



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

**INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS),
EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y
ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

Cristy Anahí Barrios Hernández

Asesorado por el Ing. Eric Ronaldo Ruiz Matías

Guatemala, octubre de 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS),
EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y
ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

Cristy Anahí Barrios Hernández

ASESORADO POR EL ING. ERIC RONALDO RUIZ MATÍAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2018

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Oscar Humberto Galicia Nuñez
VOCAL V	Br. Carlos Enrique Gómez Donis
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí López Herrera

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADORA	Inga. Alba Maritza Guerrero Spinola
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí López Herrera

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:

**INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS),
EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y
ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 7 de febrero de 2017.



Cristy Anahí Barrios Hernández

Guatemala, octubre de 2017

Ingeniero
José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
FACULTAD DE INGENIERÍA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Gómez:

Por medio de la presente hago constar que he leído el trabajo de graduación de la estudiante **Cristy Anahí Barrios Hernández**, quien se identifica con registro estudiantil **201314536**, Documento Personal de Identificación DPI 2284 73608 0101, estudiante de la carrera de **Ingeniería Industrial** y procedí a revisar el trabajo de graduación titulado: **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, estudiante asesorada por mi persona.

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular me suscribo atentamente,

Eric. Ronald Ruiz Matias
INGENIERO INDUSTRIAL
COLEGIADO No. 10,022

Ing. Eric Ronaldo Ruiz Matías

Ingeniero Industrial

Colegiado No.10,022

ASESOR

Móvil (502): 5159 12 24

Correo: usacermayahoo.com.mx

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.REV.EMI.036.018

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Cristy Anahí Barrios Hernández**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Saadeth Arreaza Martínez', written over a large, stylized scribble.

Inga. Mayra Saadeth Arreaza Martínez
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Saadeth Arreaza M
INGENIERA INDUSTRIAL
Col. 4602

Guatemala, abril de 2018.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Cristy Anahí Barrios Hernández**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

**Ing. Juan José Peralta Dardón
DIRECTOR**

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, octubre de 2018.



/mcp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **INCIDENCIA DE LAS PRÁCTICAS Y EL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS), EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS ELECTRICISTAS, MECÁNICOS ELECTRICISTAS Y ELECTRÓNICOS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,** presentado por la estudiante universitaria: **Cristy Anahí Barrios Hernández** y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, Octubre de 2018

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación académica, cuidarme, bendecirme todos los días, guiar mi camino y regalarme la vida eterna.

Mis padres

Herman Barrios e Hilda Hernández. Por todo su amor, apoyo, paciencia, protección y esfuerzo, ya que con gran humildad han sabido formarme con buenos sentimientos y valores. Este logro es de ustedes, son lo que más admiro, respeto y mi mayor ejemplo de lucha, los amo con todo mi corazón son lo más importante que tengo.

Mi hermana

Paola Barrios. Porque me ha brindado su apoyo, amistad y cariño incondicional, porque hemos compartido juntas buenos y malos momentos, que Dios la bendiga siempre.

Mis amigos

Por apoyarme, motivarme y darme su confianza en todos estos años, haciendo de esta experiencia una de las más especiales, espero que todos sus sueños y anhelos se hagan realidad.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser el centro de enseñanza que inculco en mi responsabilidad, trabajo y perseverancia, a la que siempre estaré orgullosa de pertenecer.
Facultad de Ingeniería	Por ser mí segundo hogar y brindarme las herramientas para mi formación profesional y académica, estaré eternamente agradecida.
Ing. Eric Ruiz	Por brindarme su amistad, asesoría y conocimientos en el desempeño de mi trabajo de graduación.
Ing. Alex Suntecún	Por toda su ayuda desinteresada, apoyo incondicional y vocación de servicio, siempre estaré agradecida.
Ing. Rolando Chávez	Por su motivación y ser un ejemplo que inspiro imitar.
Ing. Saúl Cabezas	Por ayudarme a realizar y corregir mi trabajo de graduación.
Inga. Magdalena Puente	Por su valiosa disposición y su importante ayuda, siempre estaré agradecida.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XIII
GLOSARIO	XV
RESUMEN.....	XVII
OBJETIVOS.....	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
1. ASPECTOS GENERALES.....	1
1.1. Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica -EIME-, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala - FIUSAC-	1
1.1.1. Misión	1
1.1.2. Visión.....	1
1.1.3. Objetivos estratégicos	2
1.1.4. Valores	2
1.1.5. Política de calidad.....	2
1.1.6. Descripción de las carreras	3
1.1.6.1. Ingeniería eléctrica	3
1.1.6.2. Ingeniería mecánica eléctrica	3
1.1.6.3. Ingeniería electrónica	3
1.1.7. Perfil del egresado.....	4
1.1.7.1. Ingeniería eléctrica	4
1.1.7.2. Ingeniería electrónica	4
1.2. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-	5
1.2.1. Descripción de los programas	5

	1.2.1.1.	Programa de práctica final.....	5
	1.2.1.2.	Programa de EPS	6
	1.2.2.	Requisitos.....	6
	1.2.3.	Condiciones y compromisos.....	7
1.3.		Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería -ACAAI-	9
	1.3.1.	Descripción.....	9
	1.3.2.	Estructura de proceso de acreditación	9
	1.3.2.1.	Requisitos de calidad	10
	1.3.2.2.	Anexos	11
2.		MARCO TEÓRICO	13
	2.1.	Investigación cualitativa	13
	2.1.1.	Factores que afectan el desempeño académico en los estudiantes del nivel superior	13
	2.1.2.	Indicadores de gestión de la calidad en el proceso de enseñanza.....	15
	2.1.3.	Rúbricas en los criterios y estándares de evaluación	16
	2.1.4.	Metodologías activas para contribuir al desarrollo de competencias	18
	2.2.	Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información.....	19
	2.2.1.	Análisis FODA	20
	2.3.	Investigación cuantitativa	21
	2.3.1.	Estadística descriptiva.....	21
	2.3.1.1.	Población.....	22
	2.3.1.2.	Muestra	22
	2.3.1.3.	Varianza	23

	2.3.1.4.	Desviación estándar	24
	2.3.1.5.	Nivel de confianza	24
	2.3.1.6.	Intervalo de confianza.....	25
	2.3.2.	Estadística inferencial.....	25
	2.3.2.1.	Distribución muestral de proporciones.....	25
2.4.		Investigación científica.....	25
	2.4.1.	Métodos para la recolección de datos	26
	2.4.1.1.	Exploratorio.....	26
	2.4.1.2.	Descriptivo	26
	2.4.2.	Técnicas para la recolección de datos.....	26
	2.4.2.1.	Registro	27
	2.4.2.2.	Encuestas	27
	2.4.2.3.	Entrevista.....	27
2.5.		Fuentes de información	28
3.		METODOLOGÍA.....	29
	3.1.	Parámetros estadísticos	29
	3.1.1.	Estadísticas del programa de prácticas	29
	3.1.2.	Estadísticas del programa de EPS	38
	3.1.3.	Estadísticas de los egresados	48
	3.2.	Distribución muestral de proporciones	54
	3.2.1.	Determinación de la población.....	55
	3.2.2.	Determinación de nivel de confianza	56
	3.2.3.	Determinación de intervalo de confianza	56
	3.2.4.	Determinación de la desviación estándar	57
	3.2.5.	Determinación del tamaño de la muestra	57
	3.3.	Modelo de encuestas	59
	3.4.	Aplicación de encuestas	59

4.	INVESTIGACIÓN DE CAMPO	61
4.1.	Gestión del entorno interno	61
4.1.1.	Expectativas de estudiantes.....	65
4.1.1.1.	Información general.....	66
4.1.1.2.	Evaluación.....	68
4.1.1.3.	Puntos de mejora	72
4.1.1.4.	Medición del nivel de satisfacción	73
4.2.	Gestión enseñanza-aprendizaje.....	74
4.2.1.	Competencias adquiridas	76
4.2.1.1.	Ingeniería eléctrica	77
4.2.1.2.	Ingeniería mecánica eléctrica.....	78
4.2.1.3.	Ingeniería electrónica	80
4.3.	Gestión del entorno externo	82
4.3.1.	Perfil solicitado por las empresas/instituciones	83
4.3.1.1.	Información general.....	83
4.3.1.2.	Rendimiento	85
4.3.1.3.	Conocimientos.....	87
4.3.1.4.	Habilidades.....	88
4.3.1.5.	Aptitudes	89
4.4.	Seguimiento a graduados	91
4.4.1.	Información general.....	91
4.4.2.	Medición del nivel de satisfacción	92
5.	ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA.....	95
5.1.	Análisis de encuestas.....	95
5.1.1.	Entorno interno.....	95
5.1.2.	Enseñanza-aprendizaje.....	97
5.1.3.	Entorno extorno	99
5.1.4.	Egresados	100

5.2.	Resultados.....	100
5.3.	Matriz FODA.....	101
5.4.	Estrategias FODA.....	102
5.5.	Presupuestos.....	107
CONCLUSIONES		109
RECOMENDACIONES		111
BIBLIOGRAFÍA.....		113
APÉNDICES		117
ANEXOS		137

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Gráfico de estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica.....	30
2.	Gráfico de estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.....	32
3.	Gráfico de estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería electrónica.....	34
4.	Gráfico del total de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar la práctica final de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	36
5.	Gráfico del total acumulado de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar la práctica final de las carreras de ingeniería de eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	38
6.	Gráfico de estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería eléctrica	40
7.	Gráfico de estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.....	42
8.	Gráfico de estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería electrónica	44
9.	Gráfico del total de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica.....	46

10.	Gráfico del total acumulado de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	48
11.	Gráfico del total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por la modalidad de EPS en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	50
12.	Gráfico del total acumulado de estudiantes egresados en los últimos 5 años por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica.....	52
13.	Gráfico del total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por las distintas modalidades en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	54
14.	Genero de los estudiantes las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	61
15.	Ocupación actual de los estudiantes que realizan prácticas profesionales	62
16.	Estado civil de los estudiantes que realizan prácticas profesionales	63
17.	Edad en la que los estudiantes empezaron a estudiar las diferentes carreras de EIME	64
18.	Expectativas que los estudiantes esperan con respecto a realizar una práctica profesional.....	65
19.	Áreas de la empresa/institución en donde el estudiante realiza la práctica profesional.....	66
20.	Grado de relación tiene el área en donde realiza la práctica profesional con la carrera de ingeniería que estudia	67
21.	Grado de aplicación de las áreas del pensum de estudios con respecto al proyecto de práctica profesional.....	69
22.	Cursos que el estudiante considera necesarios para el desempeño en el campo laboral.....	70

23.	Cursos opcionales del pensum de estudios que el practicante considera necesario para el desempeño en el campo laboral	71
24.	Puntos de mejora que el estudiante considera que se deberían de tomar en cuenta con respecto a realizar una práctica profesional	73
25.	Grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a realizar una práctica profesional	74
26.	Factores que afectan en su mayoría el desempeño académico de los estudiantes.....	75
27.	Competencias adquirías por los estudiantes según el pensum de estudios.....	76
28.	Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica para manejar las diferentes áreas en un proyecto	77
29.	Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica para identificar problemas en la práctica del estudiante	78
30.	Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica para manejar las diferentes áreas en un proyecto	79
31.	Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica para identificar problemas en la práctica del estudiante.....	80
32.	Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica para manejar las diferentes áreas en un proyecto	81
33.	Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica para identificar problemas en la práctica del estudiante	82
34.	Valores que se consideran que el practicante pone en práctica	84
35.	Grado de relación que tiene el área en donde se desempeña con la carrera que estudia	85
36.	Grado de iniciativa en la práctica del estudiante	86
37.	Reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas.....	86

38.	Grado de aplicación de los conocimientos adquiridos por el estudiante	87
39.	Tipos de conocimientos que el jefe inmediato considera que debe de tener un estudiante para ser productivo en la empresa	88
40.	Tipos de habilidades considera que debe de tener un estudiante	89
41.	Aptitudes que el jefe inmediato considera que el practicante posee	90
42.	Aptitudes que el jefe inmediato considera que el practicante debe para ser productivo en la empresa/institución.....	90
43.	Nivel de satisfacción de los egresados con respecto a realizar una práctica profesional.....	93

TABLAS

I.	Estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica.....	29
II.	Estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica	31
III.	Estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería electrónica.....	33
IV.	Total de estudiantes inscritos para realizar la práctica final en los últimos 5 años de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	35
V.	Total acumulado de estudiantes inscritos para realizar práctica final de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	37
VI.	Estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería eléctrica	39
VII.	Estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica	41

VIII.	Estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería electrónica.....	43
IX.	Total de estudiantes inscritos para realizar EPS en los últimos 5 años de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica.....	45
X.	Total acumulado de estudiantes inscritos para realizar EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica	47
XI.	Total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica.....	49
XII.	Total acumulado de estudiantes egresados en los últimos 5 por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica.....	51
XIII.	Total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por las distintas modalidades en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica.....	53
XIV.	Fortalezas vs oportunidades	102
XV.	Fortalezas vs amenazas	103
XVI.	Debilidades vs oportunidades	104
XVII.	Debilidades vs amenazas	104
XVIII.	Matriz FODA	106
XIX.	Síntesis de resultados.....	106

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
x	Cada dato
$Z_{\frac{\alpha}{2}}$	Constante que depende de nivel de confianza
s	Desviación estándar de una muestra
e	Error de estimación
%	Porcentaje
p	Probabilidad de que ocurra el suceso
q	Probabilidad de que no ocurra el suceso
\bar{x}	Promedio de los datos
n	Tamaño de la muestra
N	Tamaño de la población

GLOSARIO

ACAAI	Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería.
Acreditación	Proceso voluntario mediante el cual una organización es capaz de medir la calidad y el rendimiento, bajo estándares establecidos en los procesos internos.
Aptitud	Capacidad de una persona para realizar adecuadamente cierta actividad, función o servicio.
Autoevaluación	Método que consiste en evaluación o valoración de los propios conocimientos, aptitudes, habilidades, etc.
Conocimiento	Facultad del ser humano para comprender por medio de la razón la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas.
Educación superior	Formación destinada a desarrollar y estimular las capacidades cognitivas y físicas de las personas de acuerdo a nuevos conocimientos para su aplicación posterior.
EIME	Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.

Expectativa	Esperanza o posibilidad de conseguir una cosa.
FIUSAC	Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
Formación académica	Conjunto de conocimientos adquiridos, la cual es una herramienta que ayudara a consolidar las competencias adquiridas.
Habilidad	Capacidad de una persona para hacer una cosa correctamente y con facilidad.
Resultado	Efecto que resulta de cierta acción, operación, proceso o suceso.
Sistema educativo	Proceso que, a través de la transmisión de conocimientos, permite la socialización de las personas.
Técnica matemática	Procedimiento que establece definiciones claras y precisas, mediante la abstracción y el uso de la lógica en el razonamiento.

RESUMEN

El proceso de enseñanza debe permitir al estudiante desarrollar capacidades y competencias específicas según su especialidad, para ello se estudian una serie de asignaturas obligatorias y otras opcionales, cumpliendo una serie de créditos estudiantiles con el propósito de brindar todos los conocimientos, habilidades y aptitudes, esperando que los egresados puedan desenvolverse sin dificultad en el campo laboral y que la red de estudios sea capaz de cubrir las necesidades y exigencias requeridas por los empleadores.

Por lo anterior expuesto, en el presente trabajo de graduación se analiza la incidencia de la práctica final y el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en la formación de ingenieros eléctricos, mecánicos eléctricos y electrónicos, estudiantes de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en donde se definen métodos de gestión enseñanza-aprendizaje y a través de la aplicación de encuestas se obtiene un análisis del entorno interno en la formación académica del estudiante y del entorno externo en las exigencias requeridas por el mercado laboral, se mide el nivel de satisfacción por medio de estudiantes egresados, en un tiempo determinado de cinco años.

Con la finalidad de analizar el rendimiento, los conocimientos, las habilidades y aptitudes adquiridas por los futuros profesionales de las carreras anteriormente mencionadas, siendo estas las adecuadas para satisfacer las exigencias de los empleadores en el mercado laboral.

OBJETIVOS

General

Analizar la incidencia que tienen las prácticas y el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en la formación de ingenieros electricistas, mecánicos electricistas y electrónicos de FIUSAC, en los últimos cinco años.

Específicos

1. Desarrollar un análisis del entorno interno, las expectativas, el nivel de satisfacción y los puntos de mejora de los estudiantes que cursan la práctica final y el EPS.
2. Estudiar los métodos de gestión enseñanza-aprendizaje para la evaluación de las competencias adquiridas por los estudiantes, al realizar su práctica final y el EPS.
3. Determinar un análisis del entorno externo, el perfil solicitado, el rendimiento, los conocimientos, las habilidades y las aptitudes requeridas por las empresas o instituciones.
4. Identificar por medio de profesionales egresados, si las prácticas en el ejercicio profesional tienen un enfoque adecuado al momento de ejercer profesionalmente.

INTRODUCCIÓN

La Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala realiza la formación académica de los estudiantes en las áreas de eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica, en relación con la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado, que es la encargada de gestionar los programas de práctica final y el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En el presente trabajo de graduación se analiza la incidencia que tienen dichas prácticas en el ejercicio profesional en un tiempo determinado de cinco años y se define cuales son a criterio de cada estudiante, los factores que influyen en su formación académica y a criterio de cada empleador las necesidades del mercado laboral. También se definen métodos de gestión enseñanza-aprendizaje, para contribuir al desarrollo de competencias rubricas en los criterios y estándares de evaluación, indicadores en el proceso de enseñanza, estrategias que definen su calidad y se desarrolla un análisis del entorno interno y del entorno externo, para determinar el nivel de satisfacción y las expectativas esperadas de los estudiantes y egresados.

A través de parámetros estadísticos se calcula el promedio, el porcentaje de variación y la tendencia de los estudiantes en los programas de práctica final y Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de los cuales se obtienen muestras y se define la aplicación y el diseño encuestas para la recolección, análisis e interpretación de los datos obtenidos por medio de estudiantes y jefes inmediatos, estos programas son medios en los que el estudiante puede simular estar en el mercado laboral.

Se determina el rendimiento, conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridas por los estudiantes y el perfil solicitado por las empresas o instituciones, identificando por medio de profesionales egresados, si las prácticas en el ejercicio profesional tienen un enfoque adecuado al momento de ejercer profesionalmente, realizando un análisis de las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que tiene cada estudiante en relación a su formación académica y el ejercicio profesional.

1. ASPECTOS GENERALES

1.1. Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica -EIME-, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala -FIUSAC-

“La creación de la Escuela fue aprobada por el Honorable Consejo Superior Universitario en agosto de 1967. Inició sus labores a principios del año 1968 bajo la Dirección de su fundador el Ingeniero Rodolfo Koenigsberger. Inicialmente tenía a su cargo las carreras de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica Electricista, posteriormente en 1988 se creó la carrera de Ingeniería Electrónica”.¹

1.1.1. Misión

“Formar profesionales competentes, con principios éticos y conciencia social, en los campos de las ingenierías mecánica eléctrica, eléctrica y electrónica, mediante técnicas de enseñanza actualizadas y fundamentados en la investigación, comprometidos con la sociedad, con el fin de contribuir al bien común y al desarrollo sostenible del país y de la región”.²

1.1.2. Visión

Ser la institución académica líder a nivel nacional y regional, con incidencia en la problemática nacional, en la formación de profesionales de calidad, en los campos de las ingenierías mecánica eléctrica, eléctrica y electrónica, emprendedores, con sólidos conocimientos científicos, tecnológicos, éticos, sociales, fundamentados en la investigación, orientados hacia la excelencia,

¹ EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php>. Consulta: marzo de 2017.

² EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, *Misión y visión*. <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/2015-10-06-22-23-45/mision-y-vision>. Consulta: marzo de 2017.

reconocidos internacionalmente y comprometidos con el desarrollo sostenible de Guatemala y de la región.³

1.1.3. Objetivos estratégicos

Mejora continua del nivel académico de nuestra institución académica, promover la formación de los estudiantes en áreas complementarias a la ingeniería, así como la práctica de valores y principios éticos y morales, promover la formación en la investigación e impulsar su práctica en docentes y estudiantes, promover la extensión de la ingeniería a través de su práctica con proyección social, lograr la acreditación a nivel regional.⁴

1.1.4. Valores

Liderazgo: formamos profesionales con capacidad de tomar decisiones, con iniciativa, innovación y evaluación objetiva de todas las necesidades. Excelencia: orientamos a los estudiantes a la búsqueda de una calidad superior académica y profesional. Compromiso: estamos dispuestos a realizar lo necesario para cumplir con la misión y alcanzar la visión. Integridad: fomentamos en los futuros profesionales, un comportamiento que sea en todo justo, ético, honesto y con respeto hacia las personas, leyes y normas. Innovación: formamos profesionales con imaginación, ingenio y capacidad creadora, para que sean capaces de generar soluciones a las necesidades y problemas en nuestros respectivos campos de aplicación. Disciplina: formamos profesionales que se esfuerzan y perseveran por alcanzar sus metas de manera eficiente, con observancia de las normas y reglamentos de nuestra Institución.⁵

1.1.5. Política de calidad

“Nuestro compromiso es promover la mejora continua de la calidad del nivel académico de los docentes, de los estudiantes, del plan de estudios y brindar la formación profesional competente que contribuya al bien común de la sociedad”.⁶

³ EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, *Misión y visión*. <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/2015-10-06-22-23-45/mision-y-vision>. Consulta: marzo de 2017.

⁴ EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, *Valores*. <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/2015-10-06-22-23-45/valores>. Consulta: marzo de 2017.

⁵ *Ibíd.*

⁶ EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, *Política de calidad*. <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/2015-10-06-22-23-45/politica-de-calidad>. Consulta: marzo de 2017.

1.1.6. Descripción de las carreras

Es un profesional universitario comprometido con la realidad nacional y que, según su especialidad, tiene capacidad para el diseño, construcción, mantenimiento, operación de equipos y sistemas mecánico-eléctricos, eléctricos y electrónicos, para satisfacer necesidades específicas. Cuenta con sólida formación en ciencias básicas y de ingeniería, está preparado para enfrentar los cambios tecnológicos, capacitado para adaptarse, absorberlos, ser causa y participar en los mismos, ser un autodidacta, para competir, dando lo mejor de sí mismo para alcanzar la más alta calidad, con capacidad para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en las disciplinas de ingeniería mecánica eléctrica, eléctrica y electrónica, dando respuestas a las necesidades del medio, teniendo en cuenta la realidad cultural y socioeconómica del país.⁷

1.1.6.1. Ingeniería eléctrica

Se desempeña principalmente en el manejo de energía eléctrica en el área de potencia, desde la generación hasta la utilización energética. Incluye la planificación, proyección de diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración de sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales. También el control de la operación y desarrollo de sistemas eléctricos de potencia, así como la especificación, calificación y selección de los materiales correspondientes.⁸

1.1.6.2. Ingeniería mecánica eléctrica

Planifica y diseña la utilización, eficaz de la maquinaria; realiza el montaje del equipo industrial y su mantenimiento. Dirige operaciones de plantas de generación, en las cuales es necesario el conocimiento de la ingeniería mecánica y la ingeniería eléctrica. Elabora proyectos y supervisa la construcción de sistemas eléctricos y mecánicos. Selecciona equipos y materiales que se emplean en los procesos industriales.⁹

1.1.6.3. Ingeniería electrónica

⁷ EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, *Descripción de la carrera*. <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/2015-10-07-17-16-50/descripcion-de-la-carrera>. Consulta: marzo de 2017.

⁸Ibíd.

⁹EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, *Descripción de la carrera*. <http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/2015-10-07-17-16-50/descripcion-de-la-carrera>. Consulta: marzo de 2017.

“Trabaja en el área comercial e industrial, especialmente en los sistemas automatizados de control en procesos industriales. También en el desarrollo de telecomunicaciones, e incluyendo la planificación, el desarrollo y supervisión de proyectos de transmisión de señales de radio, UHF, conducción por fibra óptica o cablea altas velocidades y sistemas, servicios de telefonía, radio y televisión”.¹⁰

1.1.7. Perfil del egresado

El egresado de la carrera de ingeniería eléctrica e ingeniería electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, deberá poseer los siguientes atributos y características:

1.1.7.1. Ingeniería eléctrica

Conocimientos y dominio de los principios, conceptos y metodologías de las ciencias física y matemática, que le permita comprender la tecnología de la electricidad y su desarrollo futuro, así como obtener la capacidad de utilizarlos en el análisis y resolución de problemas inherentes a su profesión. Capacidad de integrar y elaborar diagramas de sistemas eléctricos diversos. Habilidad para identificar, formular, analizar y resolver problemas relacionados con la ingeniería eléctrica. Habilidad para crear circuitos y sistemas eléctricos para ser empleados en diversos campos o áreas. Conocimiento y dominio de los principales fundamentos de la tecnología que se utiliza en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. Capacidad técnica y científica para realizar, dirigir, coordinar y participar en actividades de investigación en las áreas donde la electricidad sea necesaria.¹¹

1.1.7.2. Ingeniería electrónica

Campo cognoscitivo área de formación general: conocimientos del país, filosofía, administración, uso de programas de cómputo generales y específicos,

¹⁰ *Ibíd.*

¹¹EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Perfil de eléctrica*. http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/docs/perfil_electrica.pdf. Consulta: marzo de 2017.

programación de computadoras e idiomas. Área fundamental de la ingeniería: matemáticas avanzadas, estadística, análisis probabilístico, física general y cuántica, química e ingeniería económica. Campo de actitudes: entereza de ánimo, competitividad, perseverancia, responsabilidad, respeto a sí mismo y a otros, organización, honradez, sinceridad, dinamismo, espíritu de cooperación y solidaridad, espíritu de sacrificio, confianza en sí mismo, educarse y actualizarse continuamente.¹²

1.2. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado -EPS-

La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) depende directamente de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, es la Unidad oficial encargada de administrar y darle seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado de graduación de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con las diferentes escuelas. El EPS incluye actividades académicas de servicio técnico-profesional universitario de investigación y docencia-aprendizaje que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para resolver problemas relativos a su profesión. Por medio de esta práctica, los estudiantes próximos a graduarse, ejercitan su profesión, apoyados y orientados por los asesores-supervisores docentes, para formar profesionalmente a los estudiantes y prestar servicios a la sociedad.¹³

1.2.1. Descripción de los programas

La unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es la unidad oficial encargada de administrar y darle seguimiento a los programas de Ejercicio Profesional Supervisado de graduación de la Facultad de Ingeniería, en coordinación con las diferentes escuelas. A continuación, se describen los programas:

1.2.1.1. Programa de práctica final

Ubicadas en la etapa final de la carrera impartida como práctica laboral y empresarios juveniles, persigue el objetivo de fortalecer la formación profesional

¹²EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala. *Perfil de electrónica*. http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/docs/perfil_electronica.pdf. Consulta: marzo de 2017.

¹³EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. *Descripción de EPS*. <http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/nosotros/descripcion-de-eps>. Consulta: marzo de 2017.

mediante una práctica supervisada participando en diferentes instituciones asignadas como centros de prácticas. El programa de la práctica final o año de práctica, se ha mejorado en el control y seguimiento, en virtud que existe uno o varios docentes de cada carrera como encargados de revisar, controlar y dar seguimiento a los proyectos presentados por los estudiantes de cada escuela específica; además, la administración actual ha fortalecido dicho programa al asignar a varios docentes a esta Unidad.¹⁴

1.2.1.2. Programa de EPS

La estructura del EPS inicia en el momento de incorporación del estudiante a la fuente de práctica, donde realiza un diagnóstico que le permite desarrollar un proyecto que consta de tres partes fundamentales: docencia, investigación y servicio técnico profesional.

La duración del programa de EPS tendrá tres opciones, siendo estas las siguientes:

De tres meses mínimo (con examen técnico profesional o examen privado no aprobado) para el EPS cuyo proyecto tenga una duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del examen técnico profesional o examen privado. De tres meses mínimos (con examen técnico profesional o examen privado aprobado): para el EPS cuyo proyecto tenga una duración de tres meses mínimo, el informe del mismo podrá considerarse como sustituto del trabajo de graduación del alumno. De seis meses mínimos: para el EPS cuyo proyecto tenga un trabajo mínimo de seis meses, podrá sustituir el examen técnico profesional y el informe final del trabajo presentado, podrá sustituir al trabajo de graduación del alumno.¹⁵

1.2.2. Requisitos

Los requisitos que deben presentar el estudiante son los siguientes:

¹⁴EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. *Descripción del programa de prácticas.* <http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/practicas-finales/descripcion-del-programa-de-practicas>. Consulta: marzo de 2017.

¹⁵EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. *Duración del EPS.* <http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/eps/duracion-del-eps>. Consulta: marzo de 2017.

Requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del examen técnico profesional o examen privado, deben inscribirse en la unidad de EPS previo a realizar el EPS. Presentar un proyecto que cumpla con fortalecer la misión y visión de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad. Constancia de cierre de pensum extendida por control académico de la Facultad de Ingeniería. Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado. Tener disponibilidad de tiempo completo en el período de realización del EPS. Participar en el Seminario de Inducción.¹⁶

Requisitos para proyectos con duración de tres meses como sustitución del trabajo de graduación, deben inscribirse en la unidad de EPS previo a realizar el EPS. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad. Constancia de aprobación del examen técnico profesional, extendida por la secretaría académica de la facultad de ingeniería. Constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación. Solvencia de EPS inicial extendida por la unidad del Ejercicio Profesional Supervisado. Participar en el seminario de inducción de EPS. Participar en el taller de presentación de anteproyectos. Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización.¹⁷

Requisitos para proyectos con duración de seis meses, deben inscribirse en la Unidad de EPS previo a realizar el EPS. Constancia de inscripción y solvencia de pagos con la Universidad. Constancia del curso propedéutico de trabajo de graduación. Solvencia de EPS Inicial extendida por la Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado. Participar en el seminario de inducción de EPS. Participar en el taller de presentación de anteproyectos. Tener disponibilidad de tiempo en el período de realización del EPS.¹⁸

1.2.3. Condiciones y compromisos

- Departamento de EPS

Establecer, en conjunto con el estudiante y la empresa/institución el alcance del programa de prácticas y los resultados esperados, proveer el apoyo técnico necesario para desarrollar las prácticas eficientes y eficazmente, realizar las gestiones necesarias para el proceso de investigación (laboratorios) de los factores relacionados directamente con

¹⁶EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. *Requisitos para proyectos*. <http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/eps/requisitos-para-proyectos> Consulta: marzo de 2017.

¹⁷ *Ibíd.*

¹⁸EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. *Requisitos para proyectos*. <http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/eps/requisitos-para-proyectos> Consulta: marzo de 2017.

la práctica, prestar la asesoría necesaria y suficiente para el empleo de las herramientas de Ingeniería en la solución de los problemas encontrados.¹⁹

- **Empresa/Institución**

Asignar a un profesional que labore en la empresa/institución como responsable directo del estudiante practicante, proveer apoyo logístico, en lo referente a la programación, organización, material bibliográfico, información técnica ya desarrollada y control de las actividades propias del programa de prácticas, así como de las supervisiones de campo, proporcionar la oportunidad de desarrollar, sin interrupciones y con las condiciones necesarias, las propuestas de técnicas y métodos de ingeniería que el estudiante determine como las recomendables a utilizar en la solución de los problemas que afecten a la empresa, en su momento, proveer los materiales y el equipo necesario en el desarrollo de la práctica, que se encuentren dentro de los rubros planificados y aprobados para la misma, brindarle al estudiante la apertura que le permita desarrollar un diagnóstico en el área en estudio y determinar con mayor precisión y claridad, la problemática a la cual se le busca solución, proporcionar flexibilidad en el desarrollo del programa de prácticas, en cuanto a la disponibilidad de tiempo se refiere, para que el estudiante realice visitas a la Universidad de EPS, así como para requerimientos de información bibliográfica, revisar periódicamente los informes que el estudiante realice y presentar al supervisor de la práctica, dando el visto bueno a la información que en ellos se incluye, proporcionar, en la medida de lo posible, una ayuda económica mensual al estudiante practicante, como un estipendio que le permite sufragar sus gastos principales, así como los gastos de alimentación y vivienda, si la práctica es realizada fuera de la ciudad capital. El monto queda a discreción de las autoridades del programa.²⁰

- **Del estudiante practicante.**

Desarrollar un programa de prácticas continuo y en el tiempo de duración previsto (400 horas) para la presentación de los resultados planificados. Participar en las actividades pro-mejora de la empresa/institución. Realizar un diagnóstico, con una base técnico-profesional, que permita determinar la problemática en el lugar y las técnicas de ingeniería a aplicar para solucionar óptima, eficiente y eficazmente dicha problemática. Tomar conciencia de su participación en los objetivos de extensión Universitaria que promueve la Universidad de San Carlos de Guatemala a través del programa de prácticas. Apoyarse, en las autoridades y el personal que labora en la empresa/institución, para lograr el mejor desarrollo del programa. Asistir una vez por mes a la unidad de EPS para informar de los avances en el proyecto y llevar un control más detallado en su desarrollo. Presentar periódicamente a la institución, los informes del avance de la práctica, cuidando los intereses de la empresa y aquella información considerada confidencial, no afectando los intereses técnicos del proyecto y al final del programa presentar los resultados producto de la práctica.

¹⁹EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. Carta de entendimiento.

²⁰ Ibíd.

Comprometerse a entregar a la empresa/institución los resultados pactados, que están plasmados en el anteproyecto.²¹

1.3. Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería -ACAAI-

“Los Arquitectos e Ingenieros son los que tienen más movilidad y opciones de trabajar en otro país en América Central, por lo cual una acreditación de la calidad de la Educación Superior, que sea reconocida a escala regional, facilitará significativamente esa movilidad profesional y académica en la región”.²²

1.3.1. Descripción

La Agencia Centroamericana de Acreditación de Arquitectura y de Ingeniería es un organismo regional centroamericano sin fines de lucro, autor regulable 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.²³

1.3.2. Estructura de proceso de acreditación

El Consejo de Acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería pone a disposición de las Instituciones de Educación Superior (IES) de la región el manual de acreditación 2012. Dicho manual ha entrado en vigencia a partir del 1 de enero de 2012.

La finalidad del Manual de Acreditación es definir el marco conceptual en el cual se desarrolla el Sistema de Acreditación de Programas de Arquitectura, Ingeniería y

²¹EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. Carta de entendimiento.

²²ACAAI. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería. *Antecedentes*. <https://acaai.org.gt/nosotros/#antecedente>. Consulta: abril de 2017.

²³ACAAI. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería. *Constitutivo*. <https://acaai.org.gt/nosotros/#constitutivo>. Consulta: abril de 2017.

Diseño, específicamente en lo concerniente al proceso de acreditación y los requisitos de calidad; y es el documento regulador de otros documentos complementarios como son: la guía de autoevaluación, el manual del equipo de evaluación externa y los programas de inducción, tanto para los usuarios del sistema, como para los evaluadores externos.²⁴

El Manual de Acreditación está estructurado en tres partes:

- Proceso de acreditación
 - Exploración previa.
 - Evaluación interna.
 - Adhesión al convenio de constitución de ACAAI.
 - Solicitud de acreditación.
 - Revisión de documentos.
 - Evaluación externa.
 - Decisión de acreditación.
 - Entrega de certificado de acreditación.
 - Informes anuales
 - Re acreditación.²⁵

1.3.2.1. Requisitos de calidad

- Características y conceptos.
- Descripción de los requisitos de la calidad:
 - Relación con el entorno: demandas del entorno, objetivos educacionales, divulgación y promoción, definición de perfiles.
 - Diseño curricular: planteamiento educativo, revisión curricular.
 - Proceso enseñanza aprendizaje: metodología enseñanza aprendizaje, estrategias educativas, desarrollo del perfil de egreso, instrumentos de evaluación del desempeño académico.
 - Investigación y desarrollo tecnológico: organización de la investigación y el desarrollo tecnológico, recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico.
 - Extensión y vinculación: extensión universitaria, vinculación con empleadores.

²⁴ACAAI. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería. *Sistema de acreditación*. <http://acaai.org.gt/sistema-de-acreditacion/#info>. Consulta: abril de 2017.

²⁵ACAAI. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería. *Proceso de acreditación*. <http://acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-I.PROCESO-DE-ACREDITACION-022014.pdf>. Consulta: abril de 2017.

- Administración del talento humano: personal académico, capacitación del personal académico, personal de apoyo.
- Requisitos de los estudiantes: admisión al programa, permanencia en el programa, actividades extracurriculares, requisitos de graduación.
- Servicios estudiantiles: comunicación y orientación, servicios de apoyo a los estudiantes.
- Gestión académica: organización, eficacia de la gestión, eficiencia de la gestión, sistemas de información y registro.
- Infraestructura del programa: diseño, planeamiento, servicios, prevención y seguridad, accesibilidad.
- Recursos de apoyo al programa: recursos tecnológicos, recursos documentales, recursos para el aprendizaje, mobiliario e insumo.
- Graduados: titulados, eficiencia del proceso formativo.
- Matriz de los requisitos de calidad.²⁶

1.3.2.2. Anexos

- Formatos del Proceso de Acreditación.
 - Declaración jurada - FCACAAI - de - 24A – 2010.
 - Solicitud de acreditación - FCACAAI - de –24C – 2010.
 - Contrato de servicios profesionales de evaluación de programa de estudios de enseñanza superior - FCACAAI - de – 26D – 2010.
- Glosario de términos utilizados.
 - El modelo de ACAAI adopta como suyos los términos definidos en el Glosario del CCA, que se complementan con el Glosario de la Red Iberoamericana para la Acreditación de la Calidad de la educación Superior, RIACES.²⁷

²⁶ACAAI. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería. *Proceso de acreditación*. <http://acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-I.PROCESO-DE-ACREDITACION-022014.pdf>. Consulta: abril de 2017.

²⁷ACAAI. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura y de Ingeniería. *Proceso de acreditación, anexos*. <http://acaai.org.gt/wp-content/uploads/2017/02/PARTE-III.ANEXOS-022014.pdf>. Consulta: abril de 2017.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Investigación cualitativa

“Es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema. La misma procura por lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular”.²⁸

2.1.1. Factores que afectan el desempeño académico en los estudiantes del nivel superior

“Los principales factores que influyen en el desempeño académico de los estudiantes del nivel superior son: fisiológicos, pedagógicos, psicológicos y sociológicos. Entre ellos podemos encontrar que influyen de forma significativa en la formación académica”.²⁹

- Factores fisiológicos:

“Se sabe que afectan, aunque es difícil precisar en qué medida lo hace cada uno de ellos, ya que por lo general están interactuando con otro tipo de factores. Entre los que se incluyen en este grupo están: cambios hormonales por

²⁸PONCE. *Investigación cualitativa*. <http://www.ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html>. Consulta: abril de 2017.

²⁹ IZAR Landeta; CORTÉS, Ynzunza; LÓPEZ, Gama. *Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde*, p. 6.

modificaciones endocrinológicas, padecer deficiencias en los órganos de los sentidos, desnutrición y problemas de peso y salud”.³⁰

- Factores pedagógicos:

“Son aquellos aspectos que se relacionan con la calidad de la enseñanza. Entre ellos están el número de alumnos por maestro, los métodos y materiales didácticos utilizados, la motivación de los estudiantes y el tiempo dedicado por los profesores a la preparación de sus clases”.³¹

- Factores psicológicos:

“Entre estos se cuentan algunos desórdenes en las funciones psicológicas básicas, como son la percepción, la memoria y la conceptualización, los cuales dificultan el aprendizaje”.³²

- Factores sociológicos:

“Son aquellos que incluyen las características familiares y socioeconómicas de los estudiantes, tales como la posición económica familiar, el nivel de escolaridad y ocupación de los padres y la calidad del ambiente que rodea al estudiante”.³³

³⁰ IZAR Landeta; CORTÉS, Ynzunza; LÓPEZ, Gama. *Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde*, p. 6.

³¹ *Ibíd.*

³² *Ibíd.*

³³ *Ibíd.*

2.1.2. Indicadores de gestión de la calidad en el proceso de enseñanza

En el ámbito de la educación superior los indicadores se definen como medidas objetivas, usualmente cuantitativas, del cumplimiento de un logro de una institución o de un sistema educacional (Ginés Mora, 1999). Conforme a Nicholls (1992) los indicadores son valores numéricos que se utilizan para medir algo difícil de medir. García (1993) entiende que las universidades han debido incorporar el uso de los indicadores dado que los sistemas contables no resultan, por sí solos, suficientes para detectar el logro de objetivos.

- **Indicadores generales:**

Son datos provenientes de afuera de la universidad que no tienen relación con objetivos institucionales. En sentido estricto, no pueden considerarse indicadores sino como estadísticas generales, encuestas de opinión, etc. La percepción de la ciudadanía acerca de los servicios de apoyo que se presta en un campus universitario es un indicador general porque, si bien supone una evaluación, es una opinión externa y no se relaciona con objetivos institucionales (Barnetson, op cit)

- **Indicadores de rendimiento:**

Son medidas críticas que requieren de un punto de referencia o de un estándar o de un objetivo contra el cual comparar el rendimiento. Implican, una comparación entre informaciones y, por ello, son relativos. Estos indicadores llevan consigo información contextual que les otorga valor. Un ejemplo de indicador de rendimiento es el que resulta de la comparación entre el número de egresados de una Facultad y el número de alumnos totales de la misma Facultad en un año determinado.³⁴

³⁴PANAMBI, Abadie. *Estudio sobre los indicadores y costos en la educación superior*. p. 7.

- Insumos:

“Es decir a elementos no elaborados que ingresan al sistema, tales como recursos humanos financieros y físicos que ingresan a programas, actividades o servicios de una universidad. El porcentaje de los recursos que una Facultad le destina a la función enseñanza es un indicador de insumo”.³⁵

- Procesos:

Que son las formas y los métodos que se utilizan para impartir programas, actividades y servicios. Los indicadores de procesos informan acerca de las formas en que los insumos se convierten en productos o resultados. Entre otros, son indicadores de procesos las evaluaciones de rendimiento estudiantil, las tecnologías utilizadas, las mediciones del cumplimiento docente, las evaluaciones de calidad de la enseñanza, etc.³⁶

- Resultados:

“Es decir a los productos, efectos o impactos que salen del sistema. Son indicadores de resultado: el número o proporción de los egresados o el número de títulos otorgados en un año determinado o los impactos que se producen”.³⁷

2.1.3. Rúbricas en los criterios y estándares de evaluación

La rúbrica es un conjunto de criterios y estándares, generalmente relacionados con objetivos de aprendizaje. Permite que el docente y el estudiante evalúe criterios complejos y objetivos, además de proveer un marco de autoevaluación, reflexión y revisión por pares. Intenta conseguir una evaluación justa y acertada, fomentar el

³⁵PANAMBI, Abadie. *Estudio sobre los indicadores y costos en la educación superior*. p. 7.

³⁶ *Ibíd.*

³⁷ *Ibíd.*

entendimiento e indicar una manera de proceder en el aprendizaje-enseñanza consecuente.³⁸

- Rúbrica comprensiva, holística o global:

Es la que considera la ejecución de los estudiantes como una totalidad, cuando valora la misma al compararse con los criterios establecidos, en este tipo de matriz de valoración el docente evalúa la totalidad del proceso o producto sin juzgar por separado las partes que lo componen, las matrices comprensivas se utilizan cuando pueden aceptarse pequeños errores en alguna de las partes del proceso, sin que ellas alteren la buena calidad del producto final, son más apropiadas cuando las actividades de desempeño requieren que el estudiante produzca una respuesta sin que necesariamente haya una respuesta única, facilitando el evaluó del trabajo completo realizado por el estudiante. (Moskal 2000, Nitko 2001).

- Rúbrica analítica o matriz de valoración:

Es donde el docente evalúa inicialmente, por separado, las diferentes partes del producto o desempeño y posteriormente suma el puntaje de estas para obtener una calificación total. Identifica y facilita el avaluó de los componentes de un trabajo o proyecto finalizado, las matrices analíticas se prefieren cuando se solicita en los desempeños una respuesta muy enfocada, es decir para situaciones en las cuales hay a lo sumo dos respuestas válidas y la creatividad no es importante en la respuesta, siendo el proceso de calificación más lento, porque se evalúan individualmente diferentes habilidades o características que

³⁸SLIDE SHARE. *Diseño de rúbricas (docencia)*. <https://es.slideshare.net/suareze986/disenode-rubricas>. Consulta: abril de 2017.

requieren que el docente examine el producto varias veces. (Moskal 2000, Nitko 2001).

2.1.4. Metodologías activas para contribuir al desarrollo de competencias

Existen una serie de metodologías que permiten desarrollar competencias, lo que significa poner en juego una serie de habilidades, capacidades, conocimientos y actitudes en una situación dada y en un contexto determinado. Por competencia se entiende la actuación (o el desempeño) integral del sujeto, lo que implica conocimientos factuales o declarativos, habilidades, destrezas, actitudes y valores, todo ello, dentro de un contexto ético.³⁹

- Tópico generativo:

Es una metodología que representa un desafío cognitivo para los alumnos que tendrán que resolver a través de la reflexión, esto incluye temas, conceptos, teoría o ideas, los cuales son el producto de partida para la enseñanza de comprensiones profundas.

- Simulación:

Pretende presentar situaciones de la vida real, con la finalidad de dar la solución a un problema o simplemente, para experimentar una situación determinada, permitiendo que los alumnos se enfrenten a situaciones que se pueden presentar en el ámbito laboral para desarrollar en ellos la prevención y la toma de decisiones eficaces.

- Proyectos:

Es una metodología integrada que plantea la inmersión del estudiante en una situación o una problemática real que requiere solución o comprobación. Se caracteriza por aplicar de manera práctica una propuesta que permite solucionar un problema real desde diversas áreas de conocimiento, centrada en actividades y productos de utilidad social.

- Estudio de caso:

Es una metodología que describe un suceso real o simulado complejo que permite al estudiante aplicar sus conocimientos y habilidades para resolver un problema.

³⁹PIMIENTA PRIETO, Julio Herminio. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje docencia universitaria basada en competencias*.p.169.

- Webquest:

Es una estrategia orientada a la investigación utilizando internet como herramienta básica de búsqueda de información.

- Aprendizaje basado en problemas:

Es una metodología en la que se investiga, interpreta, argumenta y propone la solución a uno o varios problemas, creando un escenario simulado de posible solución y analizando las probables consecuencias.

- Aprendizaje cooperativo:

Implica aprender mediante equipos estructurados y con roles bien definidos, orientados a resolver una tarea específica a través de la colaboración.

- Aprendizaje in situ:

Es una metodología que promueve el aprendizaje en el mismo entorno en el cual se pretende aplicar la competencia en cuestión.

- Aprendizaje basado en TIC:

Es una metodología para el desarrollo de competencias utilizando las tecnologías de información y la comunicación (TIC).

- Aprendizaje mediante el servicio:

Es un proyecto que consiste en ofrecer servicios y/o productos a la comunidad para aprender las competencias vinculadas con el currículo escolar, implicando responsabilidad social.

- Investigación con tutoría:

Es una metodología que consiste en investigar un problema con continua tutoría del docente, las prácticas profesionales y el servicio social llevado a cabo en las universidades son un buen ejemplo de investigación con tutoría.⁴⁰

2.2. Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información

La organización de la información parece que en conjunto es simplemente la realización de diversos gráficos y colocarle la información que nos parezca conveniente, pero esto no resulta tan sencillo como parece, debido a que antes de la realización de un gráfico debemos primero detectar cual se ajusta a las necesidades de la información y del

⁴⁰PIMIENTA PRIETO, Julio Herminio. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje docencia universitaria basada en competencias*. p.169.

estudiante, ya que para que la información sea útil para la recuperación de información relevante se debe de tener presente el objetivo que se desea alcanzar.⁴¹

- Organización de la información.
 - Organización: combinar los elementos informativos entre sí para formar un todo coherente y significativo.
 - Recuperación: proceso para acceder a la información almacenada en la memoria a largo plazo y colocarla en la conciencia.

- Organizador gráfico.
 - Mapa mental: es una expresión del pensamiento irradiante y por lo tanto, una función natural de la mente humana, haciendo uso de ambos hemisferios cerebrales.
 - Diagrama causa-efecto: identifica los factores, elementos o variables que afectan un resultado.
 - Diagrama de flujo: ayuda a detectar las deficiencias que se pueden encontrar dentro de un proceso.
 - Mapa conceptual: recurso esquemático para representar un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura jerárquica de proposiciones.
 - Mapa semántico: expresa en forma gráfica la estructura categórica de una información o contenido a través de la relación de ideas, conceptos o palabras.⁴²

2.2.1. Análisis FODA

FODA es un acrónimo que se usa para describir las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, particulares que son factores estratégicos para una empresa específica. El análisis FODA no sólo debe permitir la identificación de las competencias distintivas de una corporación, es decir, las capacidades y los recursos específicos con que una empresa cuenta y la mejor manera de utilizarlos, sino también identificar las oportunidades que la empresa no es capaz de aprovechar actualmente debido a la falta de recursos adecuados. La matriz SFAS (por sus siglas en inglés: *Strategic Factors Analysis Summary*, resumen del análisis de factores estratégicos). Resume factores estratégicos combinado con factores externos EFAS y con factores internos IFAS, se desarrollan para afrontar las críticas al análisis FODA.⁴³

⁴¹ROMERO PAPA, Mali. *Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información*.<http://maliromero93.blogspot.com/2016/08/estrategias-que-promueven-la.html>. Consulta: abril de 2017.

⁴² Ibíd.

⁴³ Parte tres. *Formulación de la estrategia, capítulo 6: formulación de la estrategia: análisis de situaciones y estrategias empresariales*.
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/ADMestrategicaypolitica/06.pdf>. Consulta: abril de 2017.

- Creación de estrategias alternas por medio del uso de una matriz FODA.
 - Factores estratégicos internos IFAS (por sus siglas en inglés: *Internal Factors Analysis Summary*, resumen del análisis de factores internos).
 - Fortalezas (F): Factores críticos positivos con los que se cuenta.
 - Debilidades (D): Factores críticos negativos que se deben de eliminar o reducir.
 - Factores estratégicos externos EFAS (por sus siglas en inglés: *External Factors Analysis Summary*, resumen del análisis de factores externos).
 - Oportunidades (O): Aspectos positivos que podemos aprovechar.
 - Amenazas (A): Aspectos negativos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos.
 - Las estrategias FO: se crean en base en las maneras en la cuales podría usar sus fortalezas para aprovechar las oportunidades.
 - Las estrategias FA: consideran las fortalezas como una forma de evitar las amenazas.
 - Las estrategias DO: intentan aprovechar las oportunidades superando las debilidades.
 - Las estrategias DA: son básicamente defensivas y actúan principalmente para minimizar las debilidades y evitar las amenazas.⁴⁴

2.3. Investigación cuantitativa

Es aquella en donde se describen condiciones actuales, se investigan relaciones y fenómenos de causa-efecto, determinando la fuerza de asociación o correlación entre variables, basándose en la recopilación y análisis de datos numéricos que se obtienen de la construcción de instrumentos de medición para la prueba de hipótesis.

2.3.1. Estadística descriptiva

Se encarga de la recolección, agrupación y presentación de los datos de una manera tal que los describa fácil y rápidamente.

⁴⁴Parte tres. *Formulación de la estrategia, capítulo 6: formulación de la estrategia: análisis de situaciones y estrategias empresariales.*
<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/ADMestrategicaypolitica/06.pdf>. Consulta: abril de 2017.

2.3.1.1. Población

Es el conjunto de todos los individuos. Como individuo se entiende cualquier elemento que porte información sobre el fenómeno que se estudia.

2.3.1.2. Muestra

Es un subconjunto que seleccionamos de la población, es una parte representativa de la población que se selección para ser estudiada ya que la población es demasiado grande para analizar su totalidad.

$$n = \frac{N \cdot Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}{(N - 1) \cdot e^2 + Z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot q}$$

*Fórmula aplicada para población conocida, finita.

La descripción de las variables de la ecuación descrita anteriormente está definida de la siguiente forma:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

p = probabilidad de que ocurra el suceso.

q = probabilidad de que no ocurra el suceso.

e = error de estimación.

$Z_{\alpha/2}$ = constante que depende del intervalo de confianza.

- Muestreo: proceso de obtener muestras.

- Aleatorio: es en el cual la muestra se obtiene dando la misma oportunidad a cada elemento de la población de pertenecer a ella.
- No aleatorio: se obtiene sin darle la misma oportunidad a cada elemento de la población de pertenecer a ella.

2.3.1.3. Varianza

Medida del cuadrado de la distancia promedio entre la media y cada observación de la población.

- Varianza de una muestra (s^2).

$$s^2 = \frac{\sum(x_1 - \bar{X})^2}{(n - 1)}$$

La descripción de las variables de la ecuación descrita anteriormente está definida de la siguiente forma:

$s^2 = \text{varianza de una muestra.}$

$x = \text{cada dato.}$

$\bar{x} = \text{promedio de los datos.}$

$n = \text{número de datos.}$

2.3.1.4. Desviación estándar

Es la medida de dispersión más común, que indica que tan dispersos están los datos con respecto a la media. Mientras mayor sea la desviación estándar, mayor será la dispersión de los datos, se calcula obteniendo la raíz cuadrada positiva de la varianza.

- Desviación estándar de una muestra (s).

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$

La descripción de las variables de la ecuación descrita anteriormente está definida de la siguiente forma:

s = *desviación estándar de una muestra.*

x = *cada dato.*

\bar{x} = *promedio de los datos.*

n = *número de datos.*

2.3.1.5. Nivel de confianza

Es la probabilidad de éxito.

$$\text{Nivel de confianza} = q = 1 - \alpha$$

2.3.1.6. Intervalo de confianza

Es un rango de valores dentro del cual es probable que el parámetro poblacional se pueda estimar, por ser un valor desconocido, que posiblemente incluya el valor de un parámetro de población desconocido, 95% por lo general es adecuado.

$$\text{Intervalo de confianza} = p = \alpha$$

2.3.2. Estadística inferencial

Involucra la utilización de una muestra para sacar alguna inferencia o conclusión sobre la población de la cual procede la muestra. El objetivo de la inferencia estadística es obtener información acerca de la población, partiendo de la información que contiene la muestra.

2.3.2.1. Distribución muestral de proporciones

Es el conjunto de todas las muestras posibles del mismo tamaño extraídas de una población, junto con el conjunto de todas las proporciones muestrales, existen ocasiones en las cuales no estamos interesados en la media de la muestra, sino que queremos investigar la proporción de artículos defectuosos o la proporción de alumnos reprobados en la muestra.

2.4. Investigación científica

Es aquella en donde se busca información más amplia a partir de los conocimientos que ya se tienen o están en duda y profunda en el grado de búsqueda, contando con los instrumentos de recolección de datos que respondan

a los criterios de validez, confiabilidad y discriminación, como mínimo para lograr una investigación científicamente válida.

2.4.1. Métodos para la recolección de datos

Los métodos para la recolección de datos son una serie procedimientos lógicos que determinan un fin, a través de los cuales se plantean los problemas, se ponen a prueba las hipótesis y los instrumentos de trabajo investigados, también se define como la serie de pasos que conducen la búsqueda de información.

2.4.1.1. Exploratorio

Es un método de investigación que se orienta a la búsqueda de conocimientos respecto a una determinada realidad, este tipo de investigación se realiza especialmente cuando el tema elegido ha sido poco explorado y reconocido.

2.4.1.2. Descriptivo

Es un método de investigación que describe características de un entorno, recopila y ordena resultados de variables, relaciona condiciones y conexiones existentes para describir una situación o evento, mide y evalúa diversos aspectos, dimensiones o componentes.

2.4.2. Técnicas para la recolección de datos

Las técnicas para la recolección de datos son procedimientos e instrumentos utilizados para obtener un resultado determinado, estos se definen

como: el medio a través del cual el investigador se relaciona con los participantes para obtener la información necesaria que le permita lograr los objetivos de la investigación.

2.4.2.1. Registro

Es una técnica utilizada para recolectar información, se establecen registros cuando se requiere un conocimiento preciso del tamaño y del tipo de la muestra, se utiliza para realizar un seguimiento más detallado de las actividades, siempre que los datos que contienen sean fiables, actuales y completos.

2.4.2.2. Encuestas

Es una técnica de adquisición de información de interés, mediante un cuestionario previamente elaborado, utilizando un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos.

- Diferentes tipos de encuestas.

Encuestas online, encuestas por correo postal, encuestas con entrevista personal, encuestas por fax, encuestas telefónicas, encuestas con mandos.

2.4.2.3. Entrevista

Es una técnica de recopilación de información por medio de una conversación profesional entre dos o más personas, donde un entrevistador es

el designado para preguntar mediante una interrogación previamente estructurada o una conversación previamente libre.

2.5. Fuentes de información

Para la aplicación del estudio se utilizaron como referencia las siguientes fuentes de información:

- Fuentes primarias:
 - Estudiante de prácticas finales de las distintas carreras de EIME.
 - Estudiantes de EPS de las distintas carreras de EIME.
 - Jefe inmediato de los estudiantes de prácticas finales.
 - Jefe inmediato de los estudiantes de EPS.

- Fuentes secundarias:
 - Unidad de Ejercicio Profesional y Supervisado (EPS).
 - Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica (EIME).

3. METODOLOGÍA

3.1. Parámetros estadísticos

A continuación, se muestran los siguientes parámetros estadísticos que son necesarios para el análisis de la incidencia en las prácticas de los estudiantes de las distintas carreras de EIME.

3.1.1. Estadísticas del programa de prácticas

Se solicitó autorización en la Unidad de EPS para consultar los registros correspondientes a los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 de los estudiantes que realizaron la práctica final de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica de FIUSAC.

