



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

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES,
UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

Jorvy Josué Díaz Sánchez

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, mayo de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES,
UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JORVY JOSUÉ DÍAZ SÁNCHEZ

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, MAYO DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

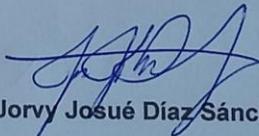
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADORA	Inga. Sindy Massiel Godinez Bautista
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

**PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES,
UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha noviembre de 2012.


Jorvy Josué Díaz Sánchez

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 25 de febrero de 2016.
REF.EPS.DOC.133.02.16.

Ingeniero
Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Rodríguez Serrano:

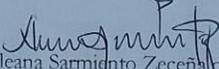
Por este medio atentamente le informo que como Asesora-Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, **Jorvy Josué Díaz Sánchez**, Carné No. **200714791** procedí a revisar el informe final, cuyo título es: **PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES, UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC.**

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

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano
Asesora-Supervisora de EPS
Área de Ingeniería Mecánica Industrial



NISZdS/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

Guatemala, 25 de febrero de 2016.
REF.EPS.D.112.02.16

Ingeniero
Juan José Peralta
Director
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ing. Peralta:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES, UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**, que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Jorvy Josué Díaz Sánchez** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zecena de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte de la Asesora-Supervisora de EPS, en mi calidad de Director, apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"

Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
Director Unidad de EPS



SJRS/ra

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.027.016

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES, UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA USAC**, presentado por el estudiante universitario **Jorvy Josué Díaz Sánchez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Juan José Peralta Dardón
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, febrero de 2016.

/mgp

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

REF.DIR.EMI.075.016

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES, UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario **Jorvy Josué Díaz Sánchez**, 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, mayo de 2016.

/mgp

Universidad de San Carlos
De Guatemala

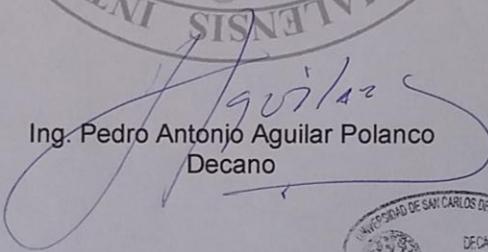


Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.224-2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **PROPUESTA DE MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES, UNIDAD DE EPS, FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC**, presentado por el estudiante universitario: **Jorvy Josué Díaz Sánchez**, 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, mayo de 2016

/cc



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por regalarme el don de la vida, darme sabiduría y haberme permitido estar alcanzando esta meta.
- Mis padres** Jorvy Leonel Díaz y Zoila Sánchez de Díaz, por su amor, comprensión, y formación; sobre todo por el apoyo absoluto y el ejemplo de lucha que me han dado, ya que sin ellos no estuviera logrando esta meta. Gracias por ser la base donde se cimienta mi vida.
- Mis hermanos** Elvin Leonel y Zoila Melissa Díaz Sánchez, por todo su apoyo, su compañía y cariño durante toda mi vida.
- Mis tíos** Usbely Díaz, Juan Rojas y Nora Sánchez, por brindarme su cariño y apoyo incondicional.
- Mi sobrino** Adrian Díaz, por su cariño, ternura y la alegría que nos ha regalado a toda la familia.
- Mis amigos** Kenia Mejía, Gabriel Batres y a todos los que me han acompañado en los momentos alegres y difíciles de mi vida; gracias por su apoyo, cuenten con mi amistad y mi total aprecio.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios	Por ser infinitamente bueno conmigo y permitirme estar concluyendo esta etapa de mi vida.
Universidad de San Carlos de Guatemala	Por permitirme ser un profesional más en esta casa de estudios.
Facultad de Ingeniería	Por darme todos los conocimientos necesarios para formarme profesionalmente.
Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado	Por la oportunidad que me dieron de realizar mi ejercicio profesional supervisado, a las ingenieras Mayra García, Sigrid Calderón y Norma Sarmiento, por el apoyo brindado en este tiempo.
Mi asesora	Ingeniera Norma Ileana Sarmiento Zeceña, por todo su apoyo, amistad, sus consejos y guía a lo largo de este proceso.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. GENERALIDADES DE LA UNIDAD DE EPS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC.....	1
1.1. Descripción de EPS.....	1
1.2. Antecedentes históricos.....	2
1.3. Visión.....	2
1.4. Misión	3
1.5. Objetivos.....	3
1.6. Estructura organizacional	4
1.7. Organigrama.....	5
2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES.....	7
2.1. Situación actual del programa de prácticas finales.....	7
2.1.1. Diagnóstico general del programa de prácticas finales.....	8
2.1.1.1. Análisis normativo actual del programa de prácticas finales	9
2.1.2. Normativo actual del programa de prácticas finales.....	10
2.1.3. Estudio de opinión.....	20

3.	FASE DE INVESTIGACIÓN. DISEÑO DE LA GUÍA PARA AHORRO DE PAPEL	65
3.1.	Consecuencias ambientales del uso del papel	65
3.1.1.	Buenas prácticas para preservar el medio ambiente.....	67
3.2.	Diseño de la guía para ahorro de papel.....	67
3.2.1.	Plan de ahorro de papel	68
3.2.2.	Informe del plan de ahorro de papel.....	75
4.	FASE DE DOCENCIA. APRENDIZAJE PLAN DE CAPACITACIÓN	77
4.1.	Diagnóstico de las necesidades de capacitación.....	77
4.2.	Plan de capacitación.....	80
4.2.1.	Capacitación sobre tecnologías web	81
4.2.2.	Capacitación sobre técnicas de investigación	82
4.3.	Evaluación	84
4.4.	Costos propuesta de capacitación.....	85
	CONCLUSIONES	87
	RECOMENDACIONES.....	89
	BIBLIOGRAFÍA.....	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería, USAC	6
2.	Diagrama causa-efecto	9
3.	Formato de encuesta estudiantes	21
4.	Tiempo asignado a las prácticas finales.....	23
5.	Créditos para realizar las prácticas	24
6.	Asignación de proyectos	25
7.	Modalidades para realizar la práctica	25
8.	Dificultades que presenta la práctica	26
9.	Supervisión de prácticas finales.....	27
10.	Información de los estudiantes para mejorar las prácticas finales	28
11.	Formato de encuesta a empleadores.....	29
12.	Prácticas finales en las empresas.....	30
13.	Proyecto asignado en la empresa.....	31
14.	Tiempo en realizar la práctica	32
15.	Desempeño del estudiante.....	32
16.	Aceptación del estudiante	33
17.	Información de los empleadores para mejorar las prácticas finales	34
18.	Formato de encuesta asesores-docentes	35
19.	Tiempo asignado a las prácticas	36
20.	Créditos para realizar la práctica.....	37
21.	Alternativas para realizar la práctica	37

22.	Información para mejorar el manejo de papelería en las prácticas finales	38
23.	Información para mejorar el programa de prácticas.....	39
24.	Diagrama de Pareto.....	43
25.	Histograma áreas a capacitar para asesores EPS	80

TABLAS

I.	Normativo de las prácticas de la Facultad de Ingeniería.....	10
II.	Información población prácticas finales	22
III.	Actividades y frecuencias del diagrama de Pareto	42
IV.	Descripción del procedimiento de práctica Empresarios Juveniles.....	50
V.	Descripción del procedimiento plan piloto.....	54
VI.	Descripción del procedimiento de práctica docente.....	55
VII.	Descripción del procedimiento de selección	58
VIII.	Descripción del procedimiento de la práctica laboral	61
IX.	Organización.....	71
X.	Reducción consumo de papel.....	74
XI.	Formato informe.....	75
XII.	Encuesta de opinión	78
XIII.	Resultados del sondeo de opinión	79
XIV.	Módulo de capacitación tecnologías web	81
XV.	Módulo de capacitación I	84
XVI.	Módulo de capacitación II	85

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
Q	Quetzal (moneda guatemalteca)

GLOSARIO

EPS	Ejercicio Profesional Supervisado.
FODA	Son las siglas usadas para referirse a una herramienta analítica útil para examinar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de una empresa, institución o negocio.
Formato	Es una forma particular de codificar información para su almacenamiento. Existen diferentes tipos de formatos para varios tipos de información. Por esto existen formatos de gráficos, de audio, de animación, de documentos, entre otros.
Guía	Es algo que dirige o encamina. Es el tratado en que se indican preceptos para dirigir o encaminar cosas, o la lista impresa de datos que se refieren a una materia específica.
Muestra	En estadística, una muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población.
Normativo	Se encarga de fijar las leyes y reglas que rigen el comportamiento adecuado de las personas en sociedad.

Población

Es el grupo de personas que viven en un área o espacio geográfico.

Proceso

Es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) bajo ciertas circunstancias, con un fin determinado.

RESUMEN

La Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería inició en 1971, su edificio está ubicado en la Ciudad Universitaria, zona 12.

La Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería gestiona y da seguimiento al Programa de Prácticas de Ingeniería y al Ejercicio Profesional Supervisado, en coordinación con las diferentes escuelas de la Facultad.

Para desarrollar este trabajo se hizo evidente la necesidad de crear una propuesta de mejora, ya que actualmente se tiene carencia de proyectos emprendedores como parte de las prácticas finales y además, solo se cuenta con una alternativa para realizar la práctica final (práctica laboral); esto condiciona al estudiante a que no tenga más alternativas para ejercer y aplicar los conocimientos adquiridos durante su carrera.

La propuesta consiste en crear dos alternativas para que el estudiante pueda poner en práctica sus conocimientos, las cuales serán la creación de una práctica de emprendimiento que pueda generar su propio negocio o empresa, y desarrollar una práctica docente en la cual pueda dar apoyo en los cursos profesionales.

Las propuestas de las diferentes alternativas para realizar la práctica final, en este trabajo están enfocadas a la búsqueda perseverante de la excelencia y la mejora continua, en la formación de profesionales exitosos, egresados de esta casa de estudios.

OBJETIVOS

General

Crear una propuesta que permita mejorar el programa de prácticas finales de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería, USAC.

