice 1.

### 57. Ciencias Básicas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### 58. Inglés \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### 59. Complementaria \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

## D2. Desarrollo profesional

### 60. La formación recibida le ha permitido responder a las necesidades del mercado laboral \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

### 61. Los conocimientos adquiridos en su formación han sido suficientes para su desarrollo profesional \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

## Continuación apéndice 1.

62. Desarrollo de nuevas habilidades, de acuerdo a su formación académica \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

63. Grado de satisfacción de sus empleadores con su desempeño laboral \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

D3. Indique su grado de satisfacción en los siguientes aspectos:

64. Desarrollo profesional \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

65. Cumplimiento de expectativas con respecto a su situación laboral \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

66. Formación recibida en la Universidad de San Carlos de Guatemala \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

67. Oportunidades laborales / de crecimiento profesional recibidas de acuerdo a su formación \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

Fuente: elaboración propia.

## Apéndice 2. Cuestionario para empleadores

### Cuestionario para Empleadores Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial – Facultad de Ingeniería - USAC

Le invito a responder el siguiente cuestionario, que tiene como fin recolectar información, para determinar la satisfacción sobre la formación profesional de los egresados de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Agradecemos su tiempo y participación.

\*Obligatorio

#### A. INFORMACIÓN GENERAL

1. A1. Puesto que desempeña \*

---

2. A2. Sector de la empresa \*

Marca solo un óvalo.

Público

Privado

Otro: \_\_\_\_\_

3. A3. Área a la que se dedica la empresa \*

Selecciona todos los que correspondan.

Servicios

Comercio

Producción

Educación

Otro:  \_\_\_\_\_

4. A4. Tipo de jornada en que se desempeña su empresa: \*

Selecciona todos los que correspondan.

Diurna

Nocturna

Mixta

## Continuación apéndice 2.

5. A5. Cantidad de Ingenieros Industriales que laboran en su empresa: \*

*Marca solo un óvalo.*

- 5 o menos  
 6 - 10  
 11 - 15  
 Más de 15

6. A6. Cantidad de Ingenieros Industriales egresados de la Universidad de San Carlos de Guatemala que laboran en su empresa: \*
- 

- A7. ¿Con qué frecuencia se ponen en práctica los siguientes conocimientos en su empresa?

7. Legal \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

8. Contabilidad y Finanzas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

9. Administrativo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

## Continuación apéndice 2.

### 10. Producción \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### 11. Seguridad Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### 12. Procesos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### 13. Otros idiomas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

### 14. Tecnología (software) \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy baja	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy alta

## Continuación apéndice 2.

### B. DESARROLLO PROFESIONAL

B1. Indique la importancia de los siguientes aspectos al momento de la contratación de un Ingeniero Industrial para su empresa

15. Universidad en la que llevó a cabo sus estudios \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

16. Experiencia profesional \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

17. Resultados de pruebas de contratación \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

18. Comportamiento durante la entrevista \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

19. Conocimiento de otros idiomas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
De ningún modo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	En gran medida

Continuación apéndice 2.

B2. Evalúe los conocimientos demostrados por los Egresados (Ingenieros Graduados) de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala:

20. Legal \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

21. Contabilidad y Finanzas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

22. Administrativo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

23. Producción \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

## Continuación apéndice 2.

24. Seguridad Industrial \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

25. Procesos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

26. Otros idiomas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

27. Tecnología (software) \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy mal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy bien

B3. Indique el grado de satisfacción con la labor desempeñada en su empresa por Egresados (Ingenieros Graduados) de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala en los siguientes aspectos:

28. Capacidad de aprendizaje \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

Continuación apéndice 2.

29. Actitud \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

30. Capacidad para trabajar en equipo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

31. Uso de tecnologías \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

32. Capacidad de toma de decisiones \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

33. Adaptación al cambio \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

Continuación apéndice 2.

34. Resolución de problemas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

35. Proactividad \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

36. Servicio al cliente \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

37. Liderazgo \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

38. Trabajo bajo presión \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

Continuación apéndice 2.

39. Implementación de nuevos proyectos \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

40. Cumplimiento de tareas asignadas \*

*Marca solo un óvalo.*

	1	2	3	4	
Muy no satisfactorio	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muy satisfactorio

Fuente: elaboración propia.