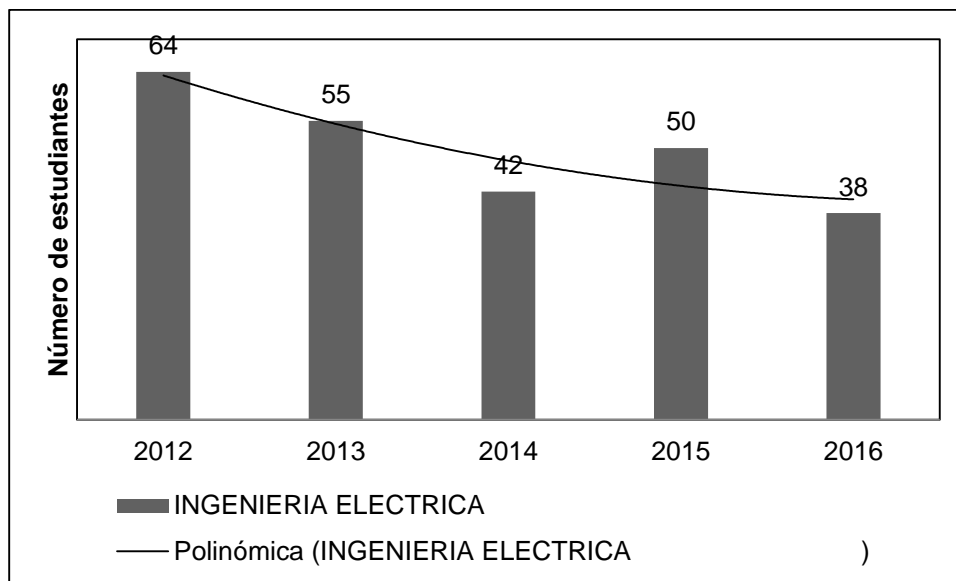
Tabla I. **Estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica**

	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
Primer Semestre	2012	0	0%	14	100%	14
	2013	0	0%	22	100%	22
	2014	0	0%	29	100%	29
	2015	0	0%	23	100%	23
	2016	0	0%	19	100%	19
Segundo Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	1	2%	49	98%	50
	2013	0	0%	33	100%	33
	2014	0	0%	13	100%	13
	2015	0	0%	27	100%	27
2016	0	0%	19	100%	19	

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla I se puede identificar el número de estudiantes inscritos según género que cumplen con los requisitos establecidos con anterioridad, para realizar práctica final en los últimos 5 ciclos educativos de la carrera de ingeniería eléctrica, se determina un porcentaje de variación y una comparación de los valores entre los años de estudio, según los datos mostrados en la tabla y el análisis realizado en 2012 segundo semestre, presenta la mayor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 98% en hombres y del 2% en mujeres, en 2014 segundo semestre presenta la menor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 100% en estudiantes hombres.

Figura 1. **Gráfico de estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura I se puede observar la tendencia de los datos en donde muestra que la asignación de los estudiantes inscritos de ambos géneros a realizar

práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica está disminuyendo en un 41% con respecto a el análisis realizado en 2012 que presenta el mayor número de estudiantes y en el 2016 con el menor número de estudiantes inscritos durante el primer y segundo semestre.

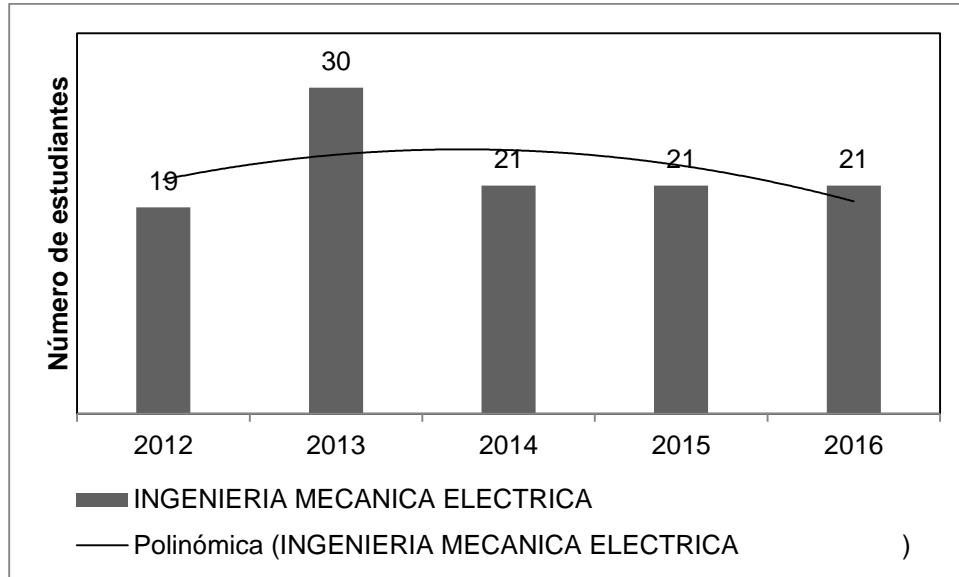
Tabla II. Estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica

	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	Primer Semestre	2012	0	0%	9	100%
2013		0	0%	18	100%	18
2014		0	0%	14	100%	14
2015		0	0%	13	100%	13
2016		0	0%	8	100%	8
	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	Segundo Semestre	2012	1	10%	9	90%
2013		0	0%	12	100%	12
2014		0	0%	7	100%	7
2015		0	0%	8	100%	8
2016		0	0%	13	100%	13

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla II se puede identificar el número de estudiantes inscritos según género que cumplen con los requisitos establecidos con anterioridad para realizar práctica final en los últimos 5 ciclos educativos de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica, determinando un porcentaje de variación y una comparación de los valores entre los años de estudio, según los datos mostrados en la tabla y el análisis realizado en 2013 primer semestre, presenta la mayor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 100% en estudiantes hombres, y en 2014 segundo semestre presenta la menor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 100% en estudiantes hombres.

Figura 2. **Gráfico de estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura II se puede observar la tendencia de los datos en donde muestra que la asignación de los estudiantes inscritos de ambos géneros, a realizar práctica final de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica está disminuyendo en un 37% con respecto a el análisis realizado en 2013 que presenta, el mayor número de estudiantes y en 2012 con el menor número de estudiantes inscritos durante el primer y segundo semestre.

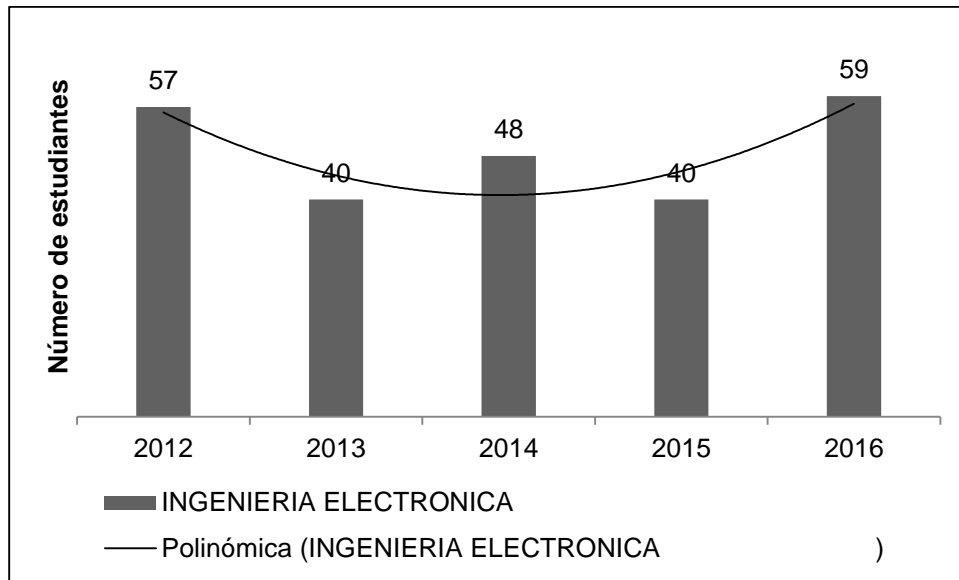
Tabla III. **Estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería electrónica**

	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	Primer Semestre	2012	2	9%	21	91%
2013		1	5%	19	95%	20
2014		0	0%	29	100%	29
2015		1	8%	11	92%	12
2016		1	4%	25	96%	26
	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	Segundo Semestre	2012	1	10%	33	90%
2013		1	8%	19	92%	20
2014		1	13%	18	88%	19
2015		2	20%	26	80%	28
2016		0	0%	33	100%	33

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla III se puede identificar el número de estudiantes inscritos según género que cumplen con los requisitos establecidos anteriormente, para realizar práctica final en los últimos 5 ciclos educativos de la carrera de ingeniería electrónica, determinando un porcentaje de variación y una comparación de los valores entre los años de estudio, según los datos mostrados en la tabla y el análisis realizado en 2012 segundo semestre presenta la mayor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 90% en estudiantes hombres y del 10% en estudiantes mujeres, en el 2015 primer semestre presenta la menor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 92% en hombres y del 8% en estudiantes mujeres.

Figura 3. **Gráfico de estudiantes inscritos para realizar la práctica final de la carrera de ingeniería electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura III se puede observar la tendencia de los datos en donde muestra que la asignación de los estudiantes inscritos de ambos géneros a realizar práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica, está aumentando en un 32% con respecto a el análisis realizado en 2016 que presenta el mayor número de estudiantes, en 2013 y 2015 con el menor número de estudiantes inscritos durante el primer y segundo semestre.

Tabla IV. Total de estudiantes inscritos para realizar la práctica final en los últimos 5 años de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica

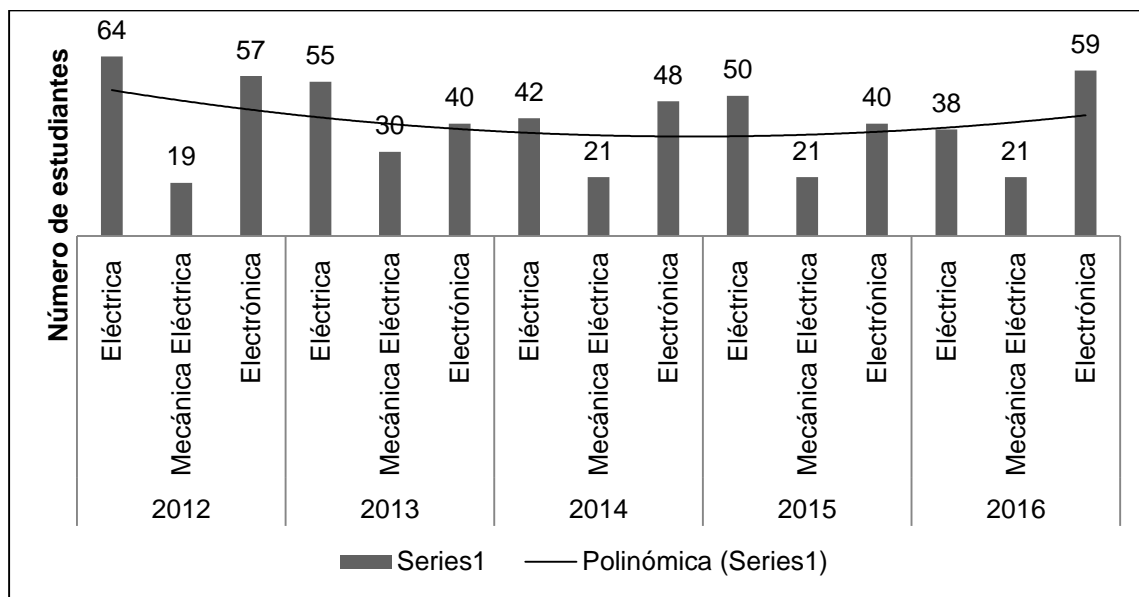
AÑO	CARRERA	TOTAL
2012	Eléctrica	64
	Mecánica Eléctrica	19
	Electrónica	57
2013	Eléctrica	55
	Mecánica Eléctrica	30
	Electrónica	40
2014	Eléctrica	42
	Mecánica Eléctrica	21
	Electrónica	48
2015	Eléctrica	50
	Mecánica Eléctrica	21
	Electrónica	40
2016	Eléctrica	38
	Mecánica Eléctrica	21
	Electrónica	59

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

El análisis de tabla anterior muestra que para los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica existe una disminución del 14% en el número de estudiantes inscritos al programa de prácticas finales en 2012 con respecto al 2013 por lo que los datos muestran un aumento del 19% en 2014 con respecto al 2015 pero la tendencia muestra que con los años se mantendrá en disminución con un coeficiente de determinación del 0,7952, para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica existe un aumento del 58% en el número de estudiantes inscritos al programa de prácticas finales en 2012 con respecto al 2013, por lo que los datos muestran una disminución del 30% en 2013 con respecto al 2014 pero la tendencia muestra, que con los años se mantendrá en disminución con un coeficiente de determinación del 0,1938, y para los

estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica existe una disminución del 30% en el número de estudiantes inscritos al programa de prácticas finales en 2012 con respecto al 2013, por lo que los datos muestran un aumento del 20% en 2013 con respecto al 2014, pero la tendencia muestra que con los años se mantendrá aumento con un coeficiente de determinación del 0,0161.

Figura 4. **Gráfico del total de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar la práctica final de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla IV, se toma como referencia el menor y el mayor número de estudiantes que realizaron prácticas finales, de acuerdo a las diferentes carreras de EIME, el menor número de estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica se muestra en 2016 con 38 y el mayor en 2012 con 64, entre los cuales se calcula un porcentaje variación de 68%, el menor número de estudiantes de la carrera

de ingeniería mecánica eléctrica, se muestra en 2012 con 19 y el mayor en 2013 con 30, entre ellos se calcula un porcentaje variación de 58% y el menor número de estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica se muestra en 2013, con 40 y el mayor en 2016 con 59, entre estos se calcula un porcentaje variación de 48%. El análisis permite identificar el porcentaje de estudiantes que logra cumplir satisfactoriamente con los requisitos de práctica final para posteriormente concluir el proceso de graduación y obtener sus títulos correspondientes.

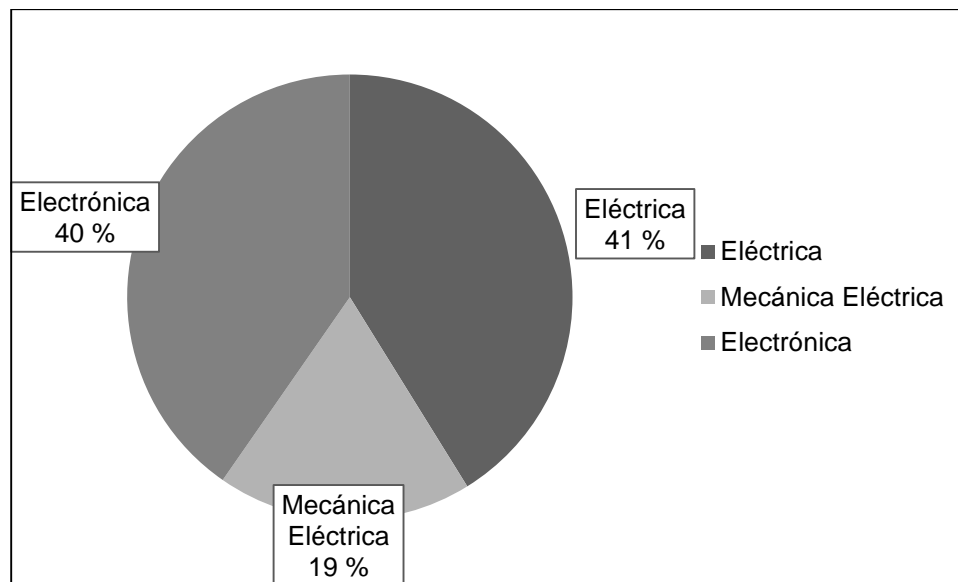
Tabla V. Total acumulado de estudiantes inscritos para realizar práctica final de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica

Año	Carrera	TOTAL
2012 a 2016	Eléctrica	249
	Mecánica Eléctrica	112
	Electrónica	244

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla V se analiza en un intervalo de tiempo determinado de 5 años el total acumulado de todos los estudiantes inscritos, para realizar práctica final con la inscripción de 249 estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica, 112 estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica y 244 estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica de FIUSAC.

Figura 5. **Gráfico del total acumulado de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar la práctica final de las carreras de ingeniería de eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura 5 se puede identificar que en el intervalo de 5 años el total acumulado de todos los estudiantes inscritos, para realizar práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica corresponde a 41%, mecánica eléctrica a un 19% y en electrónica a un 49% de participación en el programa de prácticas finales de FIUSAC.

3.1.2. Estadísticas del programa de EPS

Se solicitó autorización en la Unidad de EPS, para consultar los registros correspondientes a los ciclos educativos 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 de los estudiantes que realizaron EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica

eléctrica y electrónica de FIUSAC, para analizar el promedio y la tendencia de los estudiantes inscritos.

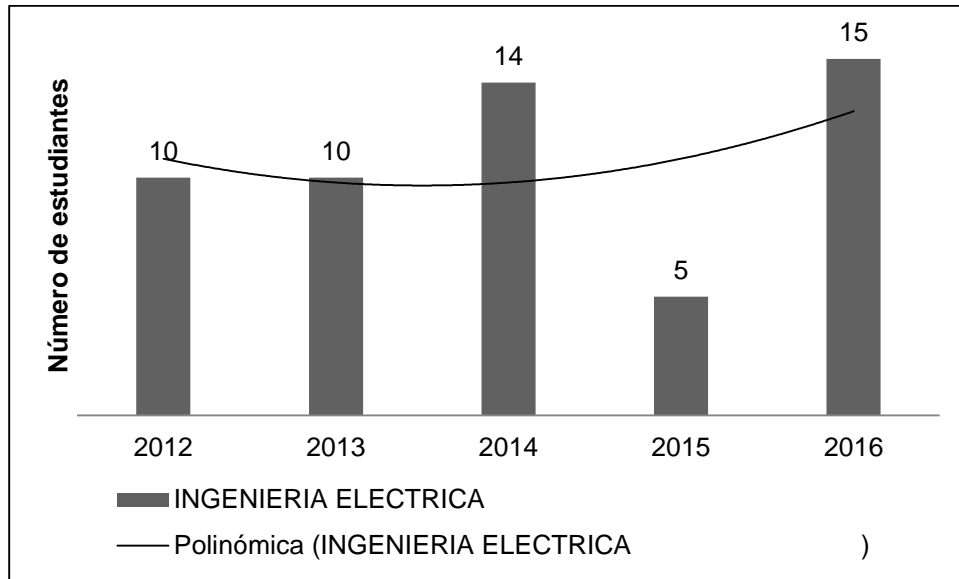
Tabla VI. **Estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería eléctrica**

Primer Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	0	0%	7	100%	7
	2013	0	0%	4	100%	4
	2014	0	0%	14	100%	14
	2015	0	0%	4	100%	4
	2016	0	0%	1	100%	1
Segundo Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	0	0%	3	100%	3
	2013	0	0%	6	100%	6
	2014	0	0%	0	0%	0
	2015	0	0%	1	100%	1
	2016	1	7%	13	93%	14

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla VI se puede identificar el número de estudiantes inscritos según género que cumplen con los requisitos establecidos antes, para realizar EPS en los últimos 5 ciclos educativos de la carrera de ingeniería eléctrica, determinando un porcentaje de variación y una comparación de los valores entre los años de estudio, según los datos mostrados en la tabla y el análisis realizado en el 2014 primer semestre presenta la mayor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 100% en hombres al igual que en 2016 segundo semestre, con un porcentaje de variación del 93% en hombres y del 7% en mujeres, en 2014 segundo semestre presenta la menor cantidad de estudiantes.

Figura 6. **Gráfico de estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería eléctrica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura 1 se observa la tendencia de los datos donde muestra que la asignación de los estudiantes inscritos de ambos géneros a realizar EPS de la carrera de ingeniería eléctrica, está aumentando en un 67% con respecto a el análisis realizado en 2016, que presenta el mayor número de estudiantes y en 2015 con el menor número de estudiantes inscritos durante el primer y segundo semestre.

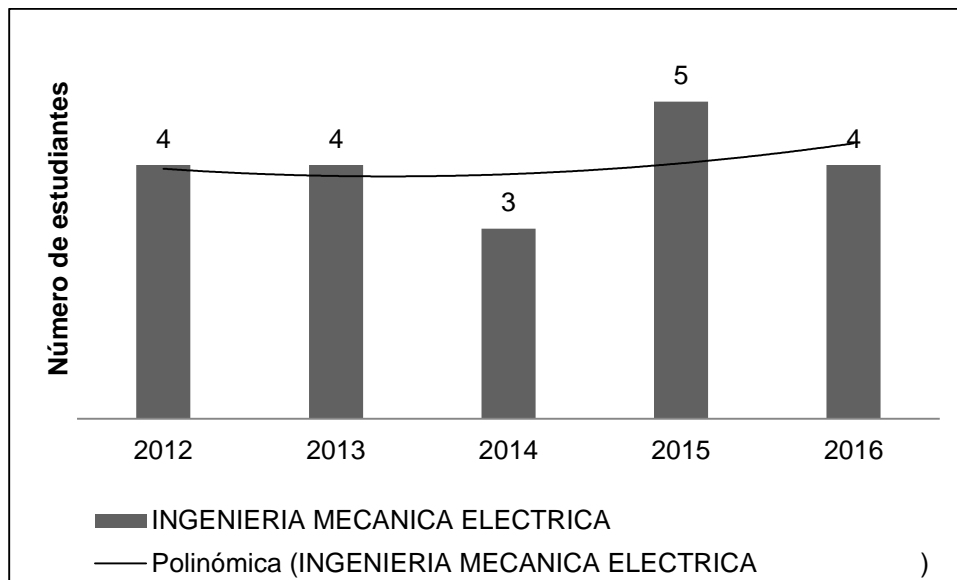
Tabla VII. **Estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica**

Primer Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	0	0%	1	100%	1
	2013	0	0%	0	0%	0
	2014	0	0%	2	100%	2
	2015	0	0%	4	100%	4
	2016	0	0%	0	0%	0
Segundo Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	0	0%	3	100%	3
	2013	0	0%	4	100%	4
	2014	0	0%	1	100%	1
	2015	0	0%	1	100%	1
	2016	0	0%	4	100%	4

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla II se identifica el número de estudiantes inscritos según género que cumplen con los requisitos establecidos para realizar EPS en los últimos 5 ciclos educativos, de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica, determinando un porcentaje de variación y una comparación de los valores entre los años de estudio, según los datos mostrados en la tabla anterior y el análisis realizado en 2015 primer semestre, al igual que en los años 2013 y 2016 segundo semestre, presentan la mayor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 100% en hombres, en los años 2013 y 2016 primer semestre presentan la menor cantidad de estudiante.

Figura 7. **Gráfico de estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura 2 se puede observar la tendencia de los datos donde muestra que la asignación de los estudiantes inscritos de ambos géneros, a realizar EPS de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica está aumentando en un 40%, con respecto a el análisis realizado en 2015 que presenta el mayor número de estudiantes, y en 2014 con el menor número de estudiantes inscritos durante el primer y segundo semestre.

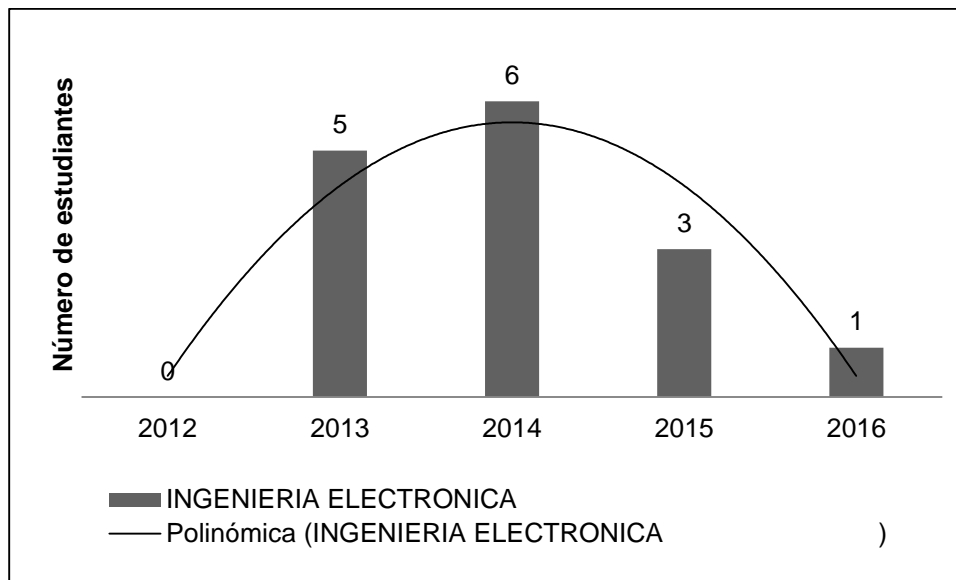
Tabla VIII. **Estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería electrónica**

Primer Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	0	0%	0	0%	0
	2013	0	0%	2	100%	2
	2014	0	0%	0	0%	0
	2015	0	0%	2	100%	2
	2016	0	0%	0	0%	0
Segundo Semestre	Año	Mujeres	Porcentaje	Hombres	Porcentaje	Total
	2012	0	0%	0	0%	0
	2013	0	0%	3	100%	3
	2014	0	0%	6	100%	6
	2015	0	0%	1	100%	1
	2016	0	0%	1	100%	1

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla III se puede identificar el número de estudiantes inscritos según género que cumplen con los requisitos establecidos, para realizar EPS en los últimos 5 ciclos educativos de la carrera de ingeniería electrónica, determinando un porcentaje de variación y una comparación de los valores entre los años de estudio, según los datos mostrados en la tabla y el análisis realizado en 2014 segundo semestre, presenta la mayor cantidad de estudiantes con un porcentaje de variación del 100% en estudiantes hombres y en los años 2012, 2014 y 2016 primer semestre y en 2012 segundo semestre presentan la menor cantidad de estudiantes.

Figura 8. **Gráfico de estudiantes inscritos para realizar EPS de la carrera de ingeniería electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura 3 se observa la tendencia de los datos en donde muestra que la asignación de los estudiantes, inscritos de ambos géneros a realizar práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica, está disminuyendo en un 83% con respecto a el análisis realizado en 2014 que presenta el mayor número de estudiantes, y en 2016 con el menor número de estudiantes inscritos durante el primer y segundo semestre.

Tabla IX. Total de estudiantes inscritos para realizar EPS en los últimos 5 años de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica

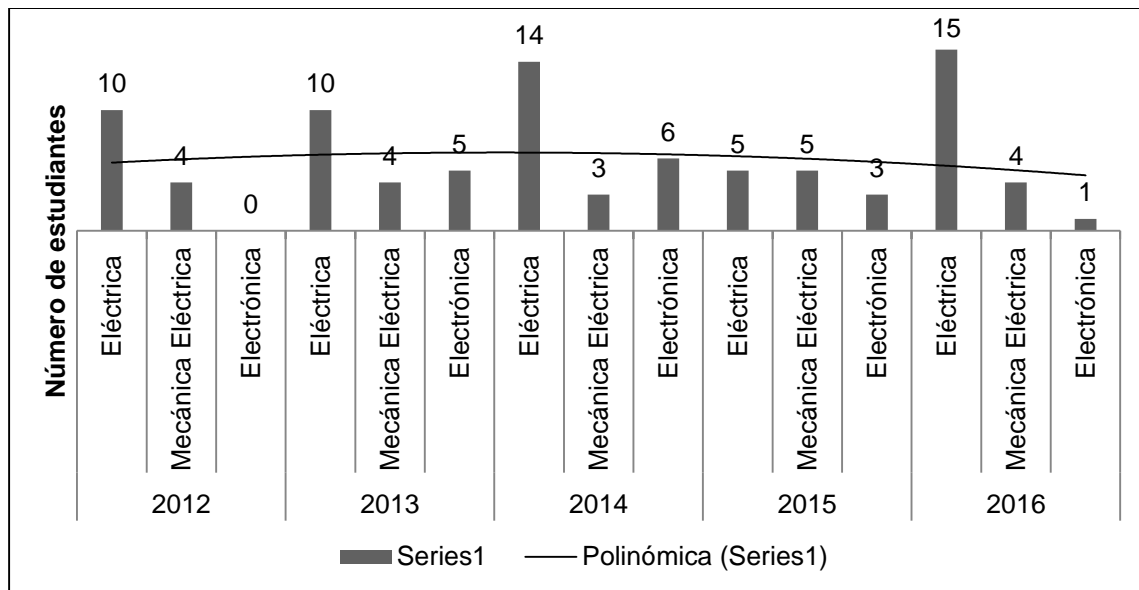
Año	Carrera	TOTAL
2012	Eléctrica	10
	Mecánica Eléctrica	4
	Electrónica	0
2013	Eléctrica	10
	Mecánica Eléctrica	4
	Electrónica	5
2014	Eléctrica	14
	Mecánica Eléctrica	3
	Electrónica	6
2015	Eléctrica	5
	Mecánica Eléctrica	5
	Electrónica	3
2016	Eléctrica	15
	Mecánica Eléctrica	4
	Electrónica	1

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

El análisis de tabla anterior muestra que para los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica, existe un aumento del 40% en el número de estudiantes inscritos al programa de EPS en 2013 con respecto al 2014, los datos muestran una disminución del 57% en 2014 con respecto al 2015 pero la tendencia muestra que con los años, se mantendrá en aumento con un coeficiente de determinación del 0,0398. Para los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica existe una disminución del 25% en el número de estudiantes inscritos al programa de EPS en 2013, con respecto al 2014 y los datos muestran un aumento del 67% en 2014 con respecto al 2015, pero la tendencia muestra que con los años se mantendrá en aumento con un coeficiente de determinación del 0,05, y para los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica existe un aumento del 20% en

el número de estudiantes inscritos al programa de EPS en 2013 con respecto al 2014, y los datos muestran una disminución del 50% en 2014 con respecto al 2015, debido a que los datos cambian drásticamente en los años, y se muestra una tendencia polinómica y un coeficiente de determinación 0.