Específicos

1. Recopilar información acerca del programa de prácticas finales Facultad de Ingeniería, USAC.
2. Realizar un estudio de opinión de los diferentes actores del programa, para determinar la situación actual de las prácticas finales.
3. Elaborar un diagnóstico actual del programa de prácticas finales con base en los resultados obtenidos del estudio de opinión.
4. Proponer modificaciones al normativo del programa de prácticas finales.
5. Diseñar las propuestas de mejora al programa de prácticas finales.
6. Plantear una guía para la elaboración de un plan de reducción en el consumo de papel en la Unidad de EPS.
7. Diseñar un plan de capacitación para el personal de la Unidad de EPS, de acuerdo con las necesidades detectadas.

INTRODUCCIÓN

La Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería es la encargada de administrar y dar seguimiento a los programas de prácticas y Ejercicio Profesional Supervisado, en coordinación con las distintas escuelas.

El programa de prácticas finales es la aplicación de los conocimientos, demostrando habilidades y criterios formados por parte del estudiante de Ingeniería, en cualquiera de las especialidades, acordes a su nivel de conocimiento, de tal forma que pueda confrontar los conocimientos teóricos, con el mundo real.

Con el propósito de integrar los conocimientos al estudiante de la Facultad de Ingeniería, se propone desarrollar dos alternativas más para ejecutar las prácticas finales. Una de ellas es realizar un proyecto emprendedor donde el estudiante pueda generar ideas para crear su empresa; la otra sería proponer una práctica docente donde el estudiante apoye los cursos profesionales.

Dándose a conocer las alternativas con lo expuesto anteriormente y con la finalidad de mejorar el desarrollo de las prácticas finales, se crea la necesidad de hacer un estudio en función de darle un mejor control y seguimiento a las prácticas.

En la fase de generalidades de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería se incluye una breve descripción de la Unidad, antecedentes históricos, visión y misión, estructura organizacional y el organigrama.

En la fase de servicio técnico profesional se demuestran las propuestas de mejora que se llevarán a cabo en el desarrollo del programa de prácticas, así como también los cambios propuestos al normativo actual.

La fase de investigación propone el diseño de una guía para ahorrar papel dentro de la Unidad de EPS.

Por último, la fase de docencia consta del diagnóstico de las necesidades de aprendizaje, el plan de capacitación y la capacitación sobre técnicas de investigación.

1. GENERALIDADES DE LA UNIDAD DE EPS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA, USAC

1.1. Descripción de EPS

La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) depende directamente de la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, que 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.

La Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de sus diferentes programas de extensión, permite una vinculación con la sociedad guatemalteca, contribuyendo a la solución de la problemática nacional y al mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes.

Dentro de estos programas, la Facultad de Ingeniería cuenta con el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), trabajando en coordinación con diferentes instituciones públicas y privadas como: municipalidades, ministerios, cooperativas, organismos no gubernamentales, ingenios azucareros, fundaciones, hospitales, y dependencias de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El EPS incluye actividades académicas de servicio técnico-profesional universitario de investigación y docencia-aprendizaje que los estudiantes con cierre de pènsun 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.

1.2. Antecedentes históricos

La idea de realizar alguna proyección de la Universidad hacia la sociedad parece haber nacido en la reforma de Córdoba, Argentina. En Guatemala, el departamento de Extensión Universitaria se desarrolló en el ámbito cultural y deportivo. En 1966 se manejaba el concepto de Servicio Social Universitario involucrando aspectos técnicos. En 1970 ya se había transformado el servicio social en experiencias docentes con la comunidad o prácticas extramuros.

En la Facultad de Ingeniería existió antes de 1972, un departamento de Servicio Social a cargo de la licenciada Silvia de Poujade.

A través de su trabajo de graduación, la ingeniera Beatriz Charnaud corroboró las ideas de los doctores Carlos Pomes y Otto Menéndez y así se inició en 1976 lo que se conoció como Ejercicio Profesional Supervisado EPS. En el caso particular de la Facultad de Ingeniería, el EPS fue inquietud de estudiantes.

1.3. Visión

“Ser la dependencia de la Facultad de Ingeniería que complemente la formación profesional de los estudiantes de las diferentes especialidades de la Ingeniería, para que integren los conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante su carrera, con el fin de formar profesionales con

principios éticos y excelencia académica comprometidos a integrarse en los diversos sectores de la sociedad.”¹

1.4. Misión

“La Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), tiene como misión complementar la formación académica de los estudiantes de las distintas carreras de Ingeniería, a través de la realización del Ejercicio Profesional Supervisado, aplicando a problemas reales los conocimientos, actitudes, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante la formación académica, problemas a los que se enfrentará adquiriendo conciencia de la realidad nacional, se estará formando como un futuro profesional comprometido con el desarrollo del país, con su entorno social y ecológico.”²

1.5. Objetivos

- General

“Sistematizar y enriquecer los conocimientos del estudiante al interpretar objetivamente la realidad nacional, mediante la confrontación cotidiana de la teoría con la práctica.”³

- Específicos

- Participar en las diferentes comunidades, instituciones y empresas asignadas como centros de prácticas a través del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos

¹ Facultad de Ingeniería. <http://www.ingeniería.usac.edu.gt>. Consulta: marzo de 2013.

² *Ibíd.*

³ *Ibíd.*

de Guatemala; dándole prioridad a aquellas que realicen actividades no lucrativas o que realicen funciones de interés social.

- 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 permanentemente y sostenible.
- Fortalecer la formación profesional de los futuros egresados, mediante un trabajo supervisado que integre y aplique los conocimientos adquiridos durante la carrera.
- Contribuir a que los estudiantes desarrollen la capacidad de análisis e interpretación de la problemática nacional.
- Promover las actividades de docencia, investigación y extensión universitaria con participación interinstitucional en el ámbito nacional.⁴

1.6. Estructura organizacional

La Unidad de EPS cuenta con una estructura organizacional funcional, en donde el primer nivel lo constituye el director; en el segundo nivel están los coordinadores de cada carrera y en el tercero se encuentran los asesores-supervisores.

Maneja una estructura tipo matricial, es decir, esta cuenta con dos tipos de estructura simultáneamente pues los empleados trabajan con dos cadenas de mando: la de funciones o divisiones que se diagrama en forma vertical y la segunda que es una disposición horizontal que combina al personal de distintos departamentos.

⁴ Facultad de Ingeniería. <http://www.ingeniería.usac.edu.gt>. Consulta: marzo de 2013.

La estructura matricial permite reunir las habilidades del personal que se requieren para resolver los problemas; además concede a la organización una gran flexibilidad para ahorrar costos, aunque presenta la desventaja de que no todos los trabajadores se adaptan al sistema y necesitan presentar habilidades interpersonales, ser flexibles y estar dispuestos a cooperar.

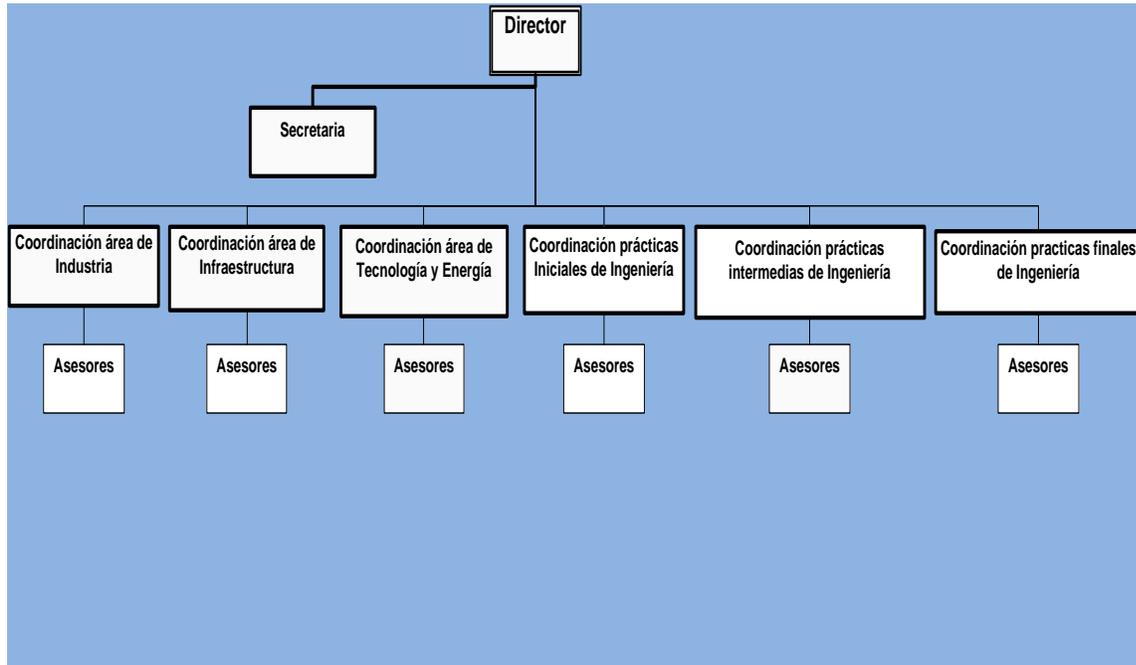
Trabaja con departamentalización por funciones; mediante esta forma de división la organización se descompone en departamentos que realizan una función específica y además contribuye al cumplimiento de los objetivos de la organización.

1.6.1. Organigrama

A continuación se presenta el organigrama de la Unidad de EPS, el cual es de tipo vertical; en él cada puesto subordinado a otro se representa por cuadros en un nivel inferior, conectados por líneas que representan la comunicación de responsabilidad y autoridad. De cada cuadro del segundo nivel se trazan líneas que indican la comunicación de autoridad y responsabilidad a los puestos que dependen de él y así sucesivamente.

La ventaja de utilizar este tipo de organigrama es la facilidad de ser comprendido por ser uno de los más utilizados; además indica en forma objetiva las jerarquías del personal.

Figura 1. **Organigrama de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería, USAC**



Fuente: archivo de EPS, Facultad de Ingeniería.

2. FASE DE SERVICIO TÉCNICO PROFESIONAL. MEJORA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS FINALES

Para realizar la fase de servicio técnico profesional se utilizan herramientas de ingeniería; con esto se podrán elaborar todos los diagnósticos necesarios, dependiendo de las debilidades o carencias del proyecto y a partir de realizar el diagnóstico podrá efectuarse un análisis.

2.1. Situación actual de las prácticas finales

La Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería es la encargada de desarrollar el programa de prácticas finales de todas las carreras de Ingeniería: estas se dividen en dos alternativas: práctica laboral y empresarios juveniles.

El programa de prácticas finales consiste en que todo estudiante, cuando llega a la etapa final de su carrera, tiene obligatoriamente que realizar una práctica laboral que consiste en realizar un proyecto o resolver una necesidad que tenga la empresa; esto tiene una duración de 400 horas efectivas; existe también una segunda opción de práctica final que se llama empresarios juveniles; esta se realiza con una modalidad diferente, ya que en el semestre que el estudiante efectúe su práctica final tiene como compromiso realizar un proyecto emprendedor y así dejar establecido un giro de negocio. Ambas alternativas tienen el objetivo de fortalecer la formación profesional bajo la supervisión de asesores docentes de cada carrera.

Se ha analizado detenidamente el proceso de las prácticas finales para conocer la situación actual del mismo y proponer mejoras que puedan reducir las debilidades y carencias que se presenten.

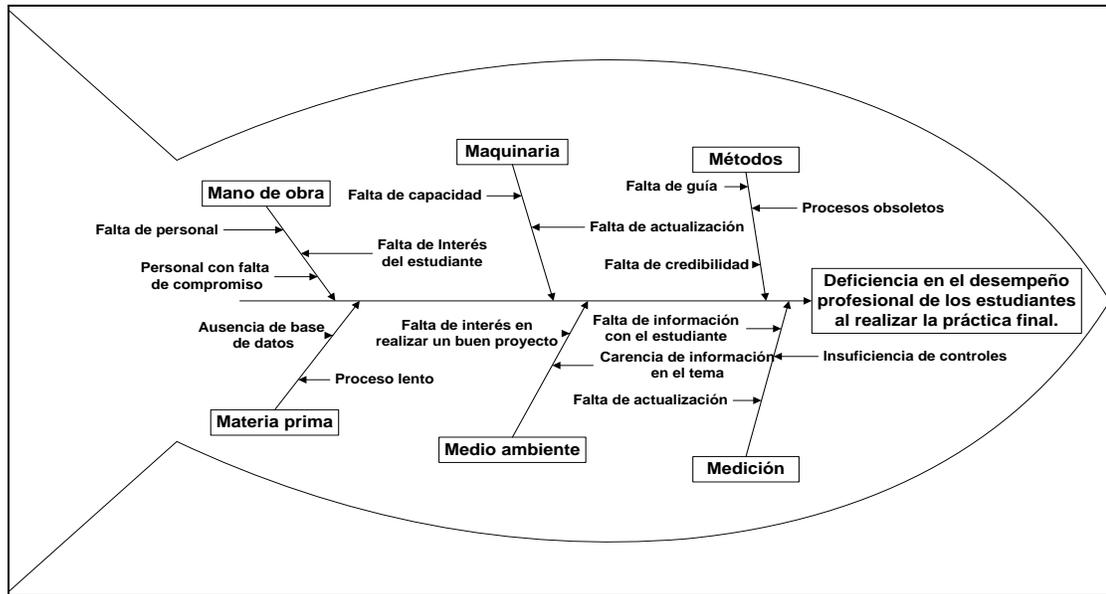
2.1.1. Diagnóstico general del programa de prácticas finales

El presente proyecto de Ejercicio Profesional Supervisado está enfocado a presentar la solución al problema que aqueja al programa de prácticas de ingeniería. El problema principal es que no existe un programa actualizado para las necesidades de los estudiantes de Ingeniería; para su análisis se realizó un diagrama de causa-efecto, el cual identifica todas las causas posibles del problema y permite encontrar la forma de solucionarlas.

Se identifica el método como la causa raíz del problema debido a que no se cuenta con un plan adecuado a las necesidades actuales de los estudiantes.

El diagrama de causa-efecto utilizado para este diagnóstico se muestra en la figura 2.

Figura 2. Diagrama causa-efecto



Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Visio.

2.1.1.1. Análisis normativo actual del programa de prácticas finales

Actualmente, el programa de prácticas de Ingeniería consta de 23 artículos, en los cuales se describe la manera que se le dará uso a este normativo, la forma en que se desarrollan las prácticas iniciales, intermedias y finales, asimismo los requisitos y documentos que tiene que cumplir el estudiante para poder realizar sus prácticas.

En los artículos 7 y 13 se describen las opciones que se tienen actualmente para realizar la práctica final y requisitos.

2.1.2. Normativo actual del programa de prácticas finales

A continuación se presenta el normativo que se utiliza actualmente para el desarrollo de las prácticas de ingeniería.

Tabla I. Normativo de las prácticas de ingeniería

<p style="text-align: center;">“NORMATIVO DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA</p> <p style="text-align: center;">CAPÍTULO I</p> <p style="text-align: center;">MISIÓN, VISIÓN Y ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS</p> <p>Artículo 1. Misión del programa de prácticas</p> <p>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.</p> <p>Artículo 2. Visión del programa de prácticas</p> <p>Ser un programa líder de prácticas con niveles de excelencia en las diferentes especialidades de la Ingeniería, formando estudiantes que puedan integrar los</p> <p>Conocimientos, habilidades (destrezas) y criterios adquiridos durante su carrera, con el fin de egresar profesionales altamente calificados.</p> <p>Artículo 3. Estructura organizativa del programa de prácticas</p> <p>El programa de prácticas está conformado por la Dirección de EPS, los Coordinadores y los asesores – docentes.</p> <p>El responsable de llevar a cabo el programa de prácticas es la Unidad de EPS, estando dirigido por el Director y las coordinaciones de: 1) Prácticas Iniciales, 2) Prácticas intermedias, 3) Prácticas finales.</p>
--

Continuación de la tabla I.

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

Artículo 4. Definición de las prácticas de Ingeniería

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

Las Prácticas de Ingeniería se dividen en:

- Prácticas Iniciales
- Prácticas Intermedias
- Prácticas Finales (práctica laboral o empresarios juveniles)

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

Artículo 5. Prácticas iniciales

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

Artículo 6. Prácticas intermedias

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

Artículo 7. Prácticas finales

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

Continuación de la tabla I.

Artículo 8. Objetivos del programa de prácticas y aprobación de proyecto

8.1. Práctica inicial

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

8.2. Práctica intermedia

- Fortalecer la formación profesional de los estudiantes.
- Aplicar los conocimientos de su carrera de la etapa intermedia.

- Reafirmar el campo de aplicación de la especialidad que ha elegido.

8.3. Práctica Final

- Fortalecer la formación profesional de los estudiantes mediante una práctica supervisada que integre y aplique los conocimientos adquiridos.
- 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.
- 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, económicas, sociales, administrativas, etc.

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

Continuación de la tabla I.

**CAPÍTULO III
DURACIÓN Y REQUISITOS**

Artículo 10. Duración de las prácticas

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

Artículo 11. Requisitos para la práctica inicial

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

Artículo 12. Requisitos para la práctica intermedia

- a. Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería
- b. Haber aprobado la práctica inicial.
- c. Someterse a un seminario de inducción previo a desarrollar las prácticas; el cual se realizará en la segunda semana de cada semestre, debidamente programado y publicado por la Unidad de EPS.
 - c.1. Tener aprobados 120 créditos.
 - c.2. Asignarse en control académico.

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

Artículo 13. Requisitos de la práctica final

13.1. Práctica Laboral

- a. Estar debidamente inscrito en la Facultad de Ingeniería

Continuación de la tabla I.

- b. Tener aprobados 200 créditos, presentar certificación de cursos aprobados.
- c. Haber aprobado la práctica intermedia.
- d. Contar con el aval de la empresa donde podría realizar su práctica laboral, tomando en cuenta que si el estudiante labora y su trabajo tiene relación con la carrera que sigue, podría ser una alternativa, siempre y cuando se compruebe que el proyecto que va a realizar tiene estrecha relación con la carrera que sigue.
- e. Asignarse en Control Académico.

13.2 Empresarios Juveniles

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

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

Artículo 14. Indicadores de responsabilidad y ética

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

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

Continuación de la tabla I.

CAPÍTULO V	
FUNCIONES Y ATRIBUCIONES DE LA UNIDAD DE EPS	
Artículo 15. Atribuciones del director de EPS	
<p>El Director es el profesional nombrado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, a propuesta del Decano, y es el responsable de las actividades que oficialmente le han sido asignadas a la Unidad, con relación al programa de prácticas, tiene las siguientes:</p>	
	<ul style="list-style-type: none">a. Coordinar las actividades de los Coordinadores de Área en el desempeño de sus funciones.b. Coordinar en conjunto con los Coordinadores de prácticas las actividades de los asesores de las diferentes áreas.c. Elaborar, revisar y actualizar el contenido y las guías de las prácticas, tanto iniciales, intermedias como finales.d. Evaluar y seleccionar comunidades, instituciones o empresas para la realización de Prácticas Finales, conjuntamente con el Coordinador del programa, atendiendo criterios como: necesidad, viabilidad, pertinencia, aplicación de las herramientas de la ingeniería de su área respectiva.e. Evaluar el programa de prácticas.f. Velar por el uso adecuado de los recursos asignados a la Unidad para supervisión de proyectos reportando oportunamente cualquier anomalía.g. Resolver los problemas académicos relacionados con el programa de prácticas.h. Supervisar y evaluar el trabajo de los coordinadores de prácticas y tomar las medidas respectivas en el ámbito de su competencia.i. Evaluar la metodología del programa de prácticas periódicamente e informar semestralmente a la Junta Directiva.j. Velar por el cumplimiento del normativo del programa de prácticas por parte de los estudiantes y otros profesores que participen; en caso de incumplimiento, ejecutar las acciones y/o mecanismos que determine el presente normativo y otros de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.k. Promocionar constantemente el programa de prácticas de EPS ante las instituciones públicas y privadas.

Continuación de la tabla I.

- i. Gestionar la obtención de los recursos necesarios para la realización de las visitas de supervisión que se programen y velar por el mantenimiento de los vehículos que se asignen a los supervisores por parte de Secretaría Adjunta.
- m. Brindar apoyo necesario a los Coordinadores de prácticas cuando sea requerido.
- n. Convocar periódicamente a reuniones a los Jefes de prácticas para conocer aspectos de trabajo.
- o. Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes durante el desarrollo del programa de prácticas.

Artículo 16. Atribuciones de los coordinadores de prácticas.