Figura 9. **Gráfico del total de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla IV, se toma como referencia el menor y el mayor número de estudiantes que realizaron EPS de acuerdo a las diferentes carreras de EIME, el menor número de estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica se muestra en 2015 con 5 y el mayor en 2016 con 15 estudiantes, el menor número de estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica se muestra en 2014 con 3 y el mayor en 2015 con 5 estudiantes, y el menor número de estudiantes

de la carrera de ingeniería electrónica se muestra en 2016, con 1 y el mayor en 2014 con 6 estudiantes. El análisis permite identificar el porcentaje de estudiantes que logra cumplir satisfactoriamente con los requisitos de EPS para luego concluir el proceso de graduación y obtener sus títulos correspondientes.

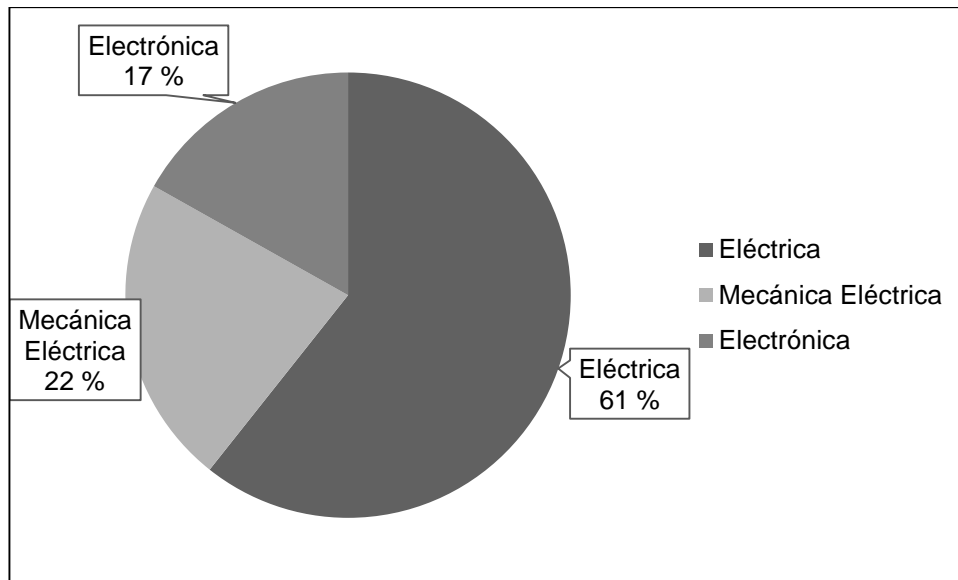
Tabla X. **Total acumulado de estudiantes inscritos para realizar EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**

Año	Carrera	TOTAL
2012 a 2016	Eléctrica	54
	Mecánica Eléctrica	20
	Electrónica	15

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla V se analiza en un intervalo de tiempo determinado de 5 años el total acumulado de todos los estudiantes inscritos para realizar EPS, con la inscripción de 54 estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica, 20 estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica y 15 estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica de FIUSAC.

Figura 10. **Gráfico del total acumulado de estudiantes inscritos en los últimos 5 años para realizar EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la figura 5 se puede identificar que en el intervalo de 5 años el total acumulado de todos los estudiantes inscritos, para realizar EPS final de la carrera de ingeniería eléctrica corresponde a 61%, mecánica eléctrica a un 22% y en electrónica a un 17% de participación en el programa de EPS en FIUSAC.

3.1.3. Estadísticas de los egresados

Se solicitó autorización en EIME, para consultar los registros correspondientes a los ciclos educativos 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 de los estudiantes egresados por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería

eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica de FIUSAC, para analizar el promedio y la tendencia de estudiantes egresados.

Tabla XI. Total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica

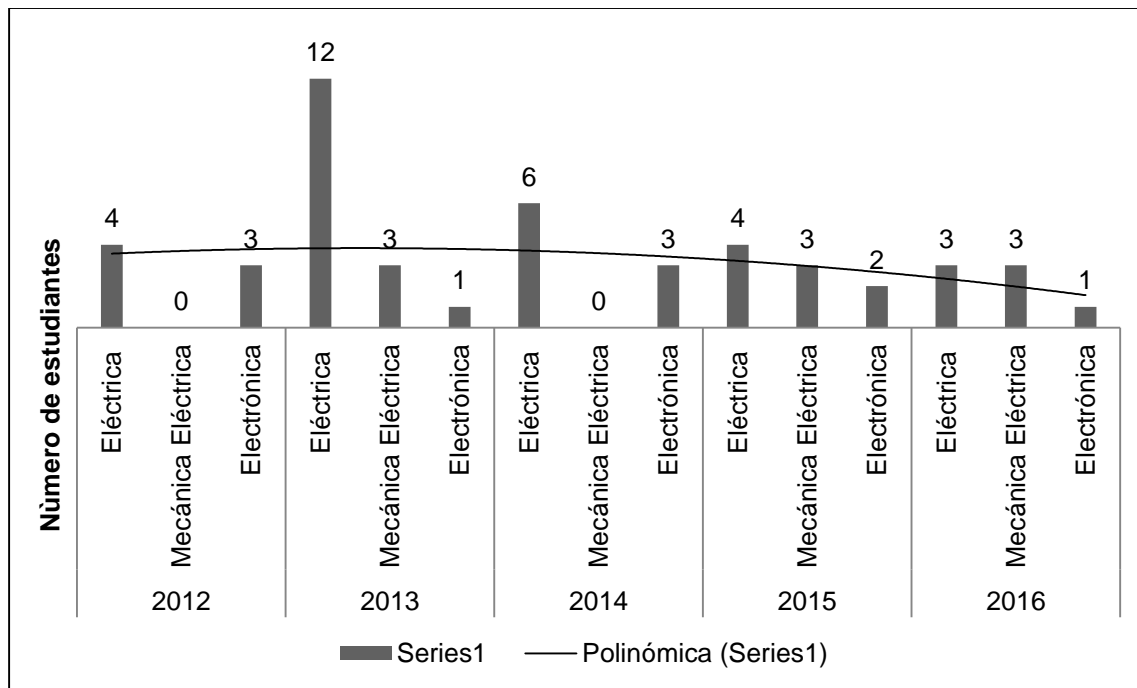
AÑO	CARRERA	TOTAL
2012	Eléctrica	4
	Mecánica Eléctrica	0
	Electrónica	3
2013	Eléctrica	12
	Mecánica Eléctrica	3
	Electrónica	1
2014	Eléctrica	6
	Mecánica Eléctrica	0
	Electrónica	3
2015	Eléctrica	4
	Mecánica Eléctrica	3
	Electrónica	2
2016	Eléctrica	3
	Mecánica Eléctrica	3
	Electrónica	1

Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica (EIME).

En la tabla XI, se toma como referencia el menor y el mayor número de estudiantes egresados, de acuerdo a las diferentes carreras de EIME, el menor número de egresados de la carrera de ingeniería eléctrica se muestra en 2016 con 3 y el mayor en 2013 con 12, el menor número de estudiantes egresados de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica se muestra en los años 2012 y 2014, con 0 y el mayor en los años 2013, 2015 y 2016 con 3, el menor número de egresados de la carrera de ingeniería electrónica, se muestran en los años 2013 y 2016 con 1 egresado y el mayor en los años 2012 y 2014 con 3 egresados. El

análisis permite identificar el porcentaje de estudiantes que logra cumplir satisfactoriamente con los requisitos EPS para concluir el proceso de graduación y obtener sus títulos correspondientes.

Figura 11. **Gráfico del total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por la modalidad de EPS en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Se puede observar en la figura 11 que el mayor número de egresados lo presentan las carreras de ingeniería eléctrica con 29 egresados, y la carrera de ingeniería electrónica 10 egresados, el menor número de egresados lo presenta la carrera de ingeniería mecánica eléctrica con 9 egresados, por lo que análisis del gráfico indica que la carrera con mayor estudiantes egresados en el intervalo

de tiempo determinado, es la carrera de ingeniería eléctrica con un 60% de egreso presentando mayor competencia laboral, ingeniería electrónica con un 21% de egreso e ingeniería mecánica eléctrica con un 19% de egreso presentando menor competencia laboral.

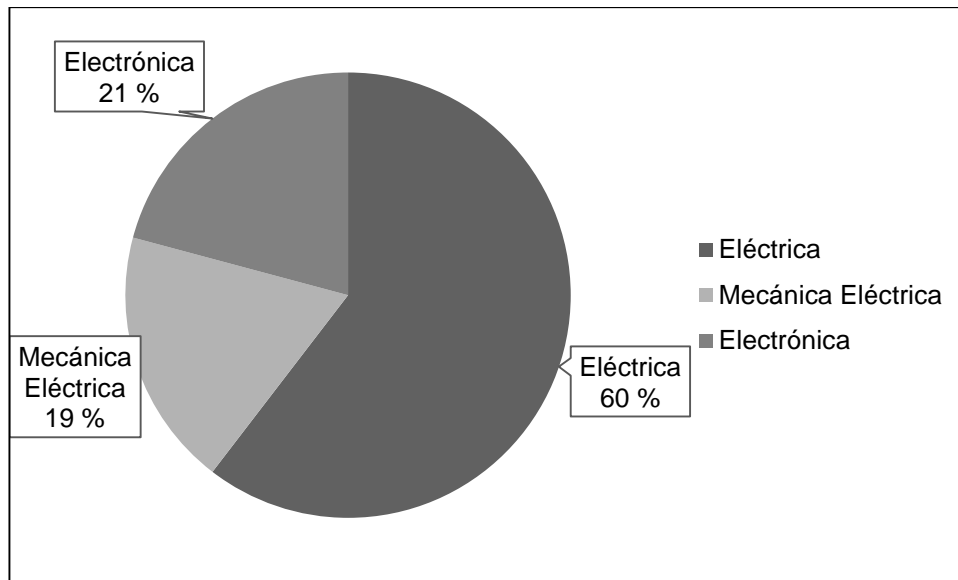
Tabla XII. Total acumulado de estudiantes egresados en los últimos 5 por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica

Año	Carrera	TOTAL
2012 a 2016	Eléctrica	29
	Mecánica Eléctrica	9
	Electrónica	10

Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

En la tabla XIII se puede mencionar que la carrera de ingeniería eléctrica y mecánica eléctrica se imparten con exclusividad en la USAC, y el número de egresados que estas carreras muestran que son el porcentaje de competencia en el mercado laboral, para lo que se puede concluir que la carrera de ingeniería mecánica eléctrica con un 19% poseen menos competencia laboral, a diferencia de la carrera de ingeniería eléctrica con un 60% y la carrera de ingeniería electrónica con un 21%, debido a el número de estudiante egresados por la modalidad de EPS y el porcentaje de variación en los años analizados antes.

Figura 12. **Gráfico del total acumulado de estudiantes egresados en los últimos 5 años por la modalidad de EPS de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

De igual forma, la figura 13 muestra el número de estudiantes egresados en los últimos 5 ciclos educativos correspondientes a los años 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016, con un número de estudiantes de 29 para la carrera de ingeniería eléctrica equivalente al 60%, 9 para la carrera de ingeniería mecánica eléctrica equivalente al 19%, 10 para la carrera de ingeniería electrónica equivalente al 21%.

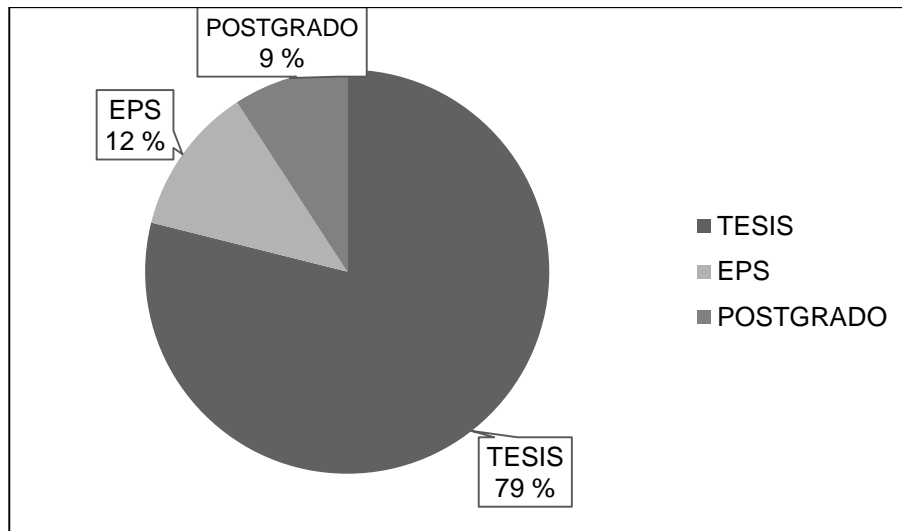
Tabla XIII. **Total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por las distintas modalidades en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**

AÑO	CARRERA	TESIS	EPS	POSTGRADO
2012	Eléctrica	33	4	0
	Mecánica Eléctrica	11	0	0
	Electrónica	20	3	0
2013	Eléctrica	21	12	1
	Mecánica Eléctrica	12	3	3
	Electrónica	36	1	2
2014	Eléctrica	20	6	4
	Mecánica Eléctrica	8	0	2
	Electrónica	36	3	0
2015	Eléctrica	17	4	4
	Mecánica Eléctrica	10	3	2
	Electrónica	42	2	0
2016	Eléctrica	16	3	13
	Mecánica Eléctrica	6	3	6
	Electrónica	30	1	0
TOTAL		318	48	37

Fuente: Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica (EIME).

Al realizar un análisis de la tabla XII en el tiempo determinado con anterioridad, la modalidad con mayor frecuencia para procesos de graduación es tesis, dicha modalidad presenta un menor tiempo y disponibilidad, para su gestión. En las distintas carreras de EIME el análisis comparativo muestra que en el intervalo de tiempo correspondiente a los años 2012 a 2016, el número de egresados en los 5 años por la modalidad tesis es de 318 y por EPS es de 48 y postgrado es 37.

Figura 13. **Gráfico del total de estudiantes egresados en los últimos 5 años por las distintas modalidades en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS).

Al realizar una observación detallada se puede decir que la modalidad de tesis es la más optativa en las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica, con un 79% en su frecuencia y en EPS con un 12% y en la modalidad de postgrado con un 9%.

3.2. Distribución muestral de proporciones

A continuación, se determinan las siguientes variables aleatorias discretas, que son necesarias en el presente trabajo de graduación, para el análisis de la incidencia de las prácticas en el ejercicio profesional de los estudiantes de las distintas carreras de EIME.

3.2.1. Determinación de la población

Para determinar la población se debe de considerar a los estudiantes inscritos en los últimos 5 ciclos educativos de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica que hayan realizado prácticas finales o EPS, registros que fueron otorgados en la Unidad de EPS.

- Población de estudiantes que realizaron práctica final en la carrera de ingeniería eléctrica.

$$N = 249$$

- Población de estudiantes que realizaron práctica final en la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.

$$N = 112$$

- Población de estudiantes que realizaron práctica final en la carrera de ingeniería electrónica.

$$N = 244$$

- Población de estudiantes que realizaron EPS en la carrera de ingeniería eléctrica.

$$N = 54$$

- Población de estudiantes que realizaron EPS en la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.

$$N = 20$$

- Población de estudiantes que realizaron EPS en la carrera de ingeniería electrónica.

$$N = 15$$

3.2.2. Determinación de nivel de confianza

Se consideró un error permisible del 5%, por lo que el nivel de confianza toma un valor del 95% ya que este intervalo ofrece mayor homogeneidad en la muestra, y que esta posea las mismas cualidades de la población. Se pretende lograr que el estudio sea lo suficientemente veraz, para concluir satisfactoriamente en la finalización del mismo.

$$1-\alpha = 0,95$$

3.2.3. Determinación de intervalo de confianza

El valor de zeta de alfa medios fue obtenido a través de las tablas de áreas bajo la curva normal.

$$\alpha = 0,05$$

$$\alpha/2 = 0,025$$

$$Z_{\alpha/2} = 1,96$$

3.2.4. Determinación de la desviación estándar

El tamaño de la muestra permisible corresponde a 1.96 veces la desviación estándar.

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$
$$s = \sqrt{\frac{(249 - 116)^2 + (112 - 116)^2 + (244 - 116)^2 + (54 - 116)^2 + (20 - 116)^2 + (15 - 116)^2}{(6 - 1)}}$$
$$s = 107$$

3.2.5. Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar los tamaños de las muestras se deben de considerar las diferentes carreras y el ejercicio profesional que el estudiante haya realizado, dado a que la probabilidad de que el estudiante conteste la encuesta es del 50%, y que no conteste la encuesta que se le presenta es del 50%. Seleccionado de forma aleatoria de la población, sin reemplazo al estudiante y tomando en cuenta que la fórmula aplicada es específica para poblaciones conocidas y finitas.

- Calculo del tamaño muestra para los estudiantes que realizaron práctica final en la carrera de ingeniería eléctrica.

$$n = \frac{(249)(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(249 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,05)}$$
$$n \approx 57$$

- Calculo del tamaño muestra para los estudiantes que realizaron práctica final en la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.

$$n = \frac{(112)(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(112 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,05)}$$

$$n \approx 44$$

- Calculo del tamaño muestra para los estudiantes que realizaron práctica final en la carrera de ingeniería electrónica.

$$n = \frac{(244)(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(244 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,05)}$$

$$n \approx 56$$

- Calculo del tamaño muestra para los estudiantes que realizaron EPS en la carrera de ingeniería eléctrica.

$$n = \frac{(54)(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(54 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,05)}$$

$$n \approx 31$$

- Calculo del tamaño muestra para los estudiantes que realizaron EPS en la carrera de ingeniería mecánica eléctrica.

$$n = \frac{(20)(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(20 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,05)}$$

$$n \approx 16$$

- Cálculo del tamaño muestra para los estudiantes que realizaron EPS en la carrera de ingeniería electrónica.

$$n = \frac{(15)(1,96)^2(0,95)(0,05)}{(15 - 1) \cdot (0,05)^2 + (1,96)^2(0,95)(0,05)}$$

$$n \approx 13$$

3.3. Modelo de encuestas

Los siguientes modelos están dirigidos a estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica en la parte de apéndices, por cuestiones de espacio y no reiterar la encuesta se omitieron los modelos dirigidos a estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica y electrónica, esto no quiere decir que no fueron elaborados los modelos y que se les diera el uso que al interesado convenga.

3.4. Aplicación de encuestas

Las siguientes encuestas fueron elaboradas con fin de obtener, organizar y presentar datos, que son necesarios en el presente trabajo de graduación para el análisis de la incidencia de las prácticas, en el ejercicio profesional de los estudiantes de las distintas carreras de EIME.

Se solicitó autorización en EIME, para poder realizar solo encuestas previamente validadas por medio de correo electrónico, en específico a los estudiantes que hayan realizado prácticas finales y EPS, de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica de FIUSAC.

Las encuestas fueron enviadas según la carrera del estudiante y la práctica profesional que haya realizado en la Unidad de EPS. Se creó un nuevo correo

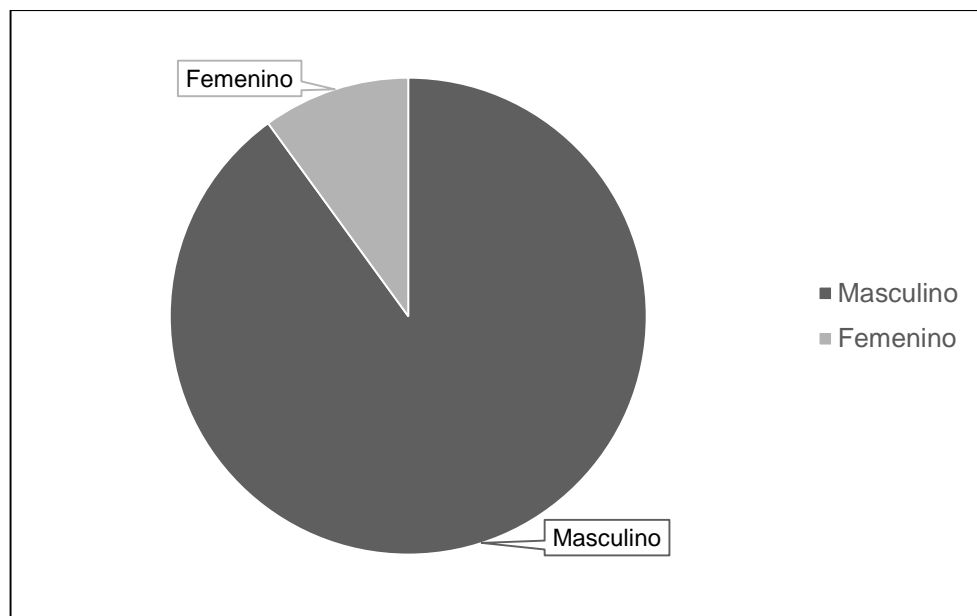
electrónico para poder enviar de forma masiva estas encuestas elaboradas en línea, con la única restricción que desde el momento que sea enviado el correo electrónico al estudiante, este tiene un período de tiempo de 2 meses para poder contestar de forma satisfactoria las encuestas mencionadas con anterioridad.

4. INVESTIGACIÓN DE CAMPO

4.1. Gestión del entorno interno

Las edades de los estudiantes que realizan práctica final de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica se mantienen en un rango promedio de 23 a 26 años.

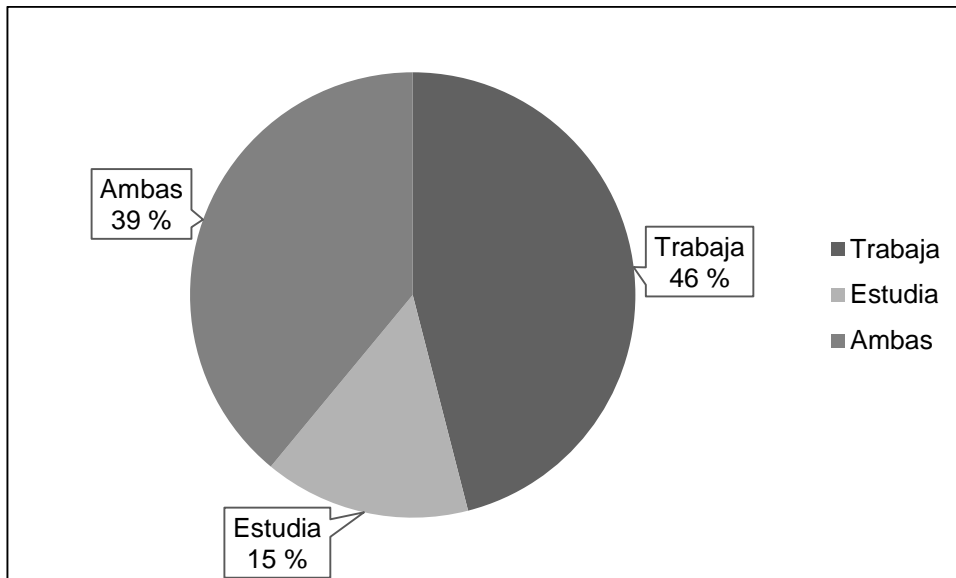
Figura 14. **Genero de los estudiantes las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica**



Fuente: elaboración propia.

El género que predomina es masculino, ya que en dichas carreras no se cuenta con la participación femenina por ser el campo de trabajo pesado.

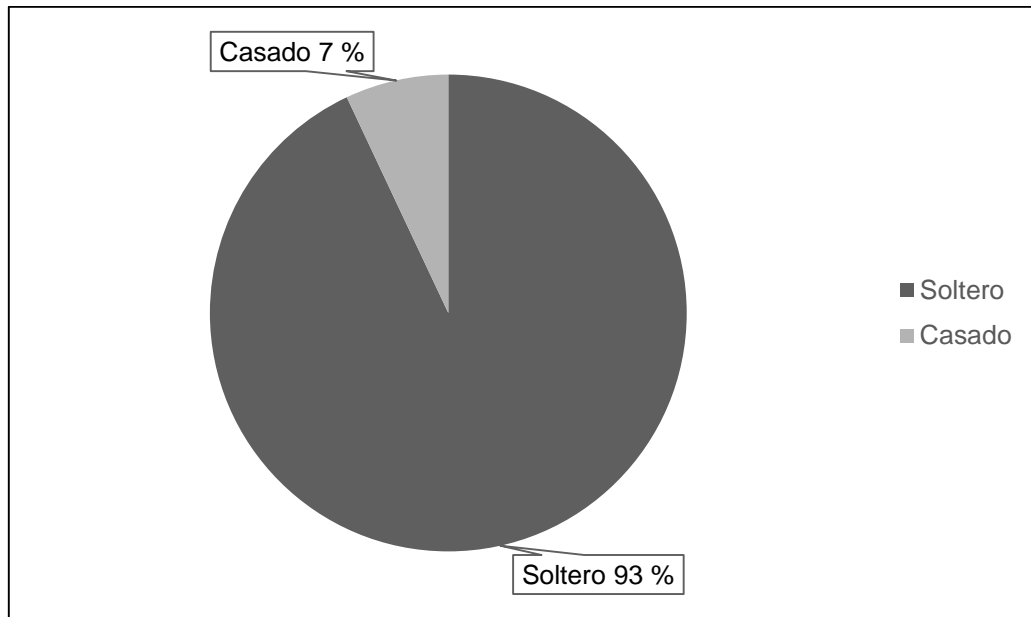
Figura 15. **Ocupación actual de los estudiantes que realizan prácticas profesionales**



Fuente: elaboración propia.

En la ocupación actual de los estudiantes se encuentra que solo el 15 % únicamente se dedica a estudiar, el 46% de los estudiantes se encuentran trabajando tanto en el sector público como en el privado, y el 39% de los estudiantes se dedican a combinar el trabajo y el estudio, muchas veces los estudiantes se dedican a trabajar medio tiempo esto debido a diferentes factores como, responsabilidad en el hogar o simplemente comodidad, por lo que las empresas en las que trabajan muchas veces les ofrecen la oportunidad de realizar sus prácticas profesionales en las mismas, y la finalidad de estos programas es el desarrollo de proyectos en los que el practicante, puede obtener experiencia laboral y puede llegar a formar competencias para nuevos puestos de trabajo.

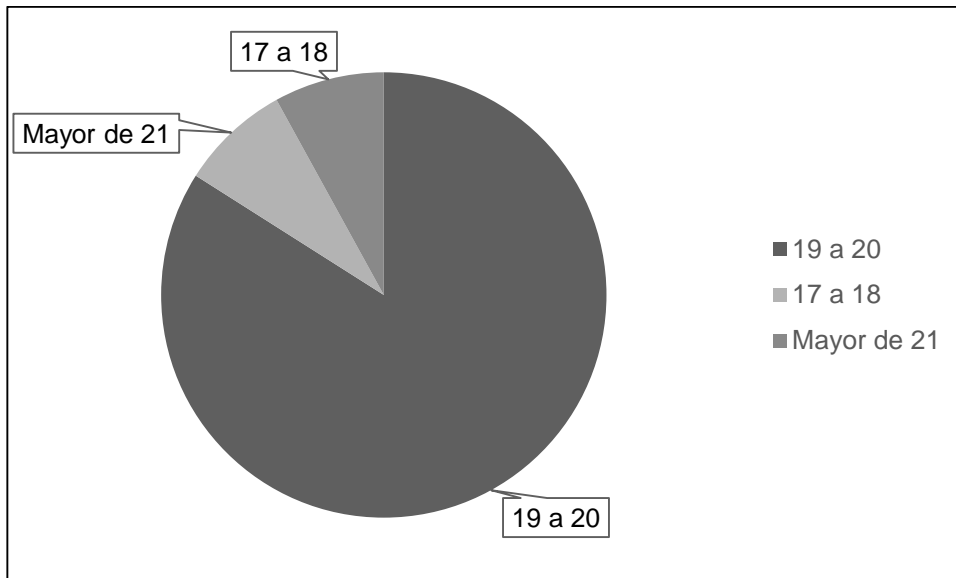
Figura 16. **Estado civil de los estudiantes que realizan prácticas profesionales**



Fuente: elaboración propia.