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

- a. Coordinar en conjunto con el Director de EPS, las actividades de los asesores – docentes de las diferentes áreas.
- b. Evaluar y seleccionar opciones, instituciones o empresas para la realización de programas de prácticas, conjuntamente con el Director de EPS y con los asesores de las áreas, atendiendo criterios como: necesidad, viabilidad, pertinencia y aplicación de las herramientas de la Ingeniería en su área respectiva.
- c. Generar listados de las diversas fuentes de práctica según las diferentes áreas de trabajo.
- d. En coordinación con el Director de EPS, elaborar la planificación, ejecución, supervisión y evaluación de cada programa de práctica.

En coordinación con el Director de EPS, supervisar y evaluar el trabajo de los asesores – docentes de cada área y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.

- a. Promocionar constantemente el programa de prácticas ante las instituciones públicas y privadas.
- b. Brindar el apoyo necesario a los asesores – docentes del programa cuando sea requerido.
- c. Convocar periódicamente a reuniones al grupo de asesores – docentes del programa para conocer aspectos de trabajo y reportarlo al Director de EPS.
- d. Coordinar la elaboración de un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del programa de prácticas, para remitirlo al Director de EPS.
- e. Aprobar los informes finales de los estudiantes para su traslado a la Dirección de EPS y esta los envíe a la entidad que corresponda.

Continuación de la tabla I.

Artículo 17. Atribuciones de los asesores – docentes del programa de prácticas

El asesor – docente del programa de prácticas es el profesional de la Facultad de Ingeniería, perteneciente a la Unidad de EPS y que tiene dentro de sus atribuciones, las siguientes:

- a. Planificar, ejecutar, supervisar y evaluar el programa que le corresponde.
- b. Planificar y ejecutar los seminarios de inducción del programa de prácticas.
- c. Supervisar y evaluar el trabajo de los estudiantes a su cargo y tomar las medidas correctivas en el ámbito de su competencia.
- d. Programar y organizar la presentación de anteproyectos ante el Jefe de prácticas y del Director de EPS.
- e. Promocionar constantemente el programa de prácticas ante las instituciones públicas y privadas, en conjunto con el coordinador de prácticas y el Director de EPS.
- f. Elaborar un informe semestral de las actividades, investigaciones y servicios realizados por los estudiantes en el desarrollo del programa a su cargo.
- g. Aprobar los informes finales de los estudiantes para su traslado a los Coordinadores de prácticas.
- h. Asistir puntualmente a las reuniones de trabajo convocadas por los coordinadores de prácticas y/o por el Director de EPS.
- i. Elaborar la programación y calendarización semestral de trabajo correspondiente a las actividades del Programa que le correspondan.
- j. Seleccionar estudiantes para desarrollar e implementar el programa de práctica final.
- k. Orientar a los estudiantes en la elaboración de los perfiles de proyectos, así como los anteproyectos de las diferentes opciones que presenta el programa de práctica final, para que luego sean evaluados para su aprobación.
- l. Brindar a los estudiantes la asesoría y orientación necesaria para el adecuado desarrollo de las acciones de trabajo técnico-profesional, investigación y docencia.
- m. Presentar al Director de EPS, con copia al coordinador de prácticas, un informe escrito sobre visitas de supervisión.
- n. Observar e informar acerca de las limitaciones teóricas y técnicas que los estudiantes manifiesten en su desempeño, a efecto de retroalimentar el proceso de formación de recursos humanos dentro de la Facultad de Ingeniería.
- o. Actualizarse constantemente en el área a asesorar.

Continuación de la tabla I.

CAPÍTULO VI	
RÉGIMEN DISCIPLINARIO DEL PROGRAMA DE PRÁCTICAS	
Artículo 18. Faltas	
<p>Las faltas a las que se pueden incurrir los estudiantes durante el desarrollo de su programa se clasificarán en falta leve y falta grave.</p>	
<p>Falta leve: se considera falta leve del estudiante cuando:</p>	
<p>Prácticas iniciales e intermedias:</p>	
<ol style="list-style-type: none">1. Entregar informes después del tiempo señalado para el efecto.2. Asistir tarde a cualquiera de los talleres, eventos o actividades programadas	
<p>Prácticas finales:</p>	
<ol style="list-style-type: none">1. Entregar un informe parcial después del tiempo señalado para el efecto.2. Ausentarse sin el permiso respectivo de la comunidad, institución o empresa que le fue asignada para la realización de su práctica final.3. Entregar el informe final y resultados de su práctica después del tiempo estipulado4. Asistir tarde a cualquiera de los eventos o reuniones programadas y que haya sido citado formalmente de manera verbal o por escrito.	
<p>Falta grave: se considera falta grave del estudiante cuando:</p>	
<p>Prácticas iniciales e intermedias:</p>	
<ol style="list-style-type: none">1. Acumular dos (02) faltas leves.2. Acumular el 20 % de inasistencia a talleres y eventos o actividades programada2. Incumplir con las Leyes y Normas de la Facultad de Ingeniería y de la Universidad de San Carlos de Guatemala.	
<p>Prácticas finales:</p>	
<ol style="list-style-type: none">1. Acumular dos (02) faltas leves2. No asistir a cualquiera de los eventos y reuniones programadas y que haya sido citado formalmente de manera verbal o por escrito.3. Incumplir con la jornada de tiempo de trabajo programada para su práctica.4. Existir inconformidad por parte de las autoridades de la comunidad, institución o empresa, debido al comportamiento o la calidad de los resultados producto de su práctica.5. Incumplir con las Leyes y Normas de la Facultad y de la Universidad de San Carlos de Guatemala, comunidad, institución, empresa y la Sociedad Guatemalteca en general.6. Estar ausente en la comunidad, empresa o institución asignada para la práctica en el momento de una supervisión	

Continuación de la tabla I.

Artículo 19. Sanciones

Prácticas iniciales e intermedias:

1. Reprobación de la práctica inicial o intermedia cuando incurra una falta grave.

Prácticas finales:

Suspensión de la matrícula por un año, cuando:

1. Haya acumulación dos (02) faltas graves.
2. Se compruebe que hubo falsedad en el informe final.
3. Abandone en forma definitiva la comunidad, institución o empresa que le haya sido asignada para la realización de su práctica.
4. Incumpla los códigos de ética y confidencialidad de la comunidad, empresa o institución asignada para la práctica.

CAPÍTULO VII

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y DEROGATORIAS

Artículo 20. Transitorio

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

Artículo 21. Vigencia

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

Artículo 22. Derogatoria

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

Artículo 23. Casos no previstos

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

Fuente: Unidad de EPS, Facultad de Ingeniería.

2.1.3. Estudio de opinión

Se realizó un estudio de opinión por medio de encuestas para conocer el concepto que poseen los sectores involucrados en las prácticas de Ingeniería. Se consideró que los sectores que aportarían información valiosa para la investigación son:

- Estudiantes
- Asesores-docentes
- Empleadores
- Directores de escuelas

2.1.4. Estudiantes

Se creó una boleta de encuesta que está integrada por 7 preguntas, con las cuales se midieron 6 variables cuantitativas y 3 cualitativas; para esto la encuesta se realiza 169 estudiantes que hicieron su práctica final en el segundo semestre de 2012, obteniendo información relevante para la investigación.

Figura 3. Formato de encuesta estudiantes

**Formato de encuesta "Propuesta de mejora para las practicas finales"
(estudiantes)**

Objetivo: obtener información para la mejora de las prácticas finales.
Instrucciones: Marque con una "X" y/o complete la información solicitada.

En qué año ingresó a la Universidad: _____
Carrera: _____

1. ¿Considera que el tiempo asignado a las prácticas finales es el preciso para adquirir las competencias necesarias para enfrentarse a situaciones reales de su profesión?
Sí No

Si su respuesta es no, ¿Cuánto tiempo considera que sea el preciso?

2. ¿Considera que para realizar las prácticas, estas sean con 200 créditos aprobados?
Sí No

Si su respuesta es no, ¿Cuántos créditos deberían tener aprobados?

3. Cuando realizó sus prácticas finales ¿realizó un proyecto asignado por la empresa?
Sí No

Si su respuesta es sí, ¿a qué área de su carrera pertenece:?

4. ¿Sugiere que existan más modalidades para realizar las prácticas finales?
Sí No
5. ¿Afrontó algún tipo de dificultad para realizar sus prácticas finales?
Sí No

Si su respuesta es sí, ¿qué tipo de dificultades obtuvo:?

6. Cuando efectuó sus prácticas finales ¿lo llegaron a supervisar?
Sí No
7. ¿Alguna sugerencia o recomendación para el programa de prácticas finales:?

Fuente: elaboración propia.

En este semestre 300 estudiantes realizaron las prácticas finales; esta información se obtuvo a través de la coordinación de prácticas finales. Si se sabe que la población es de 300 estudiantes, el criterio para analizar la información es el siguiente:

Tabla II. **Información población prácticas finales**

Población	300 estudiantes
Muestra	169
Nivel de confianza	95 %
Error de estimación de la muestra	5 %
Fecha de encuesta	Segundo semestre de 2012

Fuente: elaboración propia.

La fórmula que se utiliza para determinar la muestra en una población finita es:

$$n = \frac{z^2 pqN}{NE^2 + Z^2 pq}$$

Donde

n = tamaño de la muestra

z = nivel de confianza

p = probabilidad de que ocurra el evento

q = probabilidad de que no ocurra el evento

N = tamaño de la población

E = error o precisión

Para el nivel de confianza se utilizó 95 %, obteniendo de las tablas de distribución normal $Z = 1.96$; $p = 0,5$ y $q = 0,5$ cada una, ya que es la probabilidad que el evento ocurra o no; y se estimó un error o precisión $E = 1 - 0,95 = 0,05$.

Determinación de la muestra:

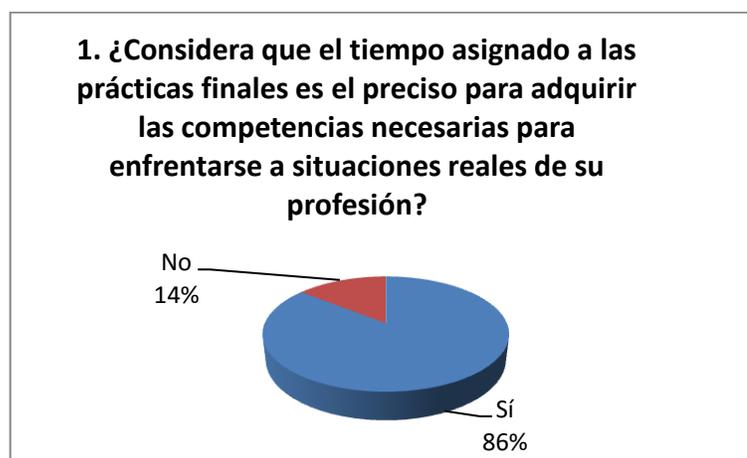
Tamaño de población = 300

$$n = \frac{1,96^2(0,5)(0,5)(465)}{(465)(0,05)^2 + (1,96)^2(0,5)(0,5)}$$

Tamaño de la muestra = 169 estudiantes.