El estado civil de los practicantes es un factor de mucha influencia en los programas de practica final y EPS, según el grado de responsabilidades que el estudiante tenga puede afectar tanto en su rendimiento, como en el desempeño y hasta en su desenvolvimiento dentro de las empresas e instituciones, en la actualidad el 93% de los estudiantes que están inscritos en los programas se encuentran solteros y solo el 7% se encuentran casados y se espera que los resultados de las prácticas profesionales sean satisfactorios, ya que los grados de responsabilidad son relativamente bajos. Información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 1.

Figura 17. **Edad en la que los estudiantes empezaron a estudiar las diferentes carreras de EIME**



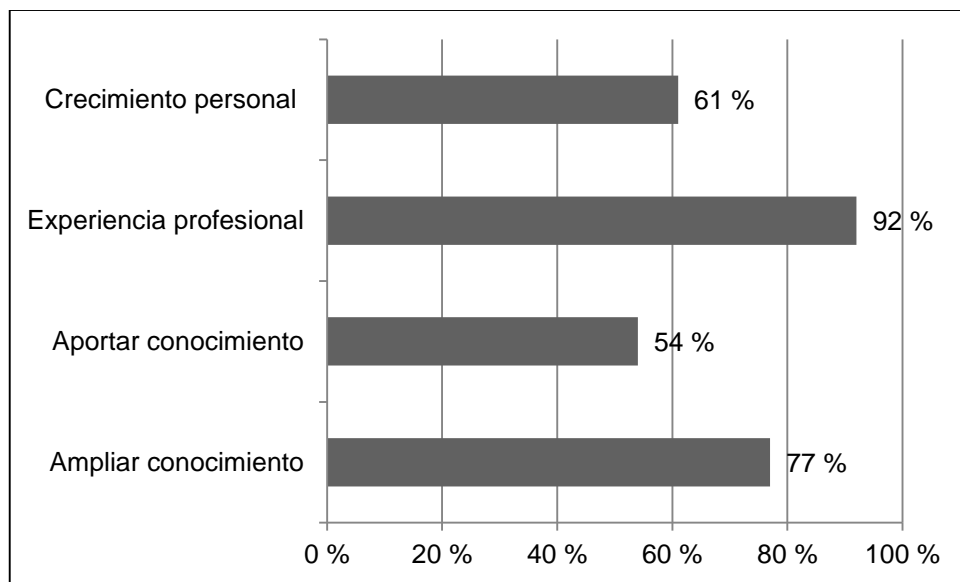
Fuente: elaboración propia.

La edad en la que empezaron sus estudios a nivel universitario está en un rango de 19 a 20 años, esto debido a que la mayoría de estudiante obtiene el título de bachillerato en ciencias y letras con orientación en computación, carrera a nivel medio que tiene una duración de 2 años por lo que los estudiantes ingresan a la universidad incluso antes del rango mencionado con anterioridad, del tiempo aproximado para cerrar una de las carreras de EIME son 7 años, dato que también está basado en la cantidad de estudiantes que se dedicaron a estudiar y a trabajar, tomando en cuenta a los estudiantes que abandonan la universidad y luego de un tiempo la reanudan sus estudios, por ello repercute este rango.

4.1.1. Expectativas de estudiantes

Se describen las expectativas de los estudiantes con respecto a realizar una práctica profesional.

Figura 18. **Expectativas que los estudiantes esperan con respecto a realizar una práctica profesional**



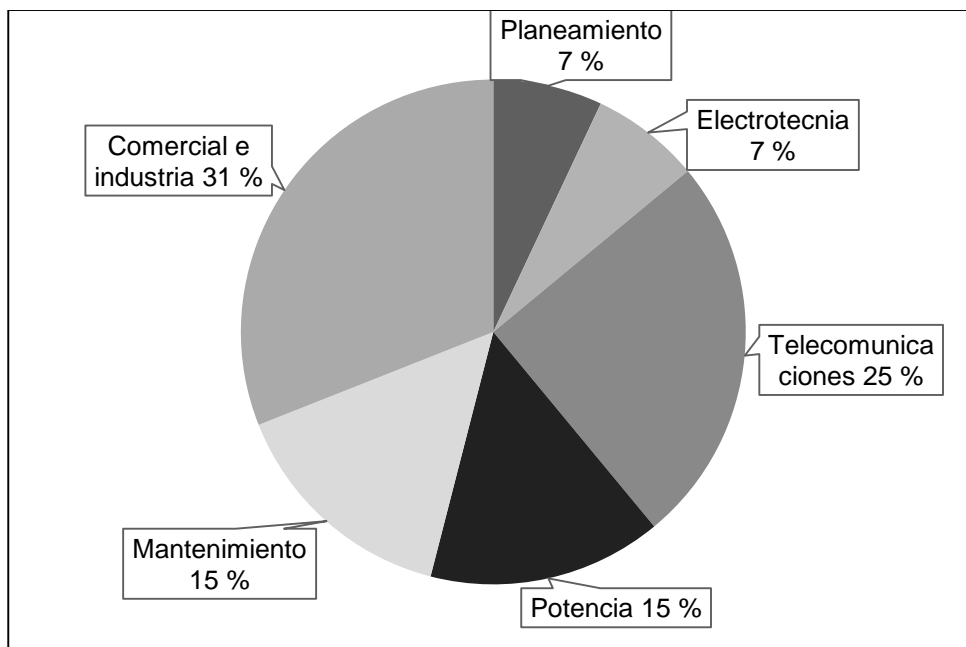
Fuente: elaboración propia.

Las expectativas de los estudiantes con respecto a realizar sus prácticas profesionales son ampliar sus conocimientos en un 77%, siendo más específicos los estudiantes de las carreras de EIME, que esperan ampliar sus conocimientos prácticos porque la practica en estas carreras es muy escasa, en un 54% aportar conocimientos y se espera que los practicantes demuestren sus ideas y sus propuestas de mejora, la mayor expectativa de los practicantes es obtener experiencia profesional 92% es uno de los objetivos de dichas prácticas, y crecimiento personal 61%.

4.1.1.1. Información general

Se describe las áreas de las empresas en las que los estudiantes pueden realizar sus prácticas profesionales.

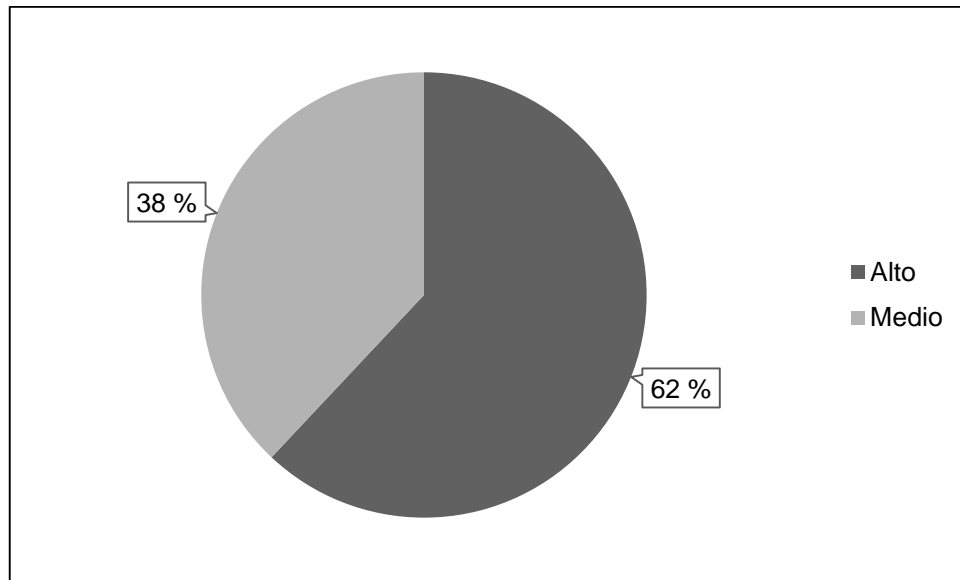
Figura 19. **Áreas de la empresa/institución en donde el estudiante realiza la práctica profesional**



Fuente: elaboración propia.

Las áreas de las empresas o instituciones en donde los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica e ingeniería mecánica eléctrica, realizan la práctica es el área de mantenimiento, planeamiento y potencia, para ingeniería electrónica es el área comercial e industrial y mantenimiento.

Figura 20. **Grado de relación tiene el área en donde realiza la práctica profesional con la carrera de ingeniería que estudia**



Fuente: elaboración propia.

El grado de relación que tiene el área de donde el realiza la práctica profesional y la carrera que estudia es alta en un 62% y medio en un 38%.

El estudiante no cuenta con el suficiente dominio de otro idioma, sabiendo que esto le podría ayudar a tener mejores oportunidades en el mercado laboral, teniendo como referencia que un 70% no cuenta con ningún conocimiento de otro idioma, el 20% cuenta con un nivel avanzado de idioma inglés y el 10% tiene un nivel medio del idioma inglés.

En la actualidad las empresas buscan que los profesionales cuenten con dominio de idiomas extranjeros, para ser más competitivos en el mercado y tener una adaptación considerable ante los cambios globales, es por ello que es de suma importancia que los estudiantes sepan más que solo su idioma natal.

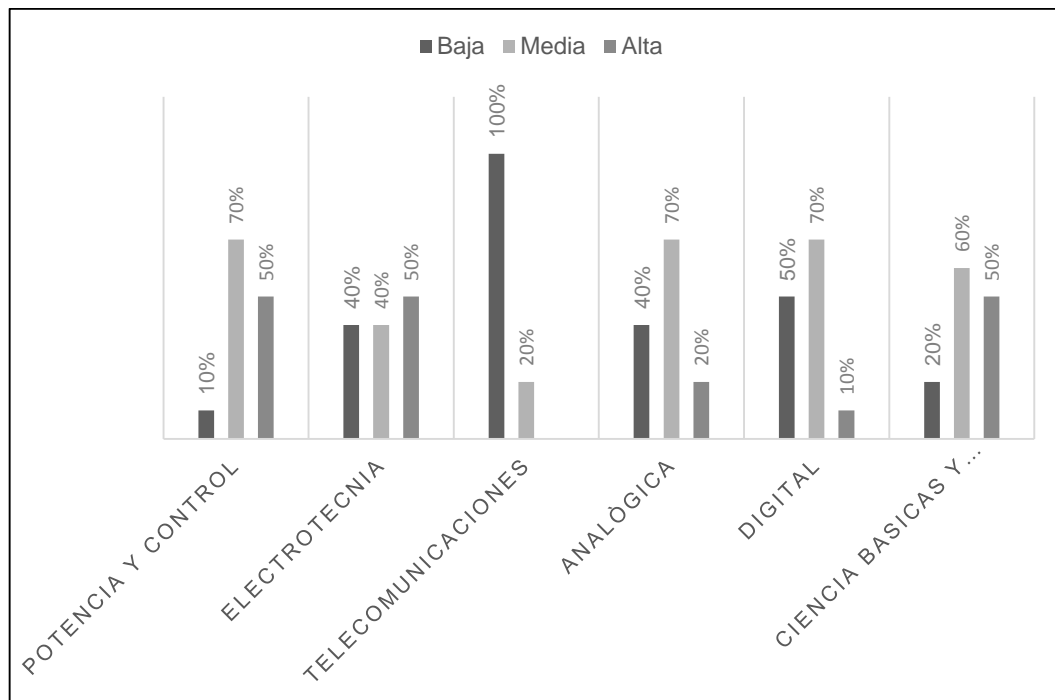
4.1.1.2. Evaluación

Los estudiantes consideran que las prácticas finales y EPS en un 80% son los adecuados, porque van a la empresa o institución a realizar un tipo de prueba antes de un trabajo formal y desarrollan un tipo de expectativa de lo que es el ámbito laboral exige, tienen contacto con equipo de trabajo, situaciones repuestos y herramienta que solo han visto en libros, adquieren conocimientos prácticos y es una gran oportunidad para aplicar la teoría que han estudiado a lo largo de la carrera.

El otro 20% se debe a que los estudiantes muchas veces no tiene recomendación personal en las empresas e instituciones o no conocen el proceso de reclutamiento y de selección de las mismas, por lo que es difícil poder realizar las practicas finales o el EPS para ciertos estudiantes, para ello se les recomienda buscar empresas del sector eléctrico o electrónico ya que será más fácil la aplicación en estas empresas, yel estudiante está preparado según el pensum de estudios para satisfacer el perfil solicitado.

Según los estudiantes, EIME se debería tomar en cuenta mantener una mejor comunicación con el mercado laboral, porque ellos les pueden ayudar a preparar al estudiante, demostrando que es capaz de cubrir todas las necesidades exigidas y encontrar una mejor solución a los problemas que se presenten o existan en la empresa o institución.

Figura 21. **Grado de aplicación de las áreas del pensum de estudios con respecto al proyecto de práctica profesional**



Fuente: elaboración propia.

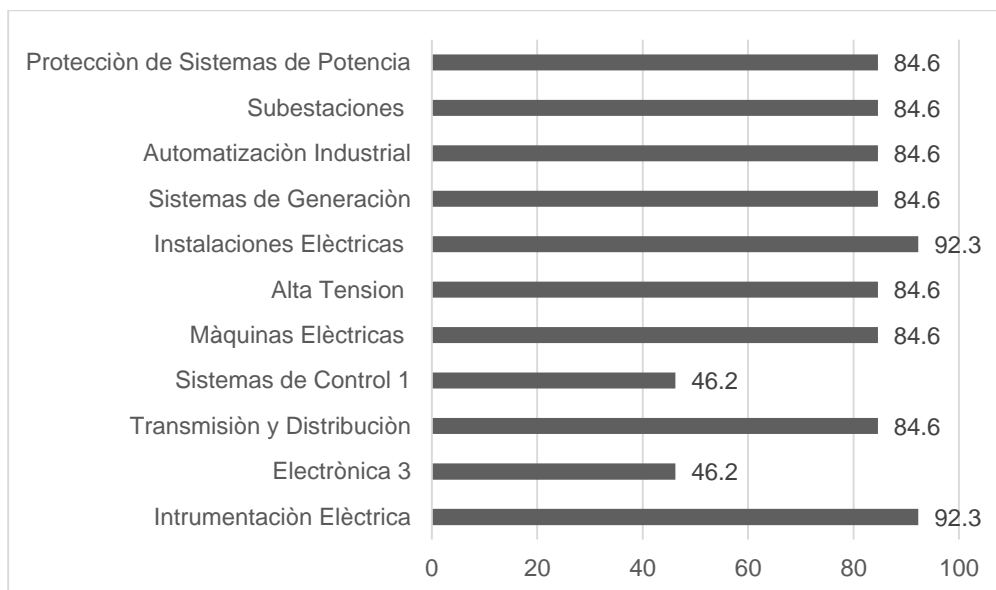
Según la calificación del estudiante el grado de aplicación de las áreas del pensum de estudio en su proyecto final, son las siguientes:

- Las áreas del pensum de la carrera de ingeniería eléctrica son potencia y control, electrotecnia que se consideran áreas indispensables para la formación de ingenieros electricistas y ciencias básicas, que se considera importante.
- Las áreas del pensum de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica son electrotecnia, comunicaciones y control, potencia, mecánica, áreas

indispensables para la formación de ingenieros mecánicos electricistas y ciencias básicas que se considera importante.

- Las áreas del pensum de la carrera de ingeniería electrónica son telecomunicaciones, se considera muy importante, digital, analógica, ciencias básicas que se considera importante.

Figura 22. **Cursos que el estudiante considera necesarios para el desempeño en el campo laboral**



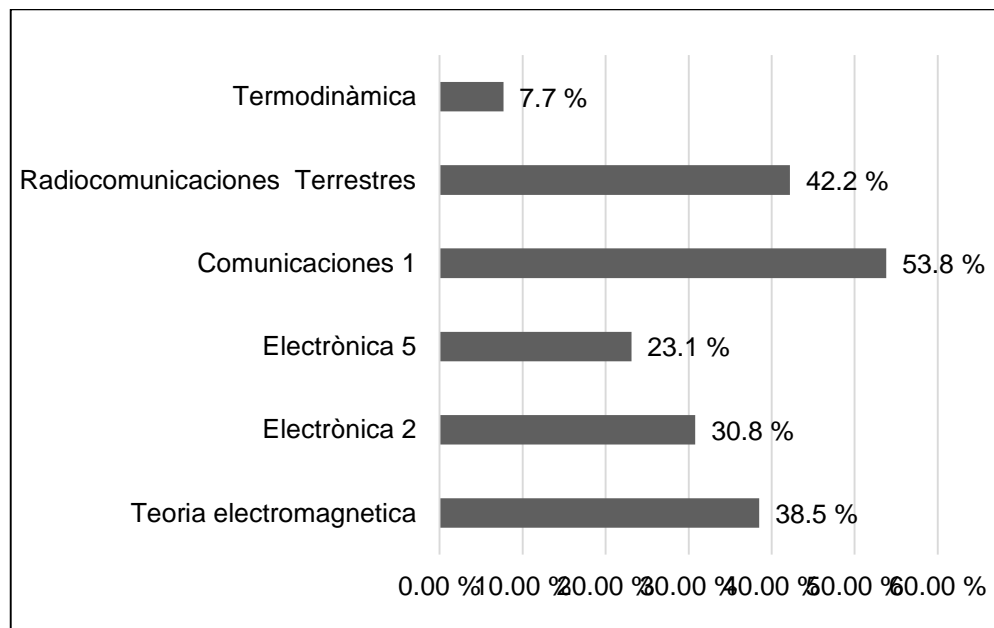
Fuente: elaboración propia.

Específicamente los cursos que se consideran necesarios para el desempeño del estudiante en el campo laboral son:

- Cursos de ingeniería eléctrica, líneas de transmisión, teoría electromagnética 1, análisis de sistemas de potencia 1, subestaciones, automatización industrial, máquinas eléctricas, transmisión y distribución.

- Cursos de ingeniería mecánica eléctrica, diseño de máquina 1 y 2, hidráulica, mecanismos, plantas de vapor, metalurgia y metalografía, análisis de sistemas de potencia 1, automatización industrial, maquinas eléctricas, transmisión y distribución.
- Cursos de ingeniería electrónica, radiocomunicaciones terrestres, robótica, instalaciones de equipos electrónicos, sistemas de control 1, comunicaciones 1, 2, 3 y 4, Teoría electromagnética 1 y 2, telecomunicaciones y redes locales, electrónica aplicada 1 y 2.

Figura 23. **Cursos opcionales del pensum de estudios que el practicante considera necesario para el desempeño en el campo laboral**



Fuente: elaboración propia.

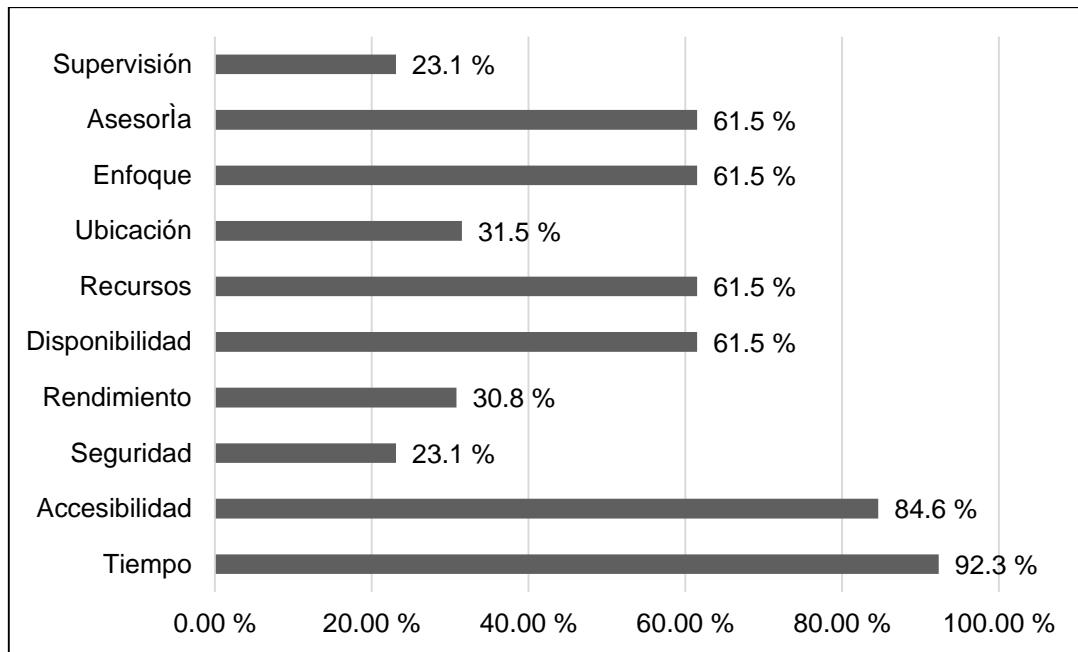
En la siguiente gráfica hay cursos opcionales para las diferentes carreras de EIME que se podrían adecuar al pensum de estudios de cada una de ellas.

- Para la carrera de ingeniería eléctrica se podrían adecuar los cursos de termodinámica 1 con 7,7 % y electrónica 5 con 23,1%.
- Para la carrera de ingeniería mecánica eléctrica se podrían adecuar los cursos de teoría electromagnética 1 con un 38,5%, electrónica 2 con un 30,8%.
- Para la carrera de ingeniería electrónica se podrían adecuar los cursos de máquinas eléctricas, automatización industrial y líneas de transmisión.

4.1.1.3. Puntos de mejora

Se describen los puntos de mejora que el estudiante considera en relación a la carrera.

Figura 24. Puntos de mejora que el estudiante considera que se deberían de tomar en cuenta con respecto a realizar una práctica profesional



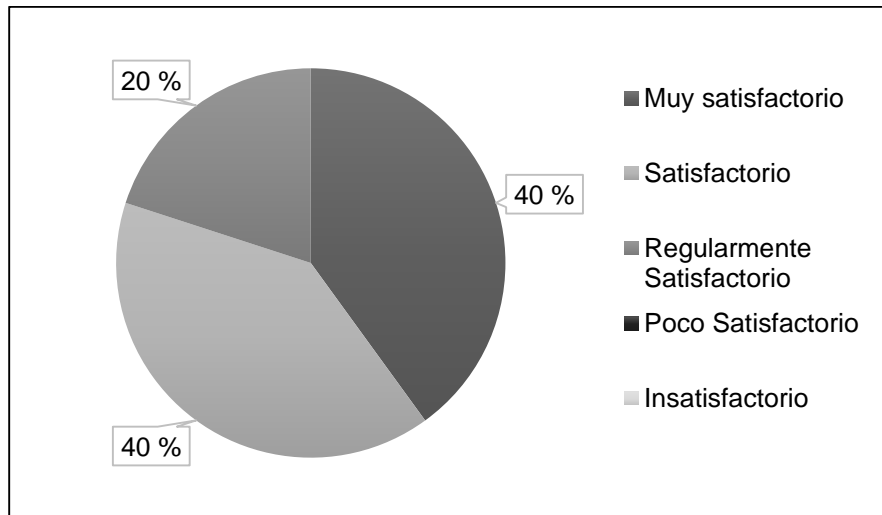
Fuente: elaboración propia.

Según los estudiantes los puntos de mejora que consideran se deberían de tomar en cuenta para realizar una práctica profesional son: el tiempo que el estudiante dedica a realizar una práctica profesional 92,3%, la accesibilidad que este tiene 84,6%, la disponibilidad, el recurso, el enfoque y la asesoría 61,5%.

4.1.1.4. Medición del nivel de satisfacción

Se describen el nivel de satisfacción de los estudiantes con respecto a realizar una práctica profesional.

Figura 25. **Grado de satisfacción de los estudiantes con respecto a realizar una práctica profesional**



Fuente: elaboración propia.

El nivel de satisfacción de los estudiantes es el 40% muy satisfactorio, 40% satisfactorio y 20% regularmente satisfactorio.

4.2. Gestión enseñanza-aprendizaje

En los cursos del Área Básica, la metodología empleada se basará en clases magistrales, que proporcionen a los estudiantes los fundamentos teóricos necesarios para el desarrollo académico práctico, tareas grupales e individuales, laboratorios de resolución de problemas, pruebas cortas, pruebas parciales y examen final.

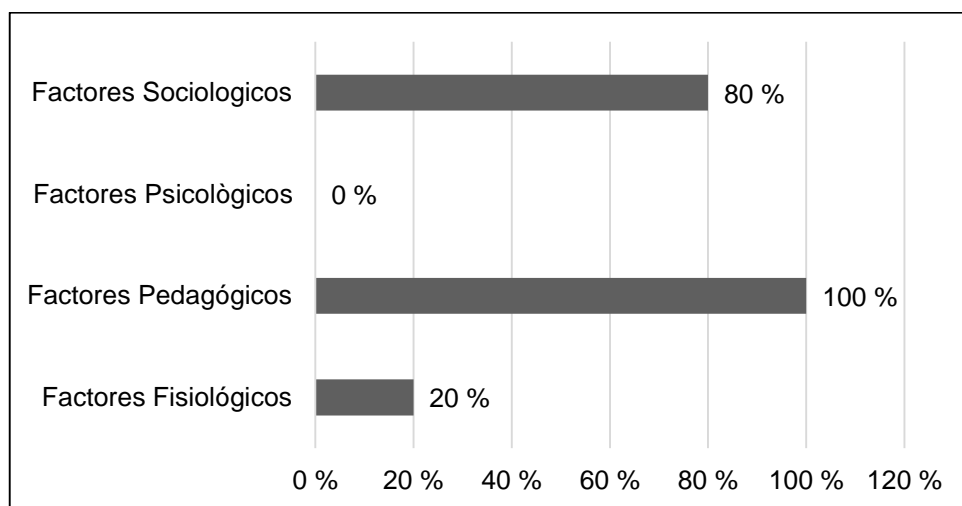
Todas las actividades serán coordinadas y supervisadas por catedráticos titulares y auxiliares, atendiendo las tutorías mediante los laboratorios correspondientes.

En relación con los cursos del área profesional, el estudiante aborda los contenidos mediante clases magistrales, dirigidas hacia la práctica investigativa y de extensión, los conocimientos prácticos se adquieren mediante el desarrollo de trabajo en laboratorios que llevan a la aplicación de conocimientos prácticos y solución de problemas reales, sociales o institucionales. En esta área también se integran pruebas parciales y examen final.

Existen diferentes factores que se relación con el desempeño académico de los estudiantes de las carreras estudiadas entre ellas está:

- Factores fisiológicos
- Factores psicológicos
- Factores pedagógicos
- Factores sociológicos

Figura 26. **Factores que afectan en su mayoría el desempeño académico de los estudiantes**



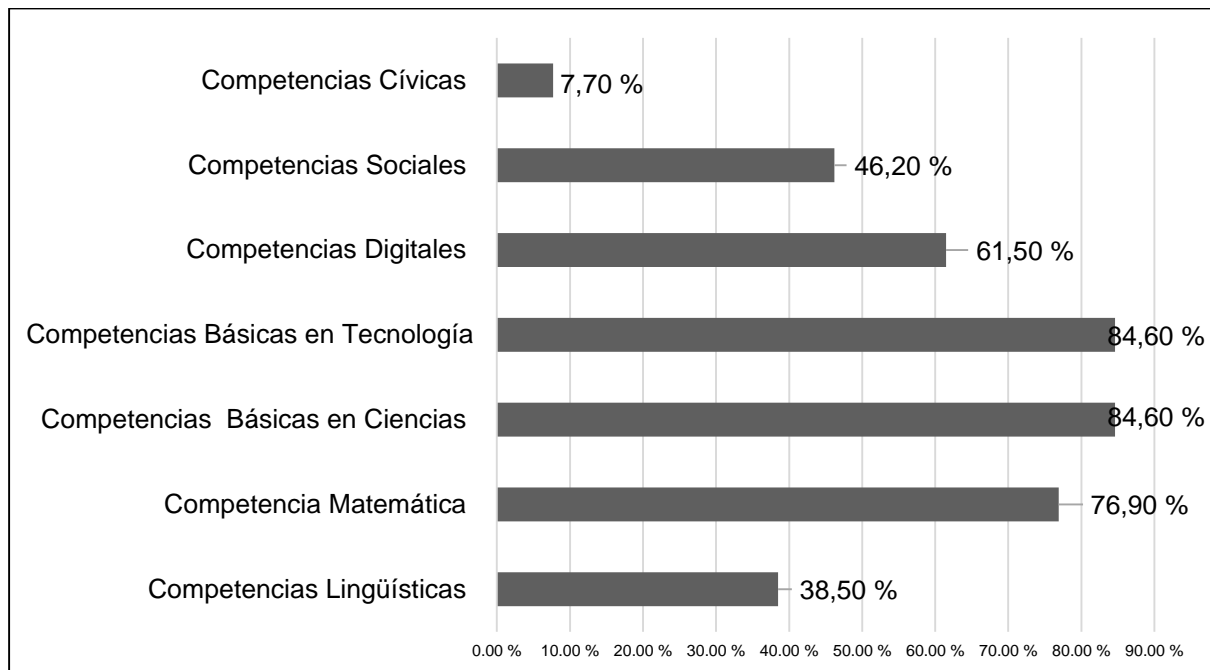
Fuente: elaboración propia.