De los resultados obtenidos en las encuestas, se grafican, para que se tenga un mejor análisis.

Figura 4. **Tiempo asignado a las prácticas finales**

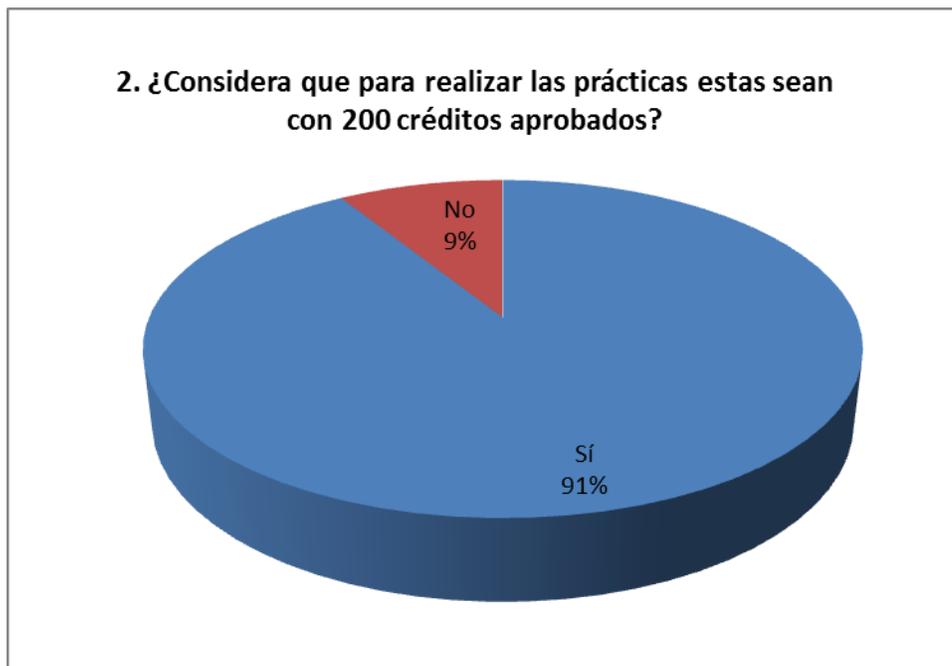


Fuente: elaboración propia

El 86 % de la población está de acuerdo con el tiempo de 400 horas es el adecuado para adquirir las competencias necesarias; mientras que el 14 % no se encuentran de acuerdo con el tiempo actual.

La población que está en desacuerdo, se refirió a que el tiempo debería de ser aumentado a 800 horas.

Figura 5. **Créditos para realizar las prácticas**



Fuente: elaboración propia.

Otro requisito importante para realizar las prácticas finales es cumplir con los créditos correspondientes que son 200; el 91 % de la población está de acuerdo y el 9 % en desacuerdo.

Figura 6. **Asignación de proyectos**



Fuente: elaboración propia

También se necesita saber que el estudiante al realizar su práctica desarrolla un proyecto asignado por parte de la empresa; al 62 % sí se le fue asignado un proyecto, mientras que el 38 % no realizó un proyecto.

Figura 7. **Modalidades para realizar la práctica**



Fuente: elaboración propia

Otro aspecto importante es que la población sugiere que exista otra alternativa o modalidad para realizar sus prácticas; el 84 % está de acuerdo y el 16 % no considera que exista otra modalidad.

Figura 8. **Dificultades que presenta la práctica**



Fuente: elaboración propia.

Se necesita saber si la población ha tenido dificultad a la hora de realizar sus prácticas; el 87 % no tuvo problemas y el 13 % hace referencia a que sí afrontó alguna dificultad.

Figura 9. **Supervisión de prácticas finales**

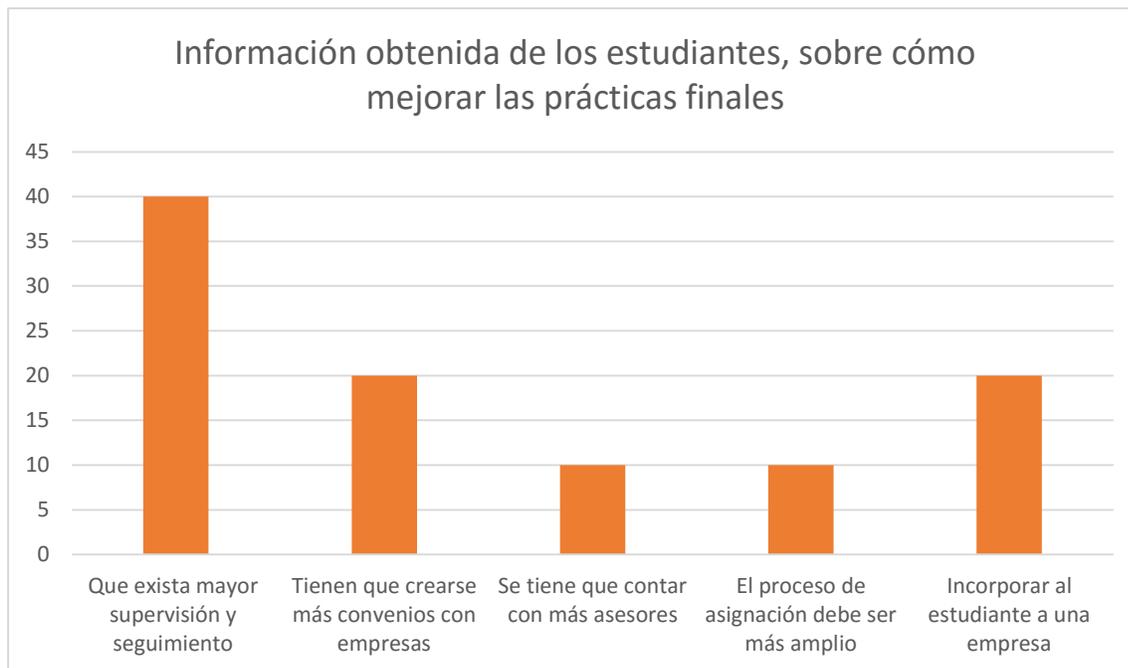


Fuente: elaboración propia.

Los estudiantes manifestaron que a la hora de realizar su práctica tuvieron una supervisión por parte de los asesores; el 54 % no tuvo ninguna supervisión, en cambio el 46 % expresó que sí los llegaron a supervisar.

Igualmente a los estudiantes se les preguntó alguna sugerencia o recomendación al desarrollo de prácticas actual, y para esto se hace énfasis en todo lo repetitivo, lo cual se expresa en la siguiente tabla.

Figura 10. **Información de los estudiantes para mejorar las prácticas finales**



Fuente: elaboración propia

Según lo reflejado en la gráfica anterior se observa que el 40 % de los estudiantes necesita más apoyo en supervisión; otro 20 % opina que debería existir una alternativa que ayude al estudiante a encontrar un lugar adecuado para realizar sus prácticas y el 10 % opinó que deben existir más asesores y también el proceso de asignación debe ser más prolongado.

2.1.5. Empleadores

Se creó una encuesta que está integrada por 6 preguntas, con las cuales se midieron 4 variables cuantitativas y 3 cualitativas; la encuesta se aplicó a 30 empresas que colaboraron durante el segundo semestre de 2012.

Figura 11. Formato de encuesta a empleadores

Modelo de encuesta "Propuesta de mejora para las practicas finales"
(Empleadores)

Nombre de la Empresa: _____
Tipo de Empresa: _____

1. ¿Considera que han sido eficientes y de ayuda para la empresa los proyectos o las practicas finales realizadas por los estudiantes en esta empresa?

Si No

2. ¿Considera un importante aporte a la empresa que el estudiante deje un proyecto tangible y funcional para el mejoramiento en un proceso dentro de un área específica?

Si No

3. ¿Considera que 400 horas es un periodo de tiempo factible para que el estudiante pueda acoplarse, desenvolverse y realizar o dejar un proyecto funcional y de provecho para la empresa como para el estudiante?

Si No

4. ¿Cómo fue el desempeño del estudiante, tanto personal como académicamente?

Buena Regular Mala

5. ¿Volvería a aceptar a otro estudiante de ingeniería para que realice su práctica con ustedes?

Si No

Si su respuesta es no, ¿por qué no lo aceptaría?

6. Alguna sugerencia o recomendación para la mejora de los practicantes:

Fuente: elaboración propia.

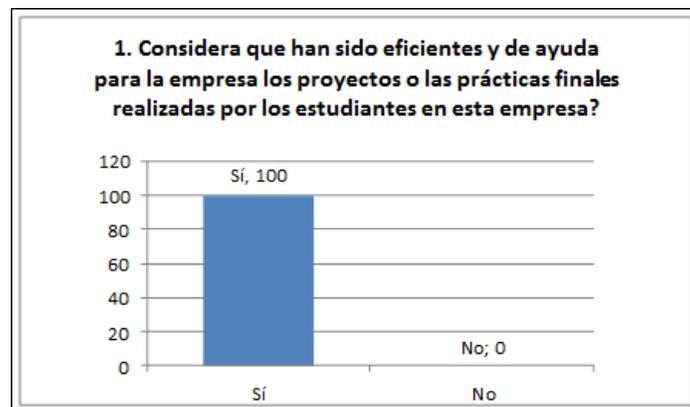
- Se trabajó por medio de vía telefónica para generar toda la información correspondiente al empleador.

- Las empresas que se llamaron son de la base de datos del segundo semestre del 2012.
- Las empresas que se analizaron eran 169, ya que ese es el resultado de la muestra que da con la población de 300 estudiantes que realizaron su práctica final en el segundo semestre del 2012
- De las empresas que se llamaron solo se obtuvo información de 30; el resto no dio información por las siguientes razones: políticas internas de la empresa en no dar información, no respondieron o se encontraban en reuniones.

De los resultados obtenidos al pasar las encuestas se grafican para que se tenga un mejor análisis.

Se analiza la información de los empleadores y se tienen los resultados que a continuación se presentan.

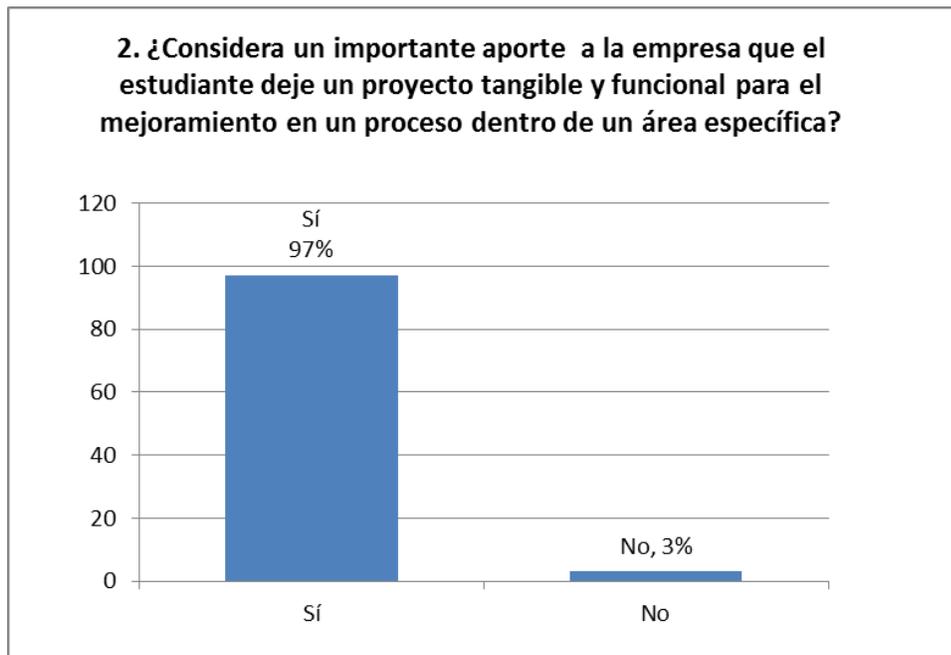
Figura 12. **Prácticas finales en las empresas**



Fuente: elaboración propia.

El 100 % de las empresas considera que han sido adecuados y de ayuda para las empresas los proyectos o prácticas finales realizadas por los estudiantes.

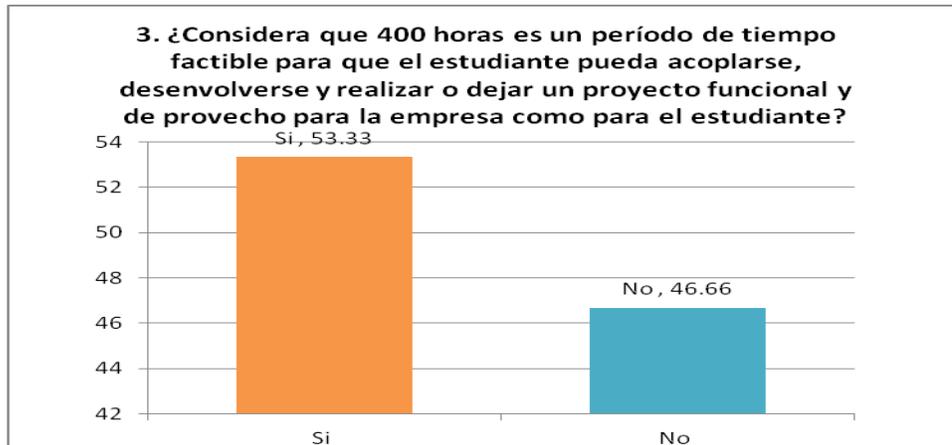
Figura 13. **Proyecto asignado en la empresa**



Fuente: elaboración propia.

Que el estudiante deje un proyecto tangible y funcional para el mejoramiento de empresa, el 97 % está de acuerdo mientras que el 3 % no está conforme.

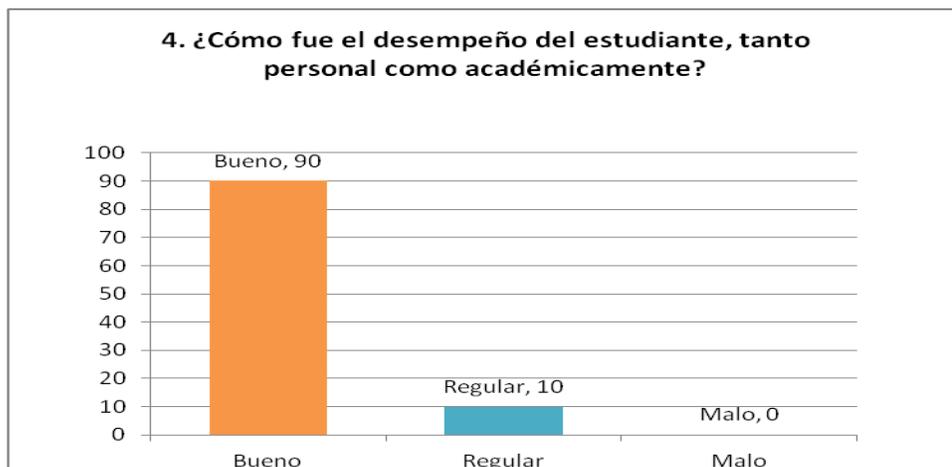
Figura 14. **Tiempo en realizar la práctica**



Fuente: elaboración propia.

El 53 % de los encuestados consideran que 400 horas son un tiempo adecuado para que el estudiante pueda dejar un proyecto funcional dentro de la empresa, mientras que el 47 % no está de acuerdo.

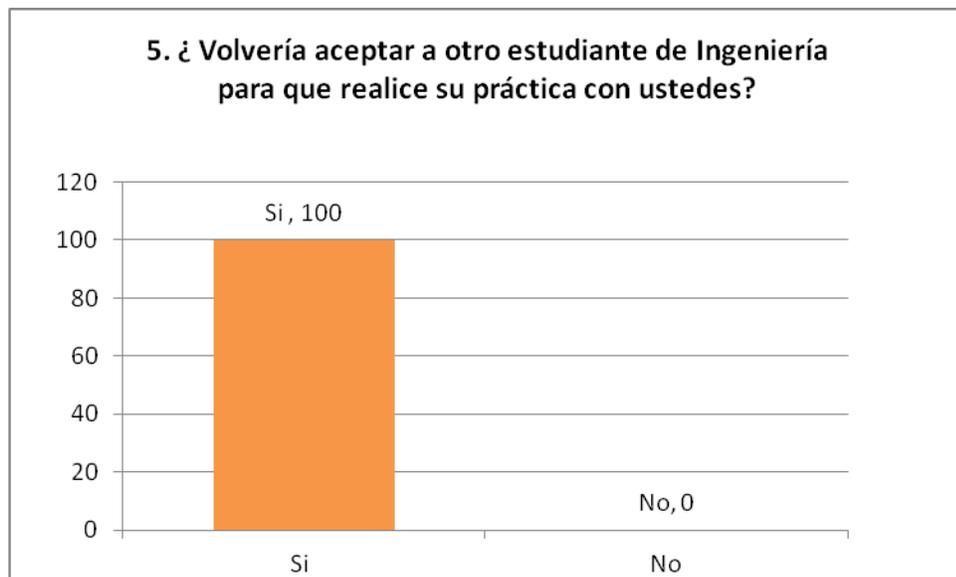
Figura 15. **Desempeño del estudiante**



Fuente: elaboración propia.

Las empresas consideran el desempeño del estudiante tanto académica como personalmente: 90 % bueno, 10 % regular y 0 % malo.

Figura 16. **Aceptación del estudiante**

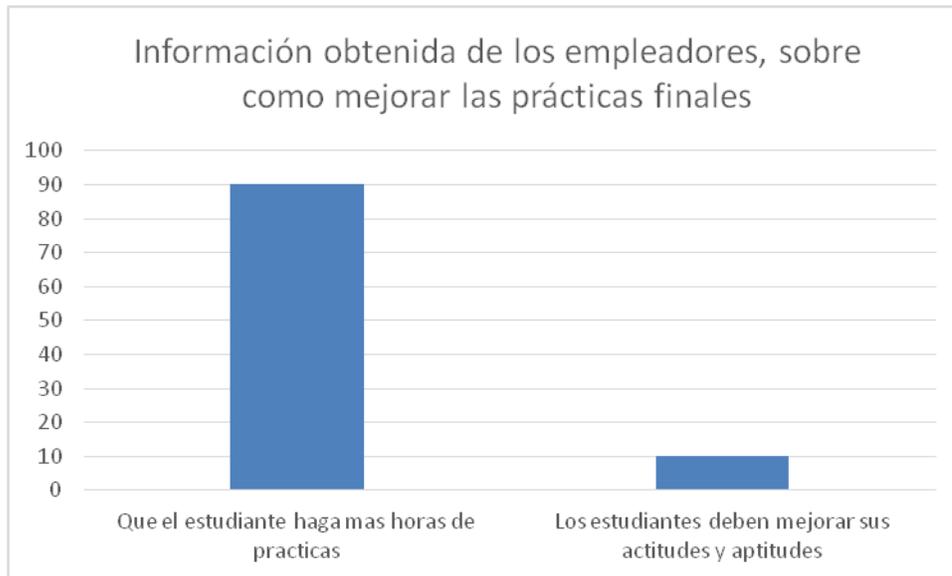


Fuente: elaboración propia.

Volverían aceptar a más estudiantes de ingeniería en su empresa para que realicen sus prácticas finales: 100 % de acuerdo.

Sugerencias por parte de las empresas para mejorar las prácticas finales:

Figura 17. **Información de los empleadores para mejorar las prácticas finales**



Fuente: elaboración propia.

2.1.6. **Asesores-docentes**

Se creó una boleta de encuesta que está integrada por 5 preguntas, con las cuales se midieron 3 variables cuantitativas y 2 cualitativas. La encuesta se aplicó a 12 docentes que apoyaron en el segundo semestre del 2012.

Figura 18. Formato de encuesta asesores-docentes

Modelo de encuesta "Propuesta de mejora para las practicas finales"
(Asesores)

De qué carrera es asesor (a): _____
Años que lleva como asesor (a): _____
Género: _____

1. ¿Considera que el tiempo actual (400 horas) para que el estudiante realice sus prácticas finales es suficiente para adquirir experiencia laboral y aplicar sus conocimientos adquiridos durante la carrera?