Para los estudiantes los factores que afectan en su mayoría el desempeño académico de los estudiantes, factores fisiológicos en un 20%, factores psicológicos 0 %, factores pedagógicos 100 %, factores sociológicos 80 %.

4.2.1. Competencias adquiridas

Las competencias adquiridas según el pensum de estudios de los estudiantes son:

Figura 27. **Competencias adquirías por los estudiantes según el pensum de estudios**



Fuente: elaboración propia.

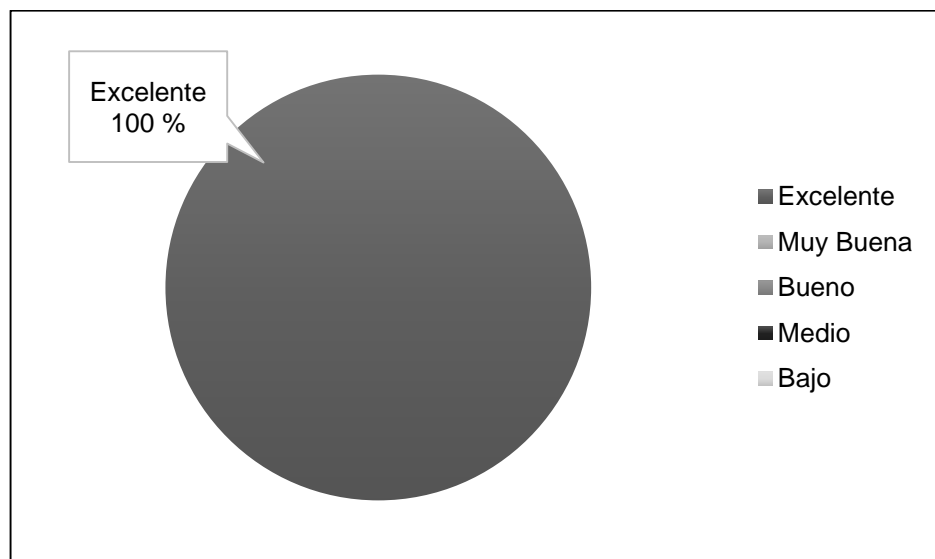
Las competencias adquiridas según el pensum de estudios de los estudiantes son, competencias lingüísticas 38,5%, competencia matemática 76,9%, competencias básicas en ciencias 84,6%, competencias básicas en

tecnología 84,6%, competencias digitales 61,5%, competencias sociales 46,2 % y competencias cívicas 7,7%.

4.2.1.1. Ingeniería eléctrica

Se desempeña en el campo principal del manejo de la energía eléctrica en el área de potencia, que está relacionada con los proyectos de electrificación, los que incluyen desde la generación hasta la utilización de la energía eléctrica. Desarrolla su actividad en la planificación, preparación de proyectos, diseño, construcción, montaje, operación, mantenimiento y administración de sistemas eléctricos que incluyen maquinarias, equipos e instalaciones en las diferentes fases, como son las de generación de energía, interconexión, transmisión y distribución, así como la utilización de la energía eléctrica a diversas escalas.

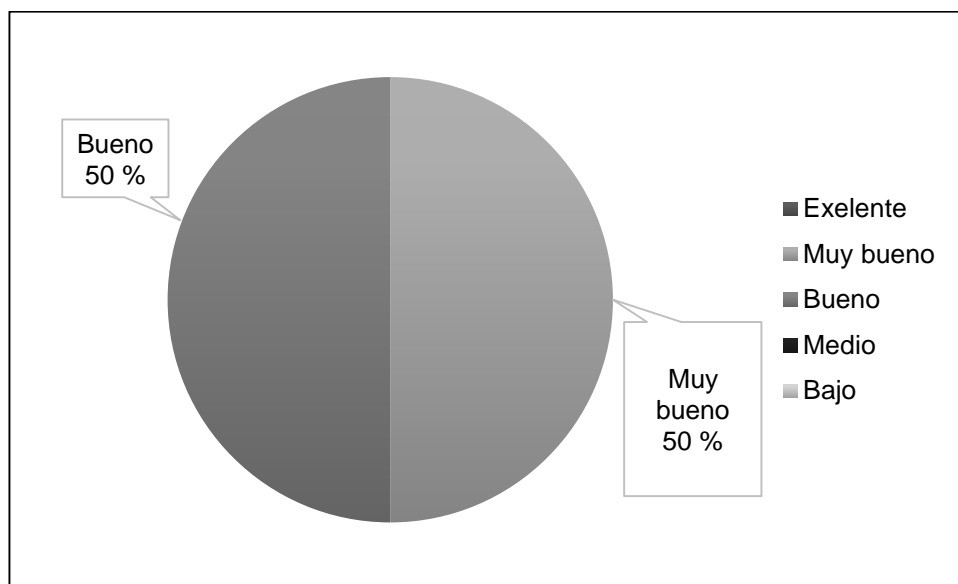
Figura 28. **Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica para manejar las diferentes áreas en un proyecto**



Fuente: elaboración propia.

El grado de capacidad para manejar las diferentes áreas en un proyecto, según la encuesta realizada a jefe inmediato es excelente, información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 29. **Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica para identificar problemas en la práctica del estudiante**



Fuente: elaboración propia.

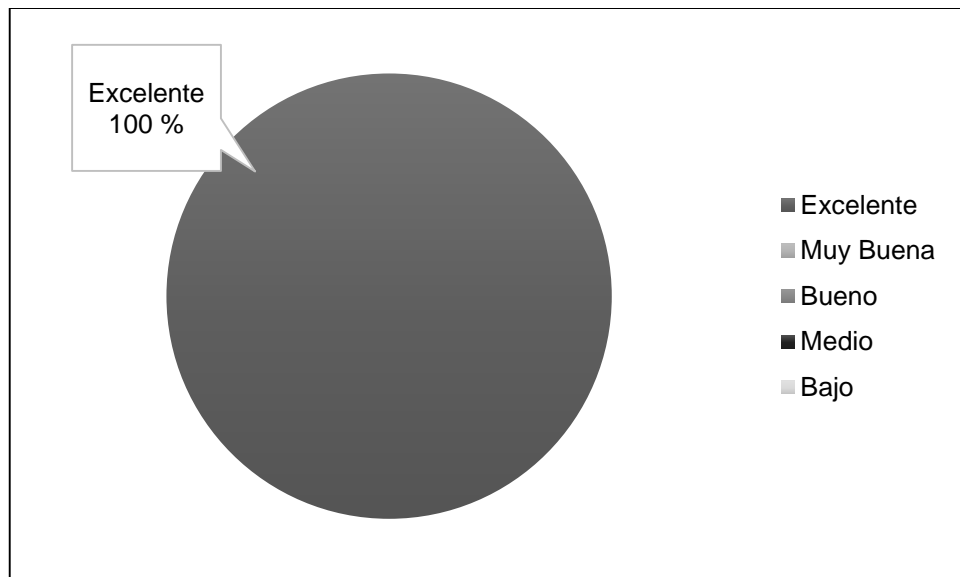
El grado de capacidad para identificar problemas es bueno y muy bueno, pero no excelente, esto debido que los problemas los soluciona el jefe inmediato y el practicante en cierto grado, no es responsable de los resultados de las actividades que realice.

4.2.1.2. Ingeniería mecánica eléctrica

Planifica y diseña la utilización, eficaz de la maquinaria; realiza el montaje del equipo industrial y su mantenimiento. Dirige operaciones de plantas de

generación, en las cuales es necesario el conocimiento de la Ingeniería Mecánica y la Ingeniería Eléctrica. Elabora proyectos y supervisa la construcción de sistemas eléctricos y mecánicos. Selecciona equipos y materiales que se emplean en los procesos industriales.

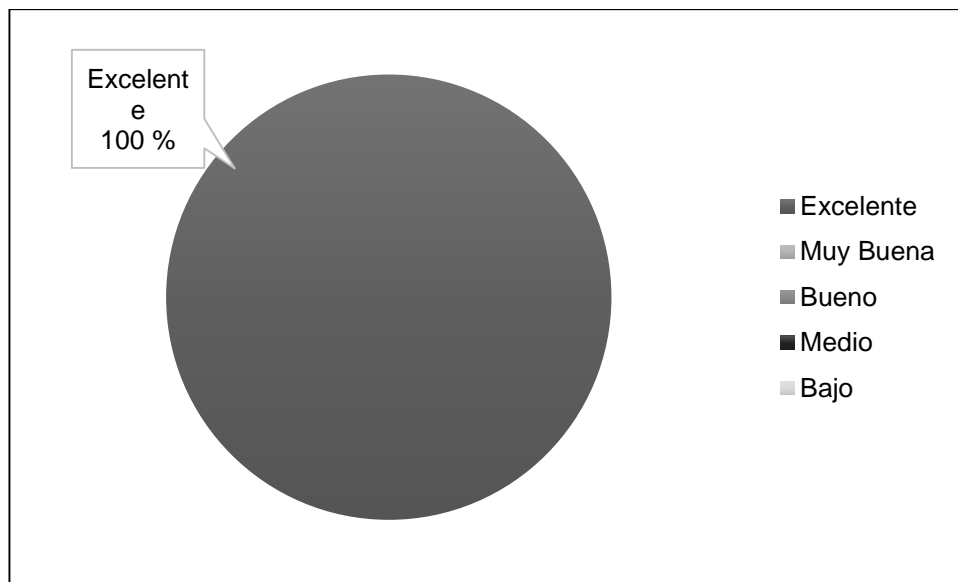
Figura 30. **Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica para manejar las diferentes áreas en un proyecto**



Fuente: elaboración propia.

El grado de capacidad para manejar las diferentes áreas en un proyecto es excelente, según la encuesta realizada al jefe inmediato, información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 31. **Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica para identificar problemas en la práctica del estudiante**



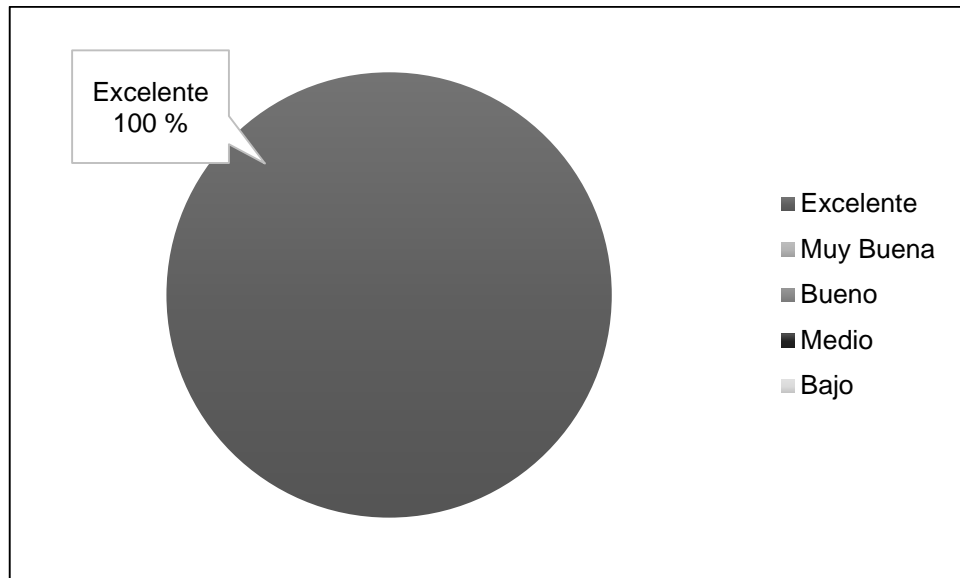
Fuente: elaboración propia.

El grado de capacidad para identificar problemas es bueno y muy bueno, pero no excelente, debido que los problemas los soluciona el jefe inmediato y el practicante en cierto grado no es responsable de los resultados de las actividades que realice.

4.2.1.3. Ingeniería electrónica

Trabaja en el área comercial e industrial, especialmente en los sistemas automatizados de control en procesos industriales. También en el desarrollo de las telecomunicaciones, incluye la planificación, el desarrollo y la supervisión de proyectos de transmisión de señales de radio, UHF, conducción por fibra óptica o cable a altas velocidades, sistemas y servicios de telefonía, radio y televisión.

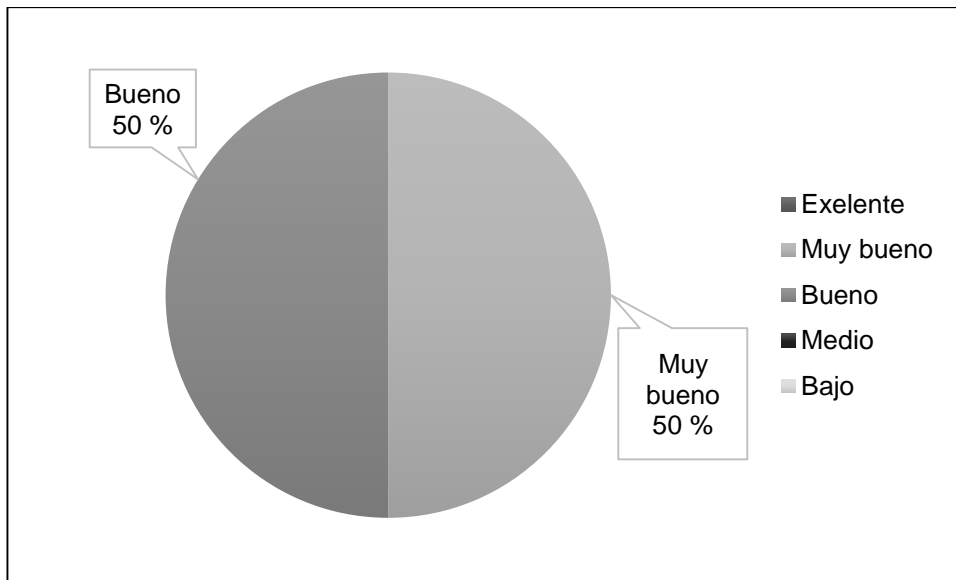
Figura 32. **Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica para manejar las diferentes áreas en un proyecto**



Fuente: elaboración propia.

El grado de capacidad para manejar las diferentes áreas en un proyecto, según la encuesta realizada a jefe inmediato es excelente, información obtenida de los resultados de la encuesta realizada en el apéndice número 3.

Figura 33. **Grado de capacidad de los estudiantes de la carrera de ingeniería electrónica para identificar problemas en la práctica del estudiante**



Fuente: elaboración propia.

El grado de capacidad para identificar problemas es bueno y muy bueno, pero no excelente, debido a que los problemas los resuelve el jefe inmediato y el practicante en cierto grado no es responsable de los resultados de las actividades que realice.

4.3. Gestión del entorno externo

El graduado de la carrera de Ingeniería Electrónica es un profesional orientado al desempeño en cualquiera de las áreas de la electrónica, ya que se cuenta con el conocimiento necesario de equipos que apoyen a la organización y procesos de una empresa o institución de cualquier tipo, herramientas, dispositivos, aplicaciones, implementación y desarrollo de soluciones.

El graduado de la carrera de Ingeniería Eléctrica, Mecánica Eléctrica se desempeña principalmente en el manejo de energía eléctrica en el área de potencia, desde la generación hasta la utilización energética. Incluye la planificación, proyección diseño, construcción, operación, mantenimiento y administración de sistemas eléctricos residenciales, comerciales e industriales. También el control de la operación y desarrollo de sistemas eléctricos de potencia, y la especificación, calificación y selección de los materiales correspondientes.

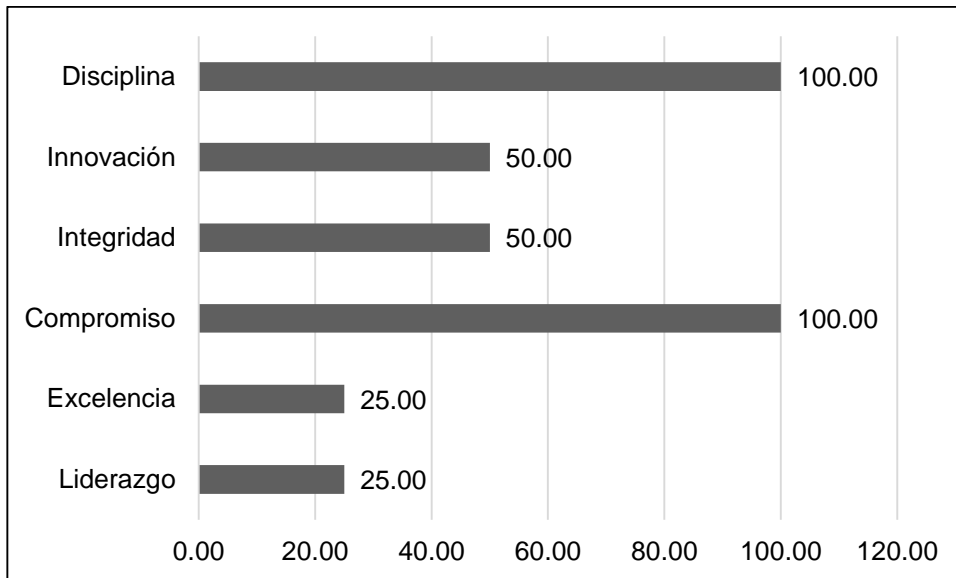
4.3.1. Perfil solicitado por las empresas/instituciones

Profesional universitario comprometido con la realidad nacional y según su especialidad, tiene capacidad para el diseño, construcción, mantenimiento, operación de equipos y sistemas Mecánico-Eléctricos, Eléctricos y Electrónicos, para satisfacer necesidades específicas. Cuenta con sólida formación en Ciencias básicas y de Ingeniería, está preparado para enfrentar los cambios tecnológicos, capacitado para adaptarse, absorberlos, ser causa y participar en los mismos, ser un autodidacta, para competir, dando lo mejor de sí mismo para alcanzar la más alta calidad, con capacidad para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en las disciplinas de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Eléctrica y Electrónica, dando respuestas a las necesidades del medio, teniendo en cuenta la realidad cultural y socioeconómica del país.

4.3.1.1. Información general

En la información general se tienen los valores que consideran que el estudiante pone en práctica, y el grado de relación que tiene el área en donde se desempeña con la carrera que estudia.

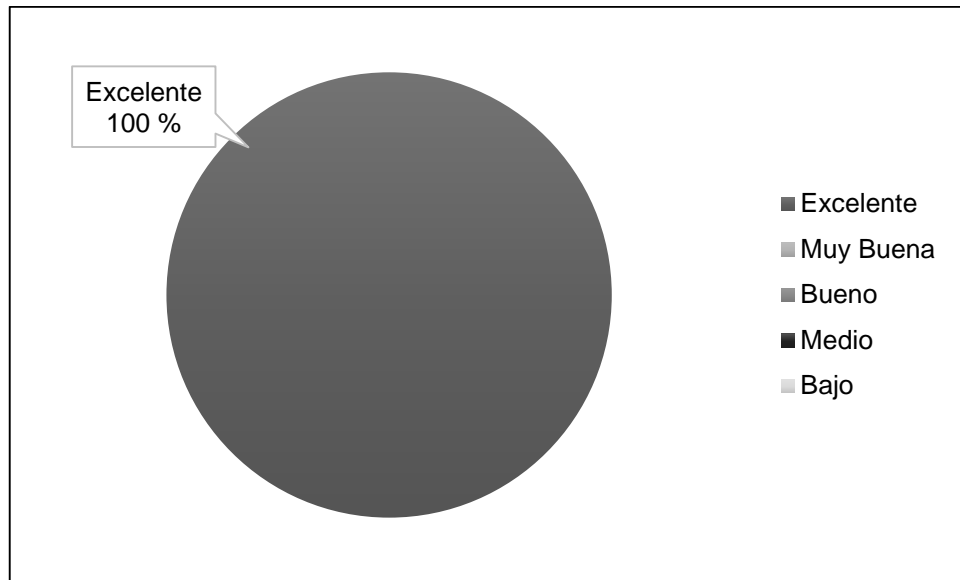
Figura 34. **Valores que se consideran que el practicante pone en práctica**



Fuente: elaboración propia.

El porcentaje de los valores que el estudiante pone en práctica son, liderazgo 25%, excelencia 25%, compromiso 100%, integridad 50%, innovación 50%, disciplina 100%.

Figura 35. **Grado de relación que tiene el área en donde se desempeña con la carrera que estudia**



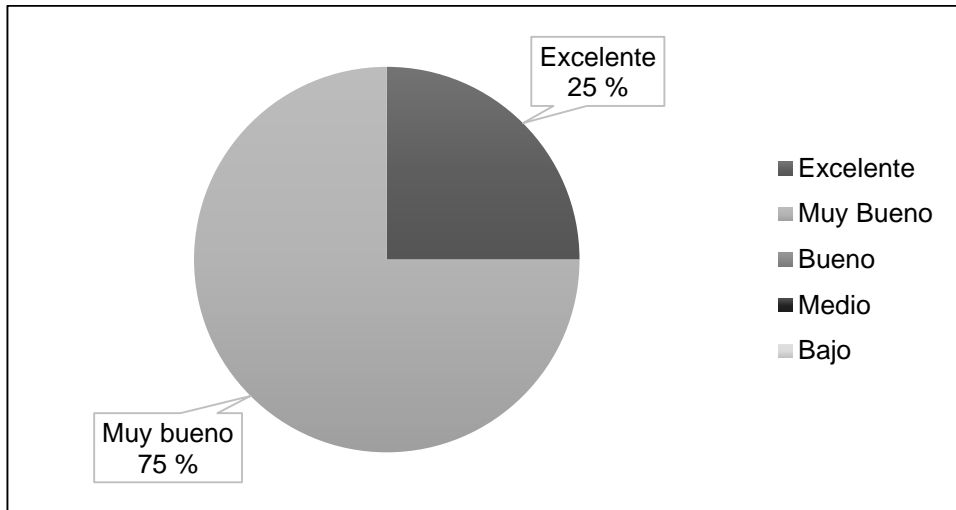
Fuente: elaboración propia.

El grado de relación que tiene el área en donde se desempeña con la carrera que estudia es medio en un 100%.

4.3.1.2. Rendimiento

El rendimiento de los estudiantes se mide por el grado de iniciática en la práctica y el conocimiento.

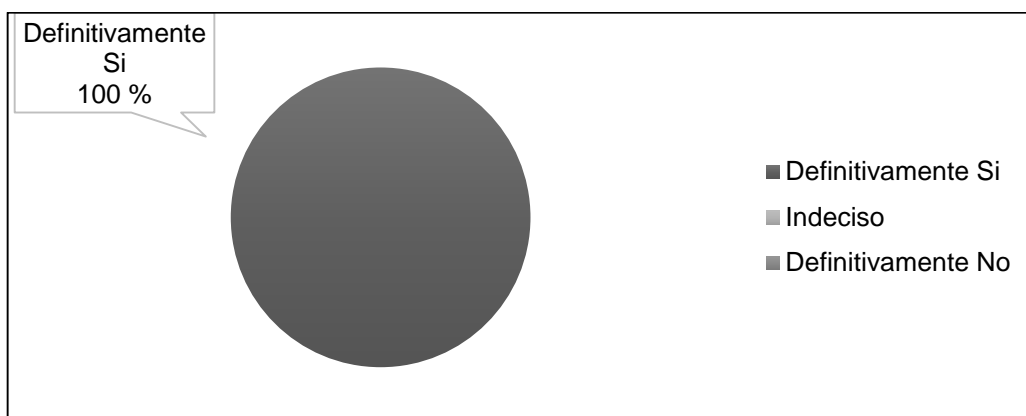
Figura 36. **Grado de iniciativa en la práctica del estudiante**



Fuente: elaboración propia.

El grado de iniciativa en la práctica del estudiante es 75 % muy bueno y 25 % excelente.

Figura 37. **Reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas**



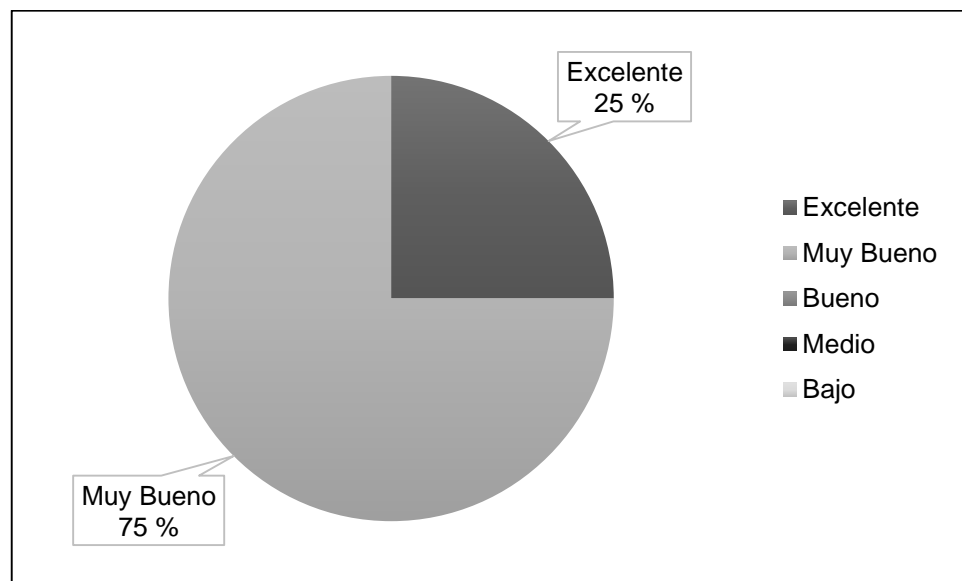
Fuente: elaboración propia.

El estudiante reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas, definitivamente sí.

4.3.1.3. Conocimientos

Los estudiantes cuentan con sólida formación en ciencias básicas de ingeniería, están preparados para enfrentar los cambios tecnológicos, capacitados para adaptarse y participar en los mismos, ser autodidactas, para competir, dando lo mejor de sí mismo para alcanzar la más alta calidad, con capacidad para la investigación científica y el desarrollo tecnológico en las disciplinas de Ingeniería Mecánica Eléctrica, Eléctrica y Electrónica, dando respuestas a las necesidades del medio, teniendo en cuenta la realidad cultural y socioeconómica del país.

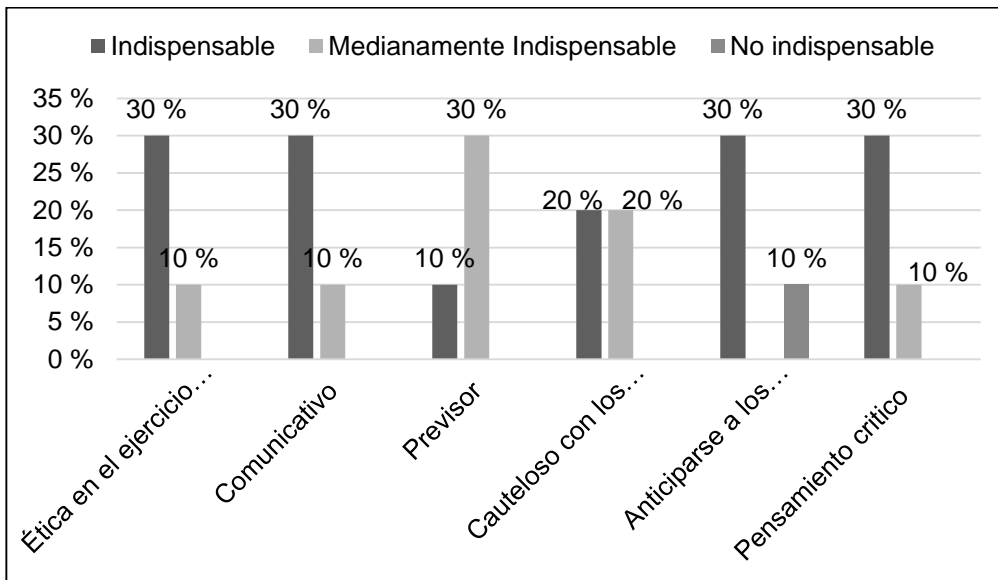
Figura 38. **Grado de aplicación de los conocimientos adquiridos por el estudiante**



Fuente: elaboración propia.

El grado de aplicación de los conocimientos es 75 % muy bueno y 25 % excelente.

Figura 39. Tipos de conocimientos que el jefe inmediato considera que debe de tener un estudiante para ser productivo en la empresa



Fuente: elaboración propia.