Sí No

2. ¿Considera que para realizar la práctica laboral el estudiante posea 200 créditos aprobados?

Sí No

Sí su respuesta es no a la pregunta 2, ¿Cuántos consideraría usted apropiados para que puedan realizar la práctica final? _____

3. ¿Considera que deberían existir más modalidades para que el estudiante pueda realizar su práctica?

Sí No

Si su respuesta es sí, ¿Qué modalidad sugiere para realizar las prácticas finales?

4. ¿Qué recomienda para agilizar el proceso de las prácticas finales respecto a la papelería que se maneja?

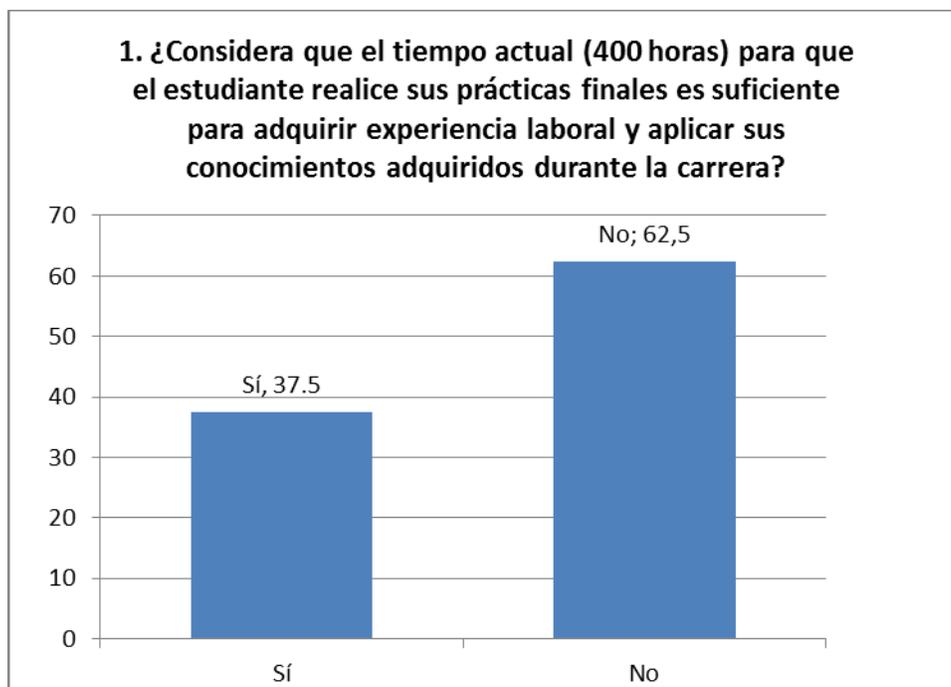
5. Alguna sugerencia o recomendación para el programa de prácticas finales:

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos de las encuestas se grafican para que se pueda tener un mejor análisis.

Se observa la información obtenida por parte de los asesores y se tiene la siguiente información:

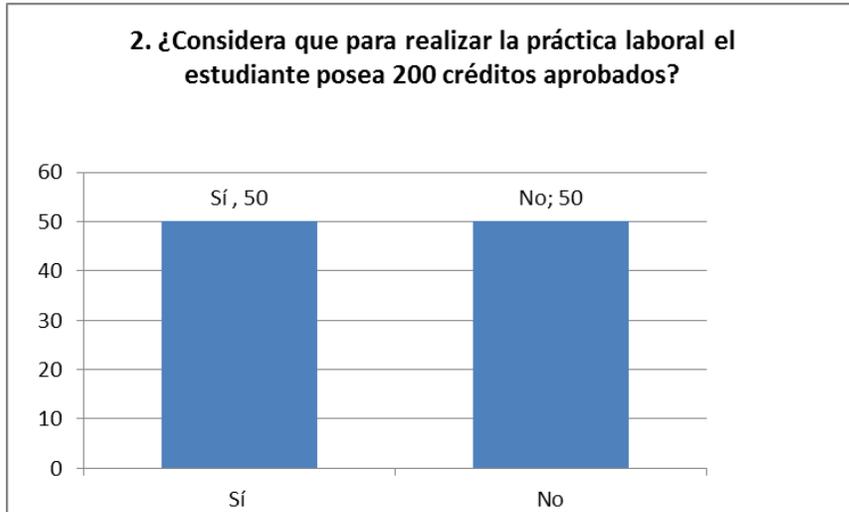
Figura 19. **Tiempo asignado a las prácticas**



Fuente: elaboración propia.

Del 100 % de los asesores el 67 % no se encuentra de acuerdo con que el estudiante realice 400 horas; en cambio el 33 % sí está de acuerdo con el tiempo actual.

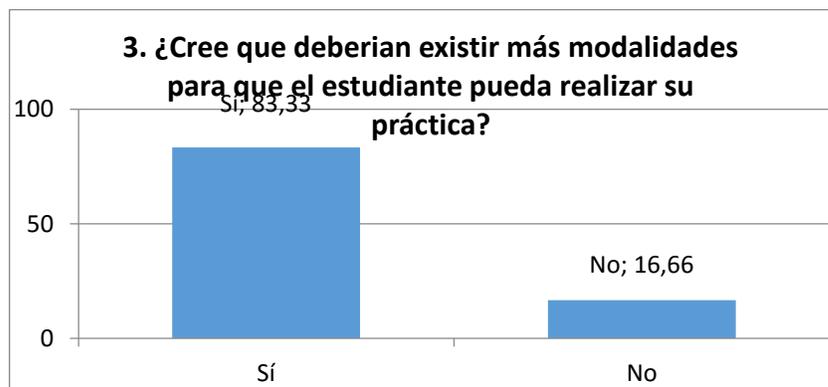
Figura 20. **Créditos para realizar la práctica**



Fuente: elaboración propia.

También sugiere el 50 % que para realizar las prácticas finales sean con 200 créditos, mientras que el otro 50 % que no.

Figura 21. **Alternativas para realizar la práctica**

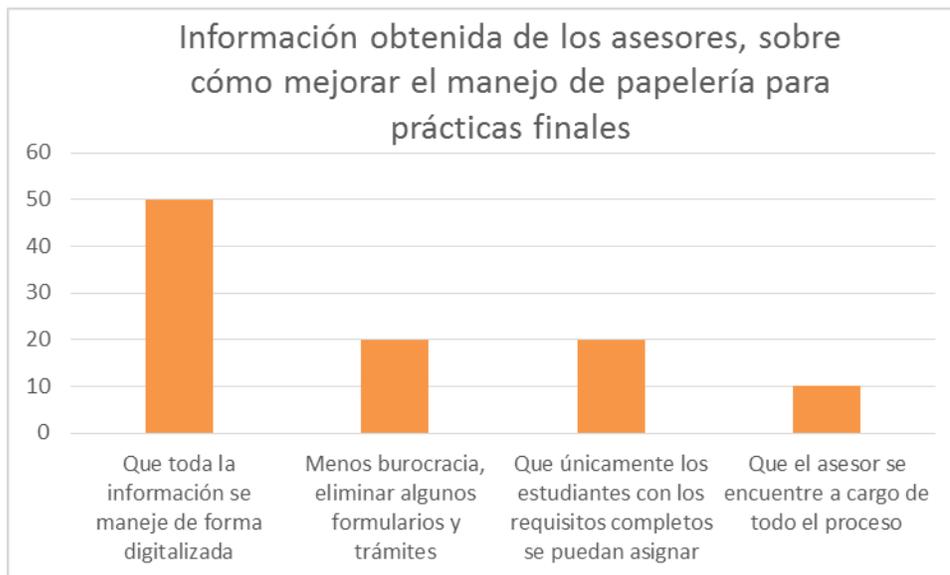


Fuente: elaboración propia

Recomienda el 83 % de los asesores que también debería de existir más modalidades para realizar la práctica final.

Respecto del manejo de la papelería de las prácticas finales, para que esto se mejore, las sugerencias se presentan en la figura 22:

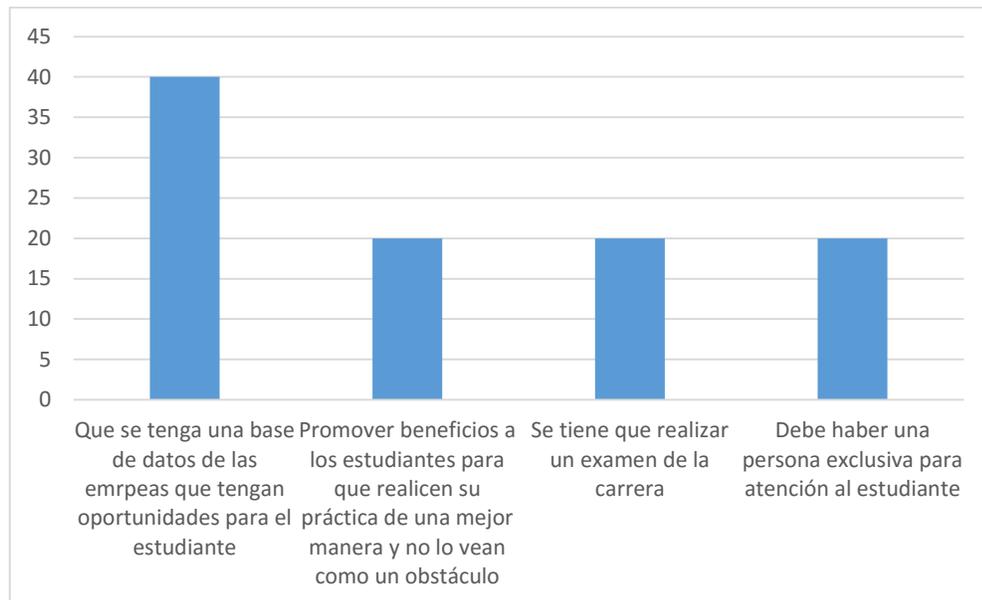
Figura 22. **Información para mejorar el manejo de papelería en las prácticas finales**



Fuente: elaboración propia.

Como se refleja en la gráfica anterior se observa que el 50 % de los asesores necesitan que la información sea digitalizada; otro 20 % opina que los trámites deben tener menos burocracia; además, otro 20 % dice que deben asignarse los estudiantes que cumplan con todos los requisitos únicamente y el 10 % restante propone que el asesor tiene que ser el encargado de todo el proceso.