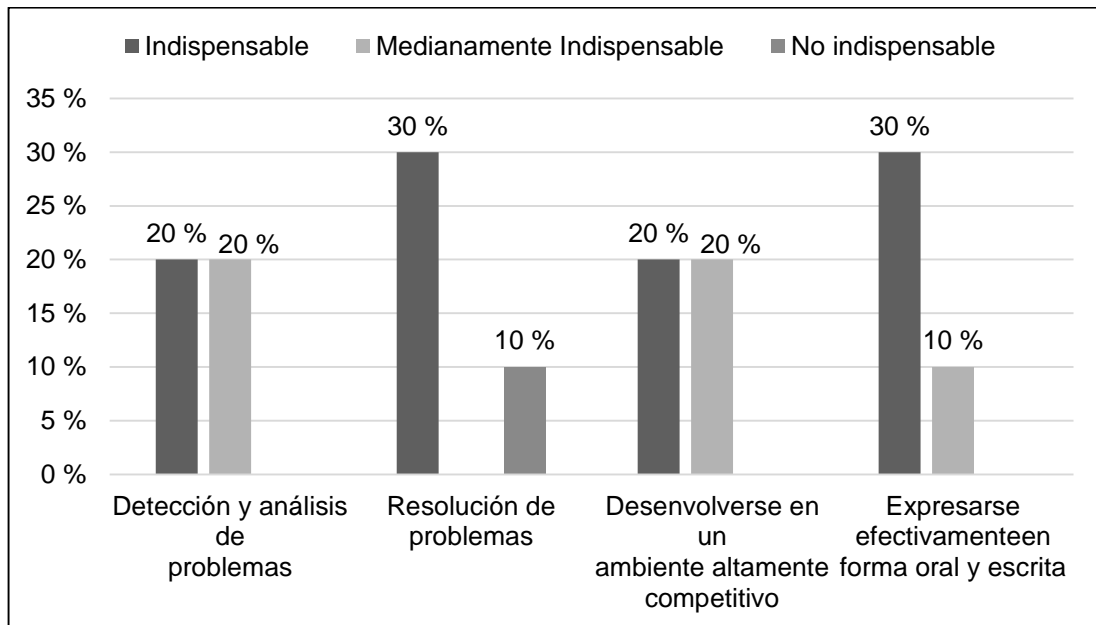
El tipo de conocimientos que el jefe inmediato del practicante espera que posea son planificar, organización, supervisión y ejecución del montaje y mantenimiento de maquinaria, equipos y sistemas mecánicos eléctricos en general.

4.3.1.4. Habilidades

Las habilidades de los estudiantes es llegar a tener la capacidad para el diseño, construcción, mantenimiento, operación de equipos y sistemas

Mecánico-Eléctricos, Eléctricos y Electrónicos, para satisfacer necesidades específicas.

Figura 40. **Tipos de habilidades considera que debe de tener un estudiante**

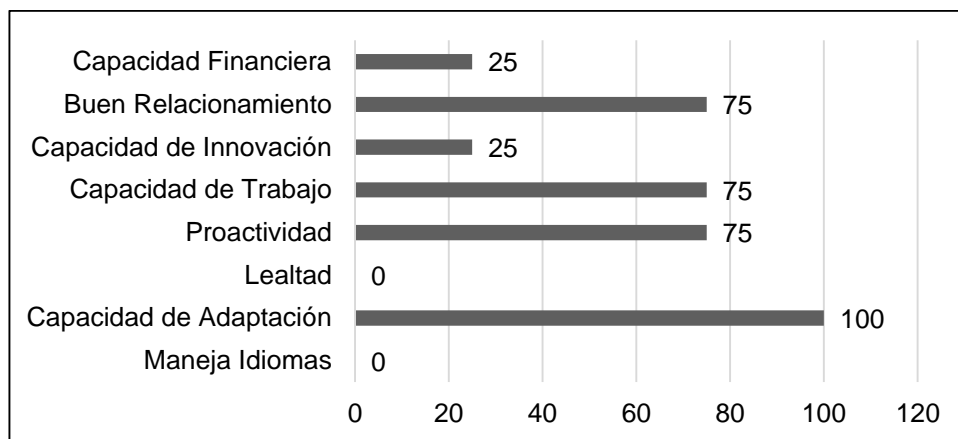


Fuente: elaboración propia.

4.3.1.5. Aptitudes

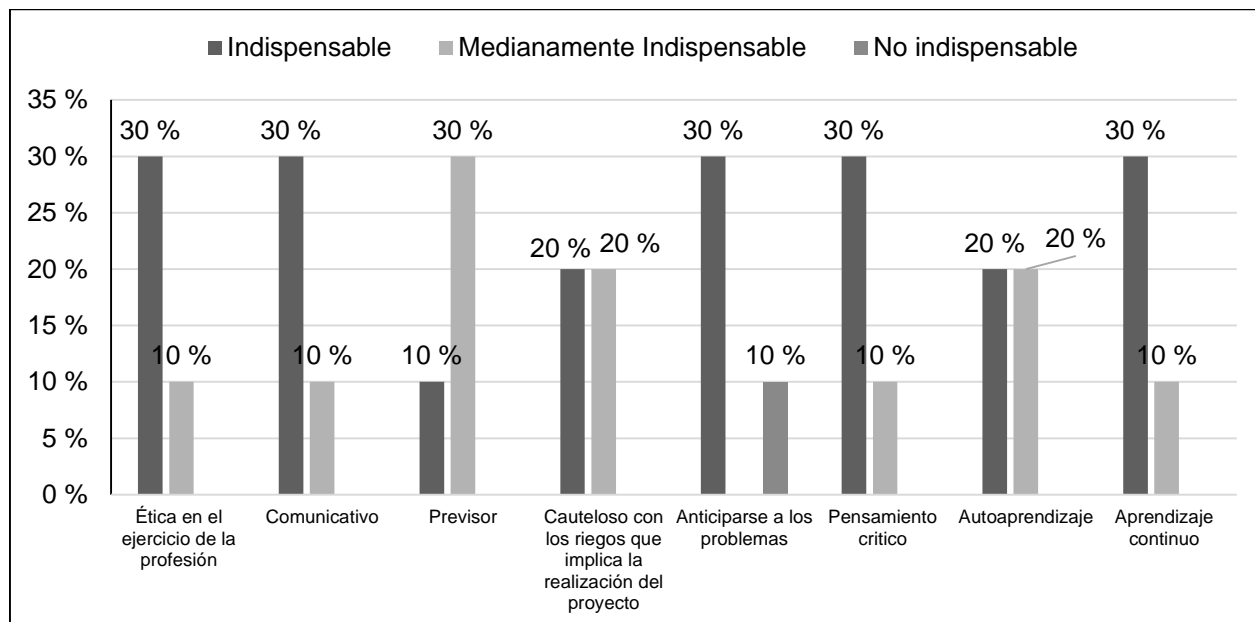
Parte de las aptitudes de los estudiantes son ejercer con integridad, respeto y responsabilidad su actividad profesional, teniendo conocimiento de idiomas, responsabilidad y profesionalismo.

Figura 41. **Aptitudes que el jefe inmediato considera que el practicante posee**



Fuente: elaboración propia.

Figura 42. **Aptitudes que el jefe inmediato considera que el practicante debe para ser productivo en la empresa/institución**



Fuente: elaboración propia.

4.4. Seguimiento a graduados

Deben existir mecanismos de seguimiento a graduados que permitan analizar la relación entre las competencias adquiridas y las requeridas por los empleadores.

Es conveniente que exista un mecanismo para identificar la satisfacción personal y profesional de los graduados. Los datos se utilizan para retroalimentar el perfil de egreso y la toma de decisiones en la revisión curricular.

4.4.1. Información general

El propósito de los estudios de seguimiento de egresados es, incorporar mejoras en los procesos de efectividad institucional de la universidad o institución de educación superior, a través de la recopilación y análisis de información sobre el desempeño profesional y personal de los egresados.

Las encuestas de egresados (estudios de seguimiento), sirven para recopilar datos sobre la situación laboral de los egresados más recientes, con el fin de obtener indicadores de su desempeño profesional. Las encuestas de egresados también pueden estar diseñadas, para contribuir a las explicaciones causales de la pertinencia de las condiciones de estudio y los servicios proporcionados, por las instituciones de educación superior, y del desempeño de los egresados en el mercado laboral.

La rápida expansión de la educación en muchos países y las preocupaciones sobre la demanda cambiante del mercado laboral en general y en particular de personas altamente calificadas explica, porque las perspectivas

laborales de los egresados, su empleo y trabajo; llegaron a formar uno de los temas fundamentales de las políticas de la educación superior.

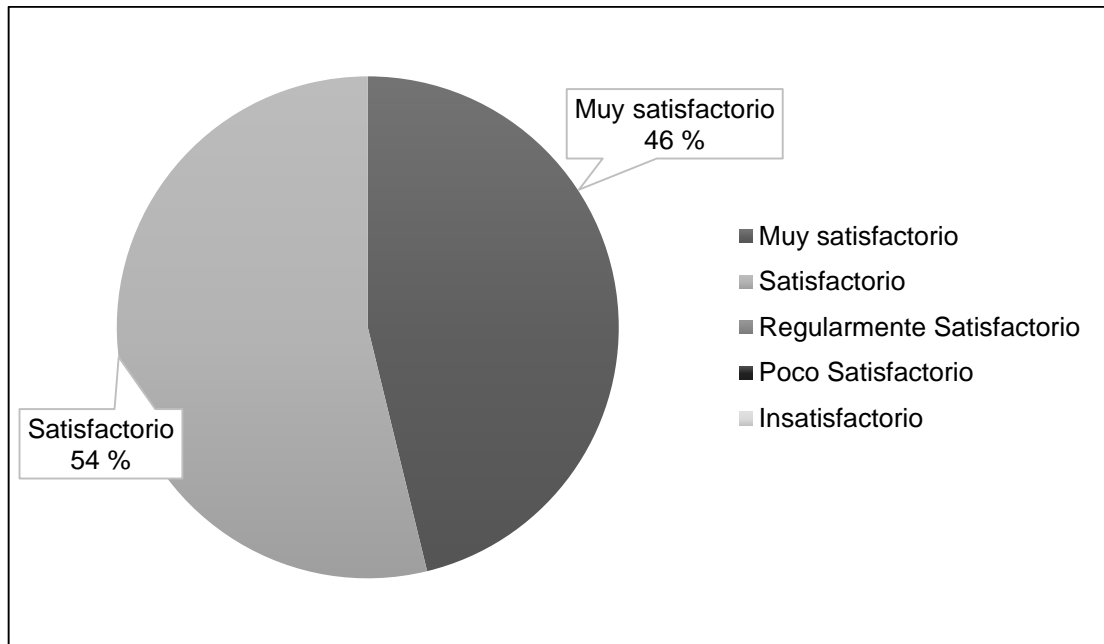
Los temas básicos que por lo general se incluyen en una encuesta de seguimiento de egresados son:

- El perfil del egresado: características principales del egresado (datos socioeconómicos, demográficos, antecedentes académicos, y otros), y sobre los estudios que realizó.
- Relación con el mercado de trabajo (incluye su situación laboral).
- Relación con la institución de egreso (incluye la satisfacción con los servicios educativos que le proporcionó la universidad o institución de educación superior).

4.4.2. Medición del nivel de satisfacción

El profesional graduado de ingeniero electricista, mecánico electricista y electrónicos es satisfactorio 53.8% y muy satisfactorio en 46.2% en base a la formación dada durante la carrera universitaria.

Figura 43. **Nivel de satisfacción de los egresados con respecto a realizar una práctica profesional**



Fuente: elaboración propia.

5. ANÁLISIS DE LA INCIDENCIA

5.1. Análisis de encuestas

A través de los datos obtenidos por medio de las encuestas realizadas a los estudiantes de prácticas profesionales, se determinó que la enseñanza docente y práctica durante la carrera y el ejercicio profesional supervisado, logran tener mayores competencias para el medio laboral.

5.1.1. Entorno interno

De la información obtenida se puede decir que los estudiantes que realizan practica final y EPS están entre la edad de 22 años, el género masculino es el que predomina y en su gran mayoría se dedican solo a estudiar, pero existe cierto porcentaje que trabaja y estudia. Su estado civil es del 90% soltero y 10% están casados. Para los estudiantes que realizan EPS también se determina el tiempo que demoran en cerrar pensum (son aproximadamente 8 años), y tanto el sector público como el sector privado les brindan la oportunidad de realizar una práctica profesional.

Las expectativas que esperan los estudiantes de realizar sus prácticas profesionales son, tener conocimientos tecnológicos en las disciplinas de ingeniería mecánica eléctrica, eléctrica y electrónica.

Las áreas en donde los practicantes realizan sus prácticas, y el grado de relación que tiene el área en donde realiza la práctica final, con la carrera en especialidad es alta, ya que las empresas les ofrecen la oportunidad a los

estudiantes de realizar dichas prácticas y solo el 5% de los estudiantes domina otro idioma, ese detalle les ha ayudado a obtener mejores ofertas, para realizar la práctica final.

En la evaluación el estudiante considera que la práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica es la adecuada al igual que el caso de los estudiantes de EPS.

El pensum de estudios de las carreras de EIME es el adecuado para preparar al estudiante a desempeñarse adecuadamente en el campo laboral, tomando en cuenta que no hay suficientes prácticas en los laboratorios y que en la carrera de ingeniería eléctrica, tienen cursos obligatorios que son administrativos como preparación y evaluación de proyecto 1, los cursos tienen relación con lo que se aplica en la práctica y son aptos para preparar al estudiante, en el área de eléctrica los laboratorios de potencia son muy pobres a diferencia de transmisión y distribución, que se realizan visitas técnicas que dan al estudiante una idea de los equipos y la aplicación de la teoría.

Las áreas que se consideran indispensables del pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica y mecánica eléctrica es el área de electrotecnia, área de potencia y control y área de mecánica, para el desempeño del estudiante en el campo laboral y de la carrera de ingeniería electrónica es el área de telecomunicación.

Los cursos de la carrera de ingeniería eléctrica y mecánica eléctrica que se consideran necesarios, para el desempeño del estudiante son comunicación 1, comunicación 2, comunicación 3, comunicación 4, electrónica, sistemas de control y de la carrera de ingeniería electrónica son los cursos de circuitos eléctricos. Los cursos opcionales del pensum de estudios que se consideran

necesarios para el desempeño del estudiante en la carrera de ingeniería eléctrica y mecánica eléctrica son administrativos.

Los puntos de mejora que el estudiante considera que se deberían de tomar en cuenta con respecto a realizar una práctica profesional son, dar oportunidad de realizar las prácticas en empresa relacionadas con el sector eléctrico y tecnológico.

5.1.2. Enseñanza-aprendizaje

Esta categoría comprende la dinámica de aspectos primordiales para el desarrollo de la actividad cognoscitiva de los alumnos bajo la dirección de los docentes, hacia el dominio de los conocimientos y el desarrollo de las habilidades y destrezas, propios de la profesión.

- Metodología de enseñanza aprendizaje
 - Las asignaturas deben cumplir con los contenidos ofrecidos, lo cual debe verificarse con mecanismos de control y emisión de informes periódicos, de tal manera que se compruebe que el 100% de las asignaturas impartidas cumplen con al menos el 90% de sus contenidos. Todas las asignaturas deben desarrollarse de acuerdo con la metodología de enseñanza-aprendizaje declarada en el plan de estudios, para lo eso 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.

- Es importante que existan mecanismos de comprobación de la efectividad de la metodología de la enseñanza-aprendizaje, a través de un análisis y evaluación de forma colegiada, de la efectividad de la metodología de la enseñanza-aprendizaje, sustentado en archivos históricos
- Estrategias educativas
 - Es importante que las modalidades y estrategias educativas de las áreas curriculares y las asignaturas sean congruentes con su naturaleza y material de estudio.
 - En el caso de las áreas científicas, tecnológicas y de diseño, es importante que existan actividades de trabajo grupal que va más allá del aprendizaje de conceptos, y que permite integrar teoría y práctica en laboratorios, talleres o centros de prácticas, congruentes con los objetivos académicos del programa. Es importante que estas actividades estén definidas en los programas de las asignaturas y que esa información sea accesible al estudiante.
 - Igual de importante es el uso de tecnología de la Información para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas establecidas en el perfil de egreso del estudiante.
 - Es beneficioso para el programa que exista almacenamiento, registro, distribución y uso de información sobre innovación educativa, accesibles a los docentes; que contenga investigaciones

y estrategias pedagógicas, con aportes para el desarrollo del perfil de egreso y la incorporación de mejores medios didácticos.

5.1.3. Entorno externo

Los estudiantes de las carreras de ingeniería eléctrica, mecánica eléctrica y electrónica tienen oportunidad de realizar una práctica profesional tanto en el sector público como en el sector privado.

El egresado deberá poseer los siguientes atributos y características:

- Campo cognoscitivo área de formación general
 - Conocimiento del país
 - Filosofía
 - Administración
 - Uso de programas de cómputo generales y específicos
 - Programación de computadoras
 - Idiomas

- Área fundamental de la ingeniería
 - Matemáticas avanzadas
 - Estadística
 - Análisis probabilístico
 - Física general y cuántica
 - Química
 - Ingeniería económica

- Área fundamental de la electrónica

- Teoría electromagnética
- Teoría de circuitos
- Dispositivos electrónicos
- Circuitos digitales
- Máquinas eléctricas
- Retroalimentación y sistemas de control
- Líneas de transmisión
- Instrumentación eléctrica y electrónica.

5.1.4. Egresados

El nivel de satisfacción de los egresados es alto debido que al realizar prácticas en una empresa o institución, les ayudó a complementar sus conocimientos teóricos y obtuvieron de alguna manera experiencia laboral, algunos estudiantes se quedan trabajando en donde realizaron sus prácticas y esto es muy bueno, porque se considera que el estudiante cumple el perfil solicitado por las empresas para satisfacer las exigencias del puesto, en su mayoría los practicantes obtienen conocimientos de las áreas de trabajo y en que se pueden especializar, conocen ambientes laborales y algunos pueden llegar a tener recomendación por medio de personas que conozcan que ya están dentro del campo laboral.

5.2. Resultados

El profesional de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica, sin detrimento de otras aplicaciones, podrá participar, activamente, en los campos siguientes:

- Planificar, organización, supervisión y ejecución del montaje y mantenimiento de maquinaria, equipos y sistemas mecánicos eléctricos en general.
- Participación en el montaje y mantenimiento de maquinaria, equipos y sistemas mecánicos eléctricos.
- Enseñanza de la ciencia de la ingeniería mecánica eléctrica y sus aplicaciones.
- Asesoría y consultoría técnica en sistemas y dispositivos mecánicos eléctricos.

5.3. Matriz FODA

La fortaleza de un estudiante a realizar una práctica profesional es que durante su formación académica adquiere suficientes conocimientos teóricos y en las carreras de ingeniería eléctrica y mecánica eléctrica que tienen exclusividad en la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo que tiene poca competencia laboral.

Las oportunidades que los estudiantes tendrían al realizar una práctica serían, obtener experiencia laboral o personal, desarrollar capacidades, crecimiento personal, recomendación laboral o personal.

Las debilidades de los estudiantes serían la falta de conocimiento prácticos y poco equipo en los laboratorios.

Las amenazas serían aprender idiomas o por lo menos tener conocimientos del idioma inglés, tener más visitas técnicas y obtener más relación entre las empresas y la universidad, inexperiencia, inseguridad, timidez y el temor al cambio.

5.4. Estrategias FODA

El análisis FODA tiene como objetivo el identificar y analizar las Fortalezas y Debilidades de la empresa, las Oportunidades y Amenazas, que presenta la información que se ha recolectado. Se utilizará para desarrollar un plan que tome en consideración muchos y diferentes factores internos y externos, para así maximizar el potencial de las fortalezas y oportunidades minimizando así el impacto de las debilidades y amenazas.

A continuación, se presenta la evaluación por puntos de los factores internos y externos.

- Análisis de factores internos y externos

Tabla XIV. **Fortalezas vs oportunidades**

		Oportunidades			
		O1	O2	O3	O4
Fortalezas	F1	3	3	4	3
	F2	3	3	3	4
	F3	4	3	4	3
	F4	4	4	4	4
Total	56	14	13	15	14

Fuente: elaboración propia.

Las fortalezas se usan para tomar ventaja en cada una de las oportunidades, la ponderación es la siguiente:

En total desacuerdo	0
No está de acuerdo	1
Está de acuerdo	2
Bastante de acuerdo	3
En total acuerdo	4

Tabla XV. **Fortalezas vs amenazas**

		Amenazas			
		A1	A2	A3	A4
Fortalezas	F1	3	4	4	3
	F2	3	3	4	3
	F3	3	4	4	4
	F4	3	3	3	4
Total	55	12	14	15	14

Fuente: elaboración propia.

Las fortalezas evaden el efecto negativo de las amenazas, la ponderación es la siguiente:

En total desacuerdo	0
No está de acuerdo	1
Está de acuerdo	2
Bastante de acuerdo	3
En total acuerdo	4

Tabla XVI. **Debilidades vs oportunidades**

		Oportunidades			
		O1	O2	O3	O4
Debilidades	D1	3	3	3	3
	D2	3	3	3	4
	D3	4	3	3	3
	D4	3	3	3	3
Total	50	13	12	12	13

Fuente: elaboración propia.

Se superaron las debilidades al tomar ventaja de las oportunidades, la ponderación es la siguiente:

En total desacuerdo	0
No está de acuerdo	1
Está de acuerdo	2
Bastante de acuerdo	3
En total acuerdo	4

Tabla XVII. **.Debilidades vs amenazas**

		Amenazas			
		A1	A2	A3	A4
Debilidades	D1	3	4	3	3
	D2	3	4	3	4
	D3	3	3	3	4
	D4	3	3	3	3
Total	52	12	14	12	14

Fuente: elaboración propia.

Las debilidades intensifican notablemente el efecto negativo de las amenazas, la ponderación es la siguiente:

En total desacuerdo	0
No está de acuerdo	1
Está de acuerdo	2
Bastante de acuerdo	3
En total acuerdo	4

- Resultado del análisis interno y externo.

Tabla XVIII. **Matriz FODA**

	Oportunidades			Amenazas		
	Oportunidad de trabajar en empresas de telecomunicación	Tener alianzas con empresa para la realización de EPS	Interés de los estudiantes por la carrera	Nuevos programas de estudio en Universidades privadas	La industria se caracteriza por alta especialización de profesionales	Profesionales laborando extranjeros laborando en Guatemala
Fortalezas						
Profesores calificados en varias áreas	Coordinar capacitaciones hacia los catedráticos, para que logren reflejar la enseñanza y conocimiento según las necesidades del mercado laboral.			Promover una mejor formación en aplicar más lo práctico y no lo teórico.		
Cuenta con alianzas de otras Universidades						
El nivel de tecnología y la búsqueda de innovación en este ámbito dentro de la carrera del estudiante						
DEBILIDADES						
No se cuenta con estrategias seguimiento al estudiante y egresado	Tener un enfoque curricular			Tener alianzas con universidad extranjeras para planes de capacitación, estudio, docencia		
Falta de laboratorios						
No se cuenta con apoyo para el mejoramiento de los laboratorios						

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Síntesis de resultados**

Relaciones	Tipología de estrategia	Puntuación	Descripción
FO	Estrategia Ofensiva	56	Deberá adoptar estrategias de crecimiento
AF	Estrategia Defensiva	55	La escuela está preparada para enfrentarse a las amenazas
AD	Estrategia de Supervivencia	52	Se enfrenta a amenazas externas sin las fortalezas necesarias para luchar con la competencia
OD	Estrategia de Reorientación	50	La escuela no puede aprovechar las oportunidades porque carece de preparación adecuada

Fuente: elaboración propia.

Como resultado la escuela se encuentra preparada para enfrentar las amenazas y deberá tomar una estrategia de crecimiento, para afrontar las oportunidades que surjan con el desarrollo académico y laboral.

5.5. Presupuestos

Para la elaboración de la propuesta se tomaron los datos de la Dirección General de Administración DIGA, quien proporcionó datos para realizar el trabajo de graduación.

Capacitación de catedráticos	Q 3 000,00
Cursos inducción	Q 2 000,00
Plan de promulgación	Q 3 000,00
Implementación de manuales actualizados	Q 5 000,00
Total de costos	Q 13 000,00

CONCLUSIONES

1. Los estudiantes desarrollan pocas capacidades prácticas debido a falta de laboratorios y equipamiento de los mismos, a diferencia de las capacidades teóricas en donde se maneja un mejor sistema y se establece un mejor control.
2. Los factores que afectan el desempeño académico en los estudiantes del nivel superior son sociológicos, pedagógicos, fisiológicos y se demuestra que en el programa de EPS se tiene un bajo porcentaje de participación en comparación a la modalidad de tesis.
3. Los estudiantes tienen oportunidad de realizar una práctica profesional tanto en el sector público como en el sector privado, y se muestra que el rendimiento y el grado de iniciativa de los estudiantes es alto.
4. Se identificó por medio de profesionales egresados que las prácticas en el ejercicio profesional tienen un enfoque adecuado, al momento de ejercer profesionalmente y el dominio de otros idiomas les han ayudado a tener mejores ofertas laborales.

RECOMENDACIONES

1. Mejorar el equipamiento y los espacios de trabajo en los laboratorios, implementado recomendaciones básicas de seguridad, señalización y análisis de peligros que garanticen el cumplimiento de protocolos y asegurar que los estudiantes, desarrollen capacidades prácticas.
2. Considerar los factores que afectan al estudiante en el desempeño académico, indicadores en el proceso de enseñanza, rúbricas en los criterios y estándares de evaluación, metodologías para contribuir al desarrollo de competencias y estrategias promueven la comprensión.
3. Formar una conexión entre las empresas e instituciones de Guatemala que ofrecen, la oportunidad de realizar prácticas profesionales a los estudiantes y la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Crear un sistema efectivo en donde se recopilen datos del estudiante al momento de egresar, para que mejore la comunicación entre los profesionales egresados y la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura ACAAI. Estatutos y de Ingeniería. *Manual de Proceso de Acreditación*. [En línea]. <<http://www.acaai.org.gt>>. [Consulta: febrero de 2017].
2. _____. *Manual de Requisitos de Calidad*. [En línea]. <<http://acaai.org.gt/sistema-de-acreditacion/parte-ii-%E2%80%93-requisitos-de-calidad/>>. [Consulta: marzo de 2017].
3. _____. *Matriz de Requisitos de Calidad*. [En línea]. <<http://acaai.org.gt/files/2012/04/PARTE-II.C.MATRIZ-DE-REQUISITOS-DE-CALIDAD-022014.pdf>>. [Consulta: marzo de 2017].
4. AGUIRRE CORTEZ, Nidia Carolina. *Incidencia en las prácticas y el ejercicio profesional supervisado (EPS), en la formación del ingeniero mecánico, USAC*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015. 240 p.
5. COORDINACIÓN, área de estadística. *Manual de estadística descriptiva*. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 23 p.

6. EIME. Escuela de Mecánica Eléctrica, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, [En línea]. <<http://eime.ingenieria.usac.edu.gt/>>. [Consulta: marzo de 2017].
7. ENCUESTATICK. Tipos de Encuestas [En línea]. <<https://www.portaldeencuestas.com/tipos-de-encuestas.php>>. [Consulta: abril de 2017].
8. EPS. Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado. [En línea]. <<http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/>>. [Consulta: marzo de 2017].
9. FIUSAC. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, [En línea]. <<https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/>>. [Consulta: marzo de 2017].
10. GAITÁN GARAVITO, Martha Guisela. *Evaluación de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación de tesis, requisito previo a su graduación de Doctora en el programa de Doctorado en Educación. Facultad de Humanidades, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2014. 492 p.
11. GESTIOPOLIS. *Métodos y técnicas de la investigación*. [En línea]. <<https://www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/>>. [Consulta: marzo de 2017].
12. INSTITUTO TECNOLOGICO DE CHIHUAHUA, Curso: Estadística 1, [En línea].

<<http://www.itchihuahua.edu.mx/academic/industrial/estadistica1/ap01b.html>>. [Consulta: abril de 2017].

13. Izar Landeta, Ynzunza Cortés & López Gama. *Factores que afectan el desempeño académico de los estudiantes de nivel superior en Rioverde, San Luis Potosí, México*. CPU-e, Revista de Investigación Educativa. Instituto de Investigaciones en Educación México.2011.18 p.
14. MINITAB. Soporte de Minitab ® 17.[En línea]. <<http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/introductory-concepts/confidence-interval/confidence-level/>>. [Consulta: abril de 2017].
15. PANAMBI, Abadie. *Estudio sobre los indicadores y costos en la educación superior*. Documento de trabajo del Rectorado No.11. 33 p.
16. PARTE TRES, Formulación de la Estrategia. *Capítulo 6: Formulación de la Estrategia: Análisis de Situaciones y Estrategias Empresariales*. [En línea]. <<http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/ADMestrategicaypolitica/06.pdf>>. [Consulta: abril de 2017].
17. PEÑA RAMÍREZ, Andrea Sujey. *Diseño del plan estratégico y mejor continua para la acreditación de la Escuela e ingeniería Civil, USAC*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015.200 p.

18. PIMIENTA PRIETO, Julio Herminio. *Estrategias de enseñanza-aprendizaje docencia universitaria basada en competencias*. Instituto Superior Pedagógico de la Habana, Cuba. Universidad Anáhuac, México. Primera Edición. Editorial PEARSON. 184 p.
19. ROBLEDO ORDOÑEZ, Sheyla Janeth. *Actualización del proceso de acreditación en la escuela de ingeniería civil, Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2016. 182 p.
20. ROMERO PAPA, Mali. *Estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información*. Año 2016 [En línea]. <<http://maliromero93.blogspot.com/2016/08/estrategias-que-promueven-la.html>>. [Consulta: marzo de 2017].
21. SLIDE SHARE. *Diseño de rúbricas (docencia)*. [En línea]. <<https://es.slideshare.net/suareze986/disen-de-rubricas>>. [Consulta: marzo de 2017].
22. TAHUITE AJCHICO, José Miguel. *Manual de puestos y procedimientos para la Escuela de Mecánica Eléctica (EIME), de la Universidad de San Carlos de Guatemala*. Trabajo de graduación Ing. Industrial. Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala, 2011. 230 p.

APÉNDICES

Apéndice 1. **Modelo de encuestas para estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica, que realicen prácticas finales**

Encuesta dirigida a estudiantes que realicen práctica final de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica - FIUSAC-.

La siguiente encuesta tiene como objetivo evaluar la incidencia de la práctica final en el ejercicio profesional de los estudiantes de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su pronta colaboración, honestidad y tiempo tomado para responder la misma.

*Obligatorio

1. **¿Cuál es la carrera universitaria a la que pertenece actualmente? ***

Marca solo un óvalo.

- Ingeniería Eléctrica *Pasa a la pregunta 2.*
 Ingeniería Mecánica Eléctrica *Pasa a la pregunta 27.*
 Ingeniería Electrónica *Pasa a la pregunta 52.*

Encuesta dirigida a estudiantes que realicen práctica final de la carrera de Ingeniería Eléctrica en la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica -FIUSAC-.

La siguiente encuesta tiene como objetivo evaluar la incidencia de la práctica final en el ejercicio profesional de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su pronta colaboración, honestidad y tiempo tomado para responder la misma.

2. **Nombre completo: ***

3. **Número de carné: ***

Ejemplo: 1234-12345

4. **Edad actual: ***

5. **Género: ***

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino

Fuente: elaboración propia.


M. B. A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Continuación del apéndice 1.

6. ¿Cuál es su ocupación actual? *

Marca solo un óvalo.

- Trabaja
- Estudia
- Ambos

7. ¿Cual es su estado civil? *

Marca solo un óvalo.

- Soltero
- Unido
- Casado
- Divorciado
- Viudo

8. Nombre del título obtenido a nivel diversificado y del colegio ó instituto en el que egreso: *

Ejemplo: Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, etc. Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann, Colegio Salesiano Don Bosco, etc.

9. ¿A que edad empezó a estudiar la carrera de ingeniería eléctrica? *

Marca solo un óvalo.

- 16 o menor
- 17 a 18
- 19 a 20
- 21 o mayor

10. ¿Cuál es su promedio estudiantil actual en la carrera de ingeniería eléctrica? *

11. ¿Cual de los siguientes idiomas domina con nivel avanzado? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Inglés
- Alemán
- Francés
- Portugués
- Ninguno de los anteriores
- Otro:

M. B. A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 1.

17. **¿Considera que la práctica final de la carrera de ingeniería eléctrica es la adecuada? ***

Responda: Sí o No y con base es su respuesta, ¿por qué?

18. **¿Considera que el pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica lo preparo para desempeñarse adecuadamente en el campo laboral? ***

Responda: Sí o No y con base es su respuesta, ¿por qué?

19. **Específicamente, ¿cuáles cursos de la carrera de ingeniería eléctrica considera necesarios para el desempeño del estudiante en el campo laboral? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Instrumentación Eléctrica
- Electrónica 3
- Transmisión y Distribución
- Sistemas de Control 1
- Máquinas Eléctricas
- Alta Tension
- Instalaciones Eléctricas
- Sistemas de Generación
- Automatización Industrial
- Subestaciones
- Protección de sistemas de potencia
- Otro:

Escuela de Ingeniería Eléctrica
Colegio No. 4648
San Saul Cabezas Durán

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 1.

20. Específicamente, ¿cuáles cursos opcionales de la carrera de ingeniería eléctrica considera necesarios para el desempeño del estudiante en el campo laboral? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Teoría Electromagnética 2
- Electrónica 2
- Electrónica 5
- Comunicaciones 1
- Radiocomunicaciones Terrestres
- Otro: _____

21. Califique el grado de aplicación de las áreas del pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica en la elaboración de su proyecto de práctica final. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Baja	Media	Alta
Potencia y Control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrotecnia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telecomunicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciencias Básicas y Complementarias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Según el pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica, ¿cuáles considera competencias adquiridas? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Comunicación Lingüística
- Competencia Matemática
- Competencias Básicas en Ciencia
- Competencias Básicas en Tecnología
- Competencia Digital
- Competencias Sociales
- Competencias Cívicas
- Otro: _____

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 1.

23. **¿Cuáles son los puntos de mejora que usted como estudiante considera que se deberían de tomar en cuenta con respecto a realizar una práctica final? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Tiempo
- Accesibilidad
- Seguridad
- Rendimiento
- Disponibilidad
- Recursos
- Ubicación
- Enfoque
- Asesoría
- Supervisión
- Otro:

24. **¿Cuáles considera que son los factores que afectan en su mayoría el desempeño académico de los estudiantes? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Factores Fisiológicos
- Factores Pedagógicos
- Factores Psicológicos
- Factores Sociológicos
- Otro:

25. **¿Cuáles son las fortalezas y oportunidades que usted como estudiante considera con respecto a realizar una práctica final? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Desarrollar Capacidades
- Obtener Experiencia Personal
- Obtener Experiencia Laboral
- Crecimiento Personal
- Recomendación Laboral
- Recomendación Personal
- Otro:

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 1.

26. ¿Cuáles son las debilidades y amenazas que usted como estudiante considera con respecto a realizar una práctica final? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Temor al Cambio
- Timidez
- Inseguridad
- Inexperiencia
- Competitividad
- Inestabilidad
- Otro:

Encuesta finalizada, gracias por su tiempo.

Escuela de Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala.

B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Carné No. 4648

Fuente: elaboración propia

Apéndice 2. **Modelo de encuestas para estudiantes de la carrera de ingeniería eléctrica, que realicen Ejercicio Profesional Supervisado (EPS)**

Encuesta dirigida a estudiantes que realicen el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica -FIUSAC-.

La siguiente encuesta tiene como objetivo evaluar la incidencia del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en la formación de profesionales de las carreras de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica Eléctrica e Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su pronta colaboración, honestidad y tiempo tomado para responder la misma.

*Obligatorio

1. **¿Cuál es la carrera universitaria a la que pertenece actualmente? ***

Marca solo un óvalo.

- Ingeniería Eléctrica *Pasa a la pregunta 2.*
 Ingeniería Mecánica Eléctrica *Pasa a la pregunta 27.*
 Ingeniería Electronica *Pasa a la pregunta 52.*

Encuesta dirigida a estudiantes que realicen el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la carrera de Ingeniería Eléctrica, en la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica - FIUSAC-.

La siguiente encuesta tiene como objetivo evaluar la incidencia del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), en la formación de profesionales de las carreras de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su pronta colaboración, honestidad y tiempo tomado para responder la misma.

2. **Nombre completo: ***

3. **Edad actual: ***

4. **Género: ***

Marca solo un óvalo.

- Femenino
 Masculino

5. **¿Cuál es su ocupación actual? ***

Marca solo un óvalo.

- Trabaja
 Estudia
 Ambos

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648



Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 2.

6. ¿Cuál es su estado civil? *

Marca solo un óvalo.

- Soltero
- Unido
- Casado
- Divorciado
- Viudo

7. Nombre del título obtenido a nivel diversificado y del colegio ó instituto en el que egreso: *

Ejemplo: Bachillerato en Ciencias y Letras con Orientación en Computación, etc. Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann, Colegio Salesiano Don Bosco, etc.

8. ¿A que edad empezó a estudiar la carrera de ingeniería eléctrica? *

Marca solo un óvalo.

- 16 o menor
- 17 a 18
- 19 a 20
- 21 o mayor

9. ¿Cuánto tiempo demoró en cerrar pensum de la carrera de ingeniería eléctrica? *

Marca solo un óvalo.

- De 3 a 4 años
- De 4 a 5 años
- De 5 a 6 años
- De 6 a 7 años
- De 7 años o más

10. ¿Cuál fue el promedio con el que finalizó la carrera de ingeniería eléctrica? *

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 2.

11. ¿Cual de los siguientes idiomas domina con nivel avanzado? *

Puede seleccionar más de una opción,
Selecciona todos los que correspondan.

- Inglés
- Alemán
- Francés
- Portugués
- Ninguno de los anteriores
- Otro:

12. Nombre de la empresa/institución en donde realiza el EPS: *

Ejemplo: Instituto Técnico Vocacional Dr. Imrich Fischmann, Colegio Salesiano Don Bosco, etc.

13. ¿En qué área de la empresa/institución realiza el EPS? *

Marca solo un óvalo.

- Comercial e Industrial
- Telecomunicaciones
- Mantenimiento
- Mecánica
- Potencia
- Planeamiento
- Electrotecnia

14. ¿Qué grado de relación tiene el área en donde realiza el EPS con la carrera de ingeniería eléctrica? *

Marca solo un óvalo.

- Bajo
- Medio
- Alto

15. ¿Cuál es el grado de satisfacción con respecto a el EPS en relación con la carrera de ingeniería eléctrica? *

Marca solo un óvalo.

- Muy Satisfactorio
- Satisfactorio
- Regularmente Satisfactorio
- Poco Satisfactorio
- Insatisfactorio

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 2.

16. **¿Cuáles son las expectativas que usted como estudiante espera con respecto a realizar un EPS? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Ampliar Conocimientos
- Aportar Conocimientos
- Experiencia Profesional
- Crecimiento Personal
- Otro:

17. **¿Considera que el EPS de la carrera de ingeniería eléctrica es el adecuado? ***

Responda: Sí o No y con base es su respuesta, ¿por qué?

18. **¿Considera que el pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica lo preparo para desempeñarse adecuadamente en el campo laboral? ***

Responda: Sí o No y con base es su respuesta, ¿por qué?

M.B.A. Ing. Saul Cahezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 2.

19. Específicamente, ¿cuáles cursos de la carrera de ingeniería eléctrica considera necesarios para el desempeño del estudiante en el campo laboral? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Conv. de Energía Electromecánica 2
- Electrónica 3
- Transmisión y Distribución
- Sistemas de Control 1
- Máquinas Eléctricas
- Alta Tensión
- Instalaciones Eléctricas
- Sistemas de Generación
- Automatización Industrial
- Subestaciones
- Protección de sistemas de potencia
- Otro: _____

20. Específicamente, ¿cuáles cursos opcionales de la carrera de ingeniería eléctrica considera necesarios para el desempeño del estudiante en el campo laboral? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Teoría Electromagnética 2
- Electrónica 2
- Electrónica 5
- Comunicaciones 1
- Radiocomunicaciones Terrestres
- Otro: _____

21. Califique el grado de aplicación de las áreas del pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica en la elaboración de su proyecto de EPS. *

Marca solo un óvalo por fila.

	Bajo	Media	Alto
Potencia y Control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrotecnia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Potencia y Control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telecomunicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciencias Básicas y Complementarias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
 Ingeniero Electricista
 Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 2.

22. Según el pensum de estudios de la carrera de ingeniería eléctrica, ¿cuáles considera competencias adquiridas? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Comunicación Lingüística
- Competencia Matemática
- Competencias Básicas en Ciencia
- Competencias Básicas en Tecnología
- Competencia Digital
- Competencias Sociales
- Competencias Cívicas
- Otro: _____

23. ¿Cuáles son los puntos de mejora que usted como estudiante considera que se deberían de tomar en cuenta con respecto a realizar un EPS? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Tiempo
- Accesibilidad
- Seguridad
- Rendimiento
- Disponibilidad
- Recursos
- Ubicación
- Enfoque
- Asesoría
- Supervisión
- Otro: _____

24. ¿Cuáles considera que son los factores que afectan en su mayoría el desempeño académico de los estudiantes? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Factores Fisiológicos
- Factores Pedagógicos
- Factores Psicológicos
- Factores Sociológicos
- Otro: _____

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 2.

25. **¿Cuáles son las fortalezas y oportunidades que usted como estudiante considera con respecto a realizar un EPS? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Desarrollar Capacidades
- Obtener Experiencia Personal
- Obtener Experiencia Laboral
- Crecimiento Personal
- Recomendación Laboral
- Recomendación Personal
- Otro: _____

26. **¿Cuáles son las debilidades y amenazas que usted como estudiante considera con respecto a realizar un EPS? ***

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Temor al Cambio
- Timidez
- Inseguridad
- Inexperiencia
- Competitividad
- Inestabilidad
- Otro: _____

Encuesta finalizada, gracias por su tiempo.

Escuela de Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala.

B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Apéndice 3. **Modelo de encuesta para jefe inmediato de practicantes de la carrera de ingeniería eléctrica.**

Encuesta dirigida a Jefe inmediato del estudiante de la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica -FIUSAC-.

La siguiente encuesta tiene como fin evaluar al estudiante de práctica final y de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la carrera de Ingeniería Eléctrica, Mecánica Eléctrica y Electrónica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su pronta colaboración, honestidad y tiempo tomado para responder la misma.

*Obligatorio

1. **¿Cuál es la carrera universitaria a la que pertenece actualmente el practicante? ***

Marca solo un óvalo.

- Ingeniería Eléctrica
 Ingeniería Mecánica Eléctrica
 Ingeniería Electronica

Encuesta dirigida a jefe inmediato del practicante de la carrera de Ingeniería Eléctrica en la Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica -FIUSAC-.

La siguiente encuesta tiene como fin evaluar al estudiante de práctica final y de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), de la carrera de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, por lo cual se le agradece su pronta colaboración, honestidad y tiempo tomado para responder la misma.

2. **Nombre completo: ***

3. **Nombre del título obtenido a nivel universitario: ***

Ejemplo: Ingeniero Industrial, Ingeniero Químico, etc.

4. **Nombre de la empresa/institución: ***

5. **¿En qué área de la empresa/institución se desempeña? ***

Ejemplo: potencia, electrotecnia, producción etc.

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648



Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 3.

6. ¿Cuál es el perfil solicitado en la empresa/institución por un practicante de la carrera de ingeniería eléctrica? *

7. Según su opción, ¿qué tan importante es que el estudiante de la carrera de ingeniería eléctrica domine en un alto porcentaje algún idioma extranjero? *

Marca solo un óvalo.

- Muy Importante
- Importante
- Poco Importante

8. ¿Qué grado de relación tiene el área en donde se desempeña con la carrera de ingeniería eléctrica? *

Marca solo un óvalo.

- Alto
- Medio
- Bajo

9. ¿Cuáles de las siguientes aptitudes considera que posee el practicante de la carrera de ingeniería eléctrica? *

Puede seleccionar más de una opción.
Selecciona todos los que correspondan.

- Maneja Idiomas
- Capacidad de Adaptación
- Lealtad
- Proactividad
- Capacidad de Trabajo
- Capacidad de Innovación
- Buen Relacionamiento
- Capacidad Financiera
- Otro: _____

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 3.

10. **¿Cuáles de los siguientes valores considera que el practicante de la carrera de ingeniería eléctrica pone en práctica? ***

Puede seleccionar más de una opción,
Selecciona todos los que correspondan.

- Liderazgo
- Excelencia
- Compromiso
- Integridad
- Innovación
- Disciplina
- Otro:

11. **¿Considera que el tiempo del estudiante para realizar un proyecto final es el suficiente para aplicar todos los conocimientos adquiridos? ***

Responda: Si o No y con base es su respuesta, ¿por qué?

12. **¿Cuál es el nivel de satisfacción con respecto al trabajo realizado por el practicante de la carrera de ingeniería eléctrica? ***

Evalúe de acuerdo a su criterio al practicante.
Marca solo un óvalo.

- Muy Satisfactorio
- Satisfactorio
- Regularmente Satisfactorio
- Poco Satisfactorio
- Insatisfactorio

13. **Grado de aplicación de los conocimientos adquiridos por el estudiante de la carrera de ingeniería eléctrica en la práctica. ***

Evalúe de acuerdo a su criterio al practicante.
Marca solo un óvalo.

- Excelente
- Muy Bueno
- Bueno
- Medio
- Bajo

H. S. A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 3.

14. ¿Qué tipo de conocimientos considera que debe de tener un estudiante de la carrera de ingeniería eléctrica para ser productivo en la empresa/institución? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Indispensable	Medianamente Indispensable	No Indispensable
Potencia y Control	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Electrotecnia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telecomunicaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Analógica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ciencias Básicas y Complementarias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

15. Grado de iniciativa en la práctica del estudiante de la carrera de ingeniera eléctrica. *

Evalúe de acuerdo a su criterio al practicante.

Marca solo un óvalo.

- Excelente
- Muy Bueno
- Bueno
- Medio
- Bajo

16. Grado de capacidad para manejar las diferentes áreas en un proyecto. *

Evalúe de acuerdo a su criterio al practicante.

Marca solo un óvalo.

- Excelente
- Muy Bueno
- Bueno
- Medio
- Bajo

17. Grado de capacidad para identificar problemas en la práctica del estudiante de la carrera de ingeniera eléctrica. *

Evalúe de acuerdo a su criterio al practicante.

Marca solo un óvalo.

- Excelente
- Muy Bueno
- Bueno
- Medio
- Bajo

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Durán
Ingeniero Electricista
Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

Continuación del apéndice 3.

18. ¿Reacciona rápidamente ante las exigencias delegadas? *

Evalúe de acuerdo a su criterio al practicante.
 Marca solo un óvalo.

- Definitivamente si
 Indeciso
 Definitivamente no

19. ¿Qué tipo de aptitudes considera que debe de tener un estudiante de la carrera de ingeniería eléctrica para ser productivo en la empresa/institución? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Indispensable	Medianamente Indispensable	No Indispensable
Ética en el ejercicio de la profesión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Comunicativo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Previsor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cauteloso con los riesgos que implica la realización del proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anticiparse a los problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pensamiento crítico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autoaprendizaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aprendizaje continuo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. ¿Qué tipo de habilidades considera que debe de tener un estudiante de la carrera de ingeniería eléctrica para ser productivo en la empresa/institución? *

Marca solo un óvalo por fila.

	Indispensable	Medianamente Indispensable	No Indispensable
Detección y análisis de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Resolución de problemas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Desenvolverse en un ambiente altamente competitivo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Expresarse efectivamente en forma oral y escrita	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Encuesta finalizada, gracias por su tiempo.

Escuela de Mecánica Industrial, Universidad de San Carlos de Guatemala.

M.B.A. Ing. Saul Cabezas Dr.
 Ingeniero Electricista
 Colegiado No. 4648

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

Anexo 1. **Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado de graduación (EPS final) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

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

ARTÍCULO 1º. Definición del Programa de EPS.: El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) es una proyección de la Universidad hacia los distintos sectores del país, realizada mediante programas de prácticas académicas ligadas a los planes de estudio y llegar así a confrontar la teoría con la práctica en un campo real de aplicación.

ARTÍCULO 2º. Definición de EPS Final: Son las actividades académicas de docencia-aprendizaje, actividades de investigación y actividades de servicio técnico profesional universitario que los estudiantes con cierre de pensum de estudios realizan en el medio real del país, para desarrollar proyectos relativos a su profesión.

ARTÍCULO 4º. Objetivos: Son objetivos de los programas de EPS, los siguientes:

a) Participar en las diferentes comunidades, instituciones y empresas asignadas como centros de práctica a través del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala; dándole prioridad a aquellas que realicen actividades no lucrativas o que realicen funciones de interés social.

b) Sistematizar y enriquecer los conocimientos del estudiante al interpretar objetivamente la realidad nacional, mediante la confrontación cotidiana de la teoría con la práctica.

c) Generar un proceso de participación y autogestión en las comunidades, instituciones y empresas, a fin de promover o fortalecer su organización como instrumento para el impulso del desarrollo social permanente y sostenible.

d) Fortalecer la formación profesional de los futuros egresados, mediante un trabajo supervisado que integre y aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.

Continuación del anexo 1.

e) Contribuir a que los estudiantes desarrollen la capacidad de análisis e interpretación de la problemática nacional.

f) Promover las actividades de docencia, investigación y extensión universitaria con participación interinstitucional en el ámbito nacional.

CAPÍTULO III

ESTRUCTURA, FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DEL DEPARTAMENTO DE EPS

ARTÍCULO 9º. ESTRUCTURA DE LOS PROGRAMAS DE EPS.: El desarrollo de los programas de EPS, están integrados por fases y éstas por etapas las que contemplan: a) Incorporación, b) Diagnóstico, c) Anteproyecto, d) Docencia, e) Servicio Técnico Profesional, f) Investigación, g) Informe final, h) Evaluación final.

ARTÍCULO 10º. RESPONSABILIDADES: Los programas de EPS son administrados por la Unidad de EPS, en coordinación con las escuelas respectivas, dividido en tres áreas: a) Industria: que incluye las carreras de Ingeniería: Industrial, Mecánica Industrial, Mecánica, Química; b) Infraestructura: que incluye la carrera de Ingeniería Civil; c) Tecnología y Energía: que incluye las carreras de Ingeniería: Mecánica Eléctrica, Eléctrica, Electrónica, Ciencias y Sistemas y Licenciaturas en Física y Matemática Aplicada.

ARTÍCULO 15º. RESPONSABILIDADES DE LAS INSTITUCIONES O EMPRESAS FUENTES DE LA PRÁCTICA: Son responsabilidades de las comunidades, instituciones o empresas fuentes de la práctica, las siguientes:

a) Presentar los requerimientos y/o las necesidades que pueden ser desarrolladas por los estudiantes practicantes.

b) Proveer apoyo logístico, en lo referente a programación, organización, material bibliográfico, información técnica ya desarrollada y en el control de las actividades propias del proyecto, así como de las supervisiones de campo.

c) Proporcionar la oportunidad de desarrollar, las propuestas de técnicas y métodos de la ingeniería que sean recomendadas para la solución de los problemas que afecten a la comunidad, institución o empresa.

d) Proveer los materiales y equipo necesarios en el desarrollo del proyecto.

Continuación del anexo 1.

e) Proporcionar flexibilidad en el desarrollo del programa, en cuanto a la disponibilidad de tiempo se refiere, para las visitas del estudiante a la Unidad de EPS, así como para la búsqueda de información técnica o bibliográfica.

f) Proporcionar los controles internos sobre las actividades y participación de los estudiantes, para el mejor cumplimiento de los objetivos del proyecto.

g) Colaborar con los supervisores docentes en las supervisiones y evaluaciones periódicas de los estudiantes practicantes dentro de la comunidad, institución o empresa.

h) Considerando que los trabajos realizados por el estudiante participante en el Programa de EPS final, son realizados y supervisados con una alta calidad académica, la empresa podrá otorgar una donación a la Facultad de Ingeniería, consistente en equipo técnico, audiovisual, para laboratorio u otro inherente al área de aplicación de la Ingeniería. (Ref. Estatuto de la Universidad, Artículo 30 inciso o).

i) Proporcionar un estipendio económico a los estudiantes para sufragar los gastos mínimos en que se incurra durante el desarrollo de la práctica, la cual queda a discreción de la comunidad, institución Si los requerimientos y/o necesidades a desarrollar son otorgados para fines de una comunidad o institución pública con proyección social.

j) Establecer convenio de cooperación con la Facultad de Ingeniería.

ARTÍCULO 16º. RESPONSABILIDADES DEL ESTUDIANTE DE EPS COMO TRABAJO DE GRADUACION: El estudiante participante en el Programa de EPS Final debe realizar, en el transcurso del mismo, las siguientes actividades:

a) Participación completa en el seminario de inducción al EPS, en el cual se le amplía la información del EPS, así como el desarrollo de un taller práctico sobre la elaboración de Anteproyectos de EPS.

b) Desarrollo de un perfil de un proyecto, que incluya información sobre una comunidad, institución o empresa donde exista oportunidad de realizar una práctica profesional en la rama académica del estudiante, información del proyecto a realizar, así como una descripción general de las fases que se desarrollarán en el transcurso del proyecto.

c) Someter dicho perfil a una evaluación realizada por el Encargado de Área, el Coordinador de la EPS y Dirección de Escuela, para determinar en común acuerdo la viabilidad del proyecto propuesto.

Continuación del anexo 1.

d) Dedicar un tiempo comprendido entre dos y tres semanas, para realizar un diagnóstico en el área del proyecto, que dé a conocer la situación actual del mismo y que sirva de base para definir los planes y técnicas de Ingeniería que darán solución a la problemática encontrada.

e) Elaborar un anteproyecto de EPS, con sus componentes mínimos, después de un tiempo máximo de un mes de estar incorporado a la práctica.

f) Elaborar informes mensuales del desarrollo de su práctica en las tres fases que lo integran. Dichos informes deben presentarse por escrito y luego expuestos al asesor-supervisor docente a cargo, para su revisión y correcciones, si fueran necesarias.

g) Revisar periódicamente y al final de la práctica el plan de trabajo aprobado, para que cuando éste sea completado, se clausure oficialmente la práctica y el estudiante se desligue de su compromiso de asistencia a la comunidad, institución o empresa y se dedique a la preparación de su informe final.

h) Presentar al supervisor docente a cargo, el informe final de la práctica, con las características del formato de trabajo de graduación de la Facultad de Ingeniería y con el contenido aprobado en el Anteproyecto de EPS.

i) Cumplir con el Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Ingeniería.

Anexo 2. **Normativo del Programa de Prácticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala**

CAPÍTULO I

MISIÓN, VISIÓN Y ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS

ARTÍCULO 1. MISIÓN DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS El programa de Prácticas es una serie de actividades prácticas diseñadas en distintas modalidades, que forma parte del pensum de estudios de la facultad de ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que tiene como misión formar estudiantes de Ingeniería con capacidad de aplicar los conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios de su especialidad de acuerdo a su nivel académico, de tal forma que pueda confrontar los conocimientos teóricos con el mundo real y comprobar así su veracidad.

ARTÍCULO 2. VISIÓN DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS Ser un programa líder de prácticas con niveles de excelencia en las diferentes especialidades de la Ingeniería, formando estudiantes que puedan integrar los conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante su carrera, con el fin de egresar profesionales altamente calificados.

ARTÍCULO 7. PRÁCTICAS FINALES El programa de prácticas de la Facultad de Ingeniería presenta dos opciones, siendo ellas: a.) Práctica Laboral b.) Empresarios Juveniles.

CAPÍTULO II

DEFINICION Y OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

ARTÍCULO 8. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS Y APROBACIÓN DE PROYECTOS.

8.1 Práctica Inicial

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

8.2 Práctica intermedia

a) Fortalecer la formación profesional de los estudiantes.

b) Aplicar los conocimientos de su carrera de la etapa intermedia.

c) Reafirmar el campo de aplicación de la especialidad que ha elegido.

8.3 Práctica Final

Continuación del anexo 2.

a) Fortalecer la formación profesional de los estudiantes mediante una práctica supervisada que integre y aplique los conocimientos adquiridos.

b) Desarrollar la interpretación de los fenómenos de la naturaleza a través de una explicación de los mismos por medio de resultados, que son producto de la aplicación y experimentación del conocimiento.

c) Participar en las diferentes instituciones asignadas como centro de práctica a través de las prácticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

ARTÍCULO 9. APROBACIÓN DE PROYECTOS PARA LA PRÁCTICA LABORAL. El estudiante deberá presentar la propuesta del proyecto y la institución donde solicita realizar su práctica, deberá presentar lo siguiente:

a.) Perfil del proyecto, el cual debe contener:

a.1 Descripción general de la institución, sus funciones y actividades.

a.2 Presentar un análisis sobre la situación actual que justifique la realización de un proyecto.

a.3 Descripción del proyecto a realizar.

a.4 Descripción general del contenido a desarrollar en cada una de las fases que integren necesidades técnicas, administrativas, sociales, etc.

b.) Informar al estudiante en un tiempo máximo de 15 días de la aprobación del perfil.

CAPÍTULO IV

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

ARTÍCULO 14. INDICADORES DE RESPONSABILIDAD Y ÉTICA.

a) Planificar adecuadamente y en el tiempo que se le asigne el trabajo a desarrollar en la práctica laboral.

b) Cumplir con el compromiso que adquiera de asistencia y puntualidad en la empresa en que realizará la práctica laboral.

c) Tener iniciativa y colaborar en las actividades que pueda hacerlo sin faltar a las cadenas de mando que le hayan indicado en la empresa.

d) Mantener una comunicación continua con su asesor - docente designado.

Continuación del anexo 2.

e) Generar buenos hábitos de conducta, de creatividad y oportunidad; con excelente personalidad madura no faltando a los buenos principios éticos, mostrando siempre autenticidad y altruismo.

f) Cumplir con los códigos de ética y confidencialidad de la comunidad, institución o empresa asignada. Todo estudiante deberá cumplir con las prácticas iniciales, intermedias y finales para realizar el Examen Técnico Profesional o EPS final.