Figura 23. Información para mejorar el programa de prácticas



Fuente: elaboración propia.

Según lo reflejado en la gráfica anterior se observa que el 40 % de los asesores proponen que se tenga una base de datos de las empresas para que se le facilite al estudiante encontrar un lugar adecuado; otro 20 % opina que debería existir un beneficio adicional para motivar al estudiante y que este no lo vea solo por un compromiso o obstáculo; también otro 20 % opinó que debe evaluarse al estudiante con un examen general de la carrera y el 20 % restante propone que debe existir una persona exclusiva para atención al estudiante.

2.1.7. Directores de escuela

Para obtener información de parte de los directores de escuela se les convocó a una reunión el 28 de enero del 2013 en dos horarios (12:00 y 17:00

horas) para que pudieran participar todos; en la presente reunión se les expuso el programa actual de las prácticas finales.

2.1.7.1. Diagnóstico general de los directores de escuela

Para realizar el diagnóstico se utilizó la herramienta de lluvia de ideas con la ayuda de docentes de la Unidad EPS; de esa manera se obtuvieron las mejores propuestas de mejora al programa de prácticas finales.

- Tiempo de práctica muy poco.
- Tener un mejor control y seguimiento de los congresos estudiantiles. (Que exista una evidencia por parte del estudiante donde aplique los conocimientos aprendidos durante la carrera).
- Actualmente sí trabajan un año de práctica.
- Tienen líneas de investigación (infraestructura, innovación); se tiene un proyecto asignado a cada estudiante.
- Por medio de la Unidad de vinculación se puede tener más oportunidades para que los estudiantes puedan representar a la Facultad y así adquieran un mayor compromiso para realizar sus prácticas.
- Tiempo de práctica muy poco.
- Tener un mejor control y seguimiento de los congresos estudiantiles. (Que exista una evidencia por parte del estudiante donde aplique los conocimientos aprendidos durante la carrera).
- Que se le dé control y seguimiento, a las actividades que los estudiantes van a realizar en sus prácticas, para mejorar el desempeño.
- Que por medio de la Unidad de vinculación se pueda tener más oportunidades para que los estudiantes puedan representar a la Facultad y así adquieran un mayor compromiso para realizar sus prácticas.

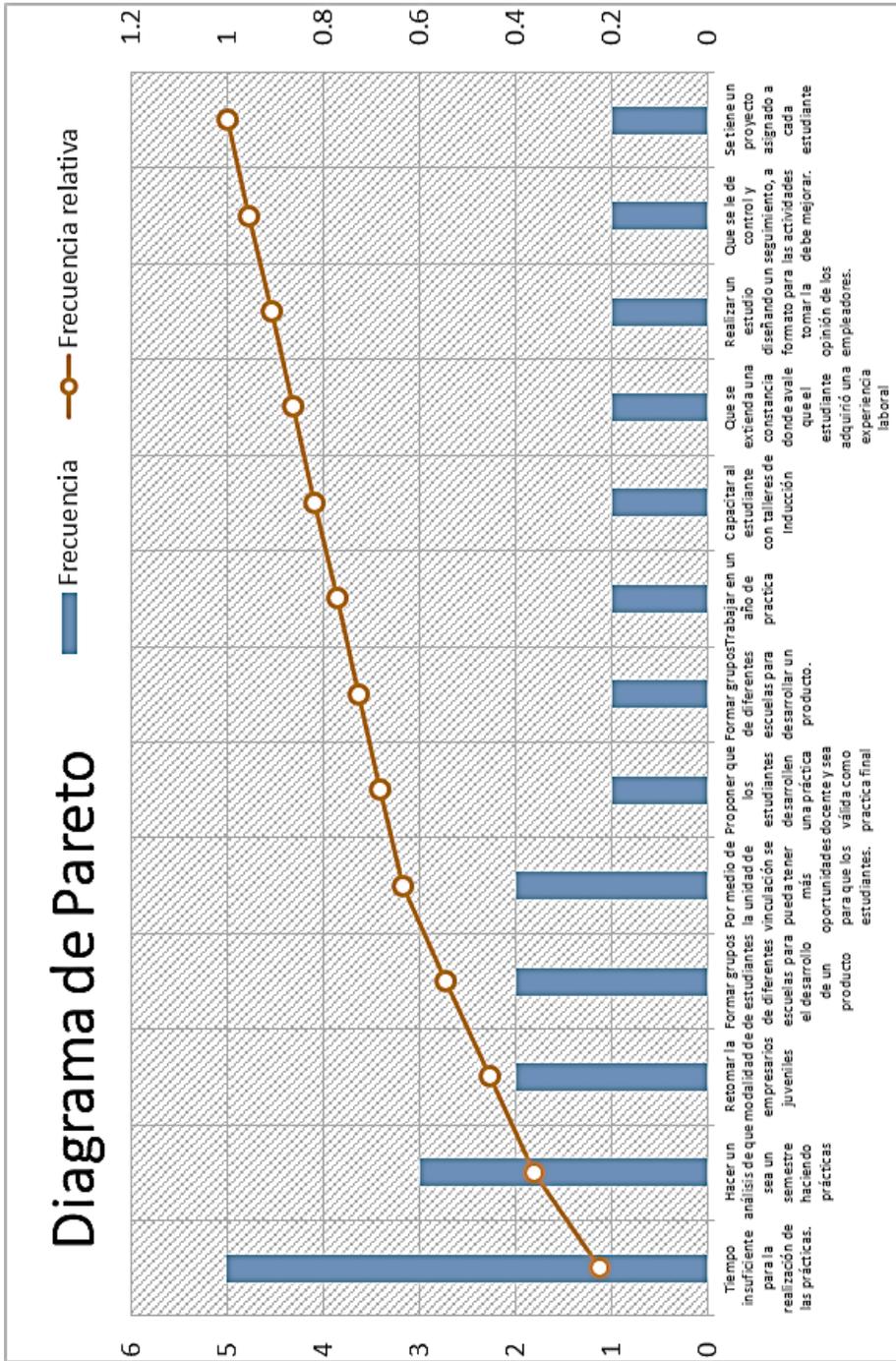
- Realizar un estudio diseñando un formato para tomar la opinión de los empleadores.
- Retomar la modalidad de empresarios juveniles.
- 400 horas muy poco.
- Hacer un análisis de que sea un semestre haciendo prácticas.
- Fomentar que los estudiantes formen una empresa por medio de Incubadoras de negocios.
- Que se extienda una constancia donde se avale que el estudiante adquirió una experiencia laboral.
- Proponer que los estudiantes desarrollen una práctica docente y sea válida como práctica final, toda vez se tenga una estructura de qué requisitos deben cumplir y se tenga un cupo limitado.
- 400 horas son muy poco.
- Hacer un análisis de que sea un semestre el periodo de prácticas.
- Capacitar al estudiante con talleres de Inducción, etiqueta y protocolo, para que con esto puedan tener una mejor presentación en la entrevista, a la hora de solicitar una oportunidad de hacer sus prácticas.
- 400 horas es muy poco.
- Hacer un análisis de que sea un semestre el periodo de prácticas.
- Formar grupos de estudiantes de diferentes escuelas para el desarrollo de un producto.

Tabla III. **Actividades y frecuencias del diagrama de Pareto**

Actividad	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa
Tiempo insuficiente para la realización de las prácticas.	5	5	0,2272
Hacer un análisis de que sea un semestre el periodo de prácticas.	3	8	0,3636
Retomar la modalidad de empresarios juveniles.	2	10	0,4545
Formar grupos de estudiantes de diferentes escuelas para el desarrollo de un producto.	2	12	0,5454
Por medio de la Unidad de vinculación se pueda tener más oportunidades para que los estudiantes.	2	14	0,6363
Proponer que los estudiantes desarrollen una práctica docente y sea válida como práctica final.	1	15	0,6818
Formar grupos de diferentes escuelas para desarrollar un producto.	1	16	0,7272
Trabajar un año de práctica.	1	17	0,7727
Capacitar al estudiante con talleres de inducción.	1	18	0,8181
Que se extienda una constancia donde avale que el estudiante adquirió una experiencia laboral.	1	19	0,8636
Realizar un estudio diseñando un formato para tomar la opinión de los empleadores.	1	20	0,9090
Que se le dé control y seguimiento, a las actividades debe mejorar.	1	21	0,9545
Se tiene un proyecto asignado a cada estudiante.	1	22	1

Fuente: elaboración propia.

Figura 24. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

En el diagrama de Pareto se puede observar que la opción con mayor frecuencia es que el tiempo de 400 horas no es el adecuado para realizar la práctica final, retomar actividades como empresarios juveniles o realizar proyectos juntos entre alumnos de diferentes escuelas, son estrategias que deben ser tomadas en cuenta, al igual que la Unidad de vinculación debería generar más opciones para los estudiantes. Con estos datos se procedió a generar estrategias para la propuesta de mejora de las prácticas finales de ingeniería.

2.1.8. Resultados más relevantes del estudio de opinión e información de parte de los directores de escuela

Es importante acotar que se analizaron los resultados más relevantes en el estudio de opinión, que servirán para proponer mejoras al programa de prácticas. De esa cuenta, la información más representativa fue la siguiente:

- Deben existir más opciones para realizar la práctica final
 - Práctica laboral: se propone que tenga más tiempo para que todos los estudiantes puedan desarrollar un proyecto asignado por la empresa o resolver una necesidad que tenga relación con su carrera.
 - Empresarios Juveniles: la propuesta es que se retome esta modalidad para que todo estudiante tenga la oportunidad de crear un giro de negocio y así desarrollarse de manera emprendedora.
 - Práctica docente: la docencia es importante en el área profesional; debido a esto se propone que los estudiantes que tienen ese valor agregado de compartir sus conocimientos hacia los demás, se tomen

en cuenta para que ayuden a su escuela, ya que hay necesidades que cubrir por falta de auxiliares; el estudiante tiene que ayudar a generar mejores métodos para trabajar el curso que apoyará durante su proceso de prácticas.

2.2. Mejoras al programa de prácticas finales

Para proponer mejoras al programa de prácticas finales se toman en cuenta dos puntos de partida, los cuales son: se tiene una reunión con todos los directores de escuela actuales (segundo semestre del 2012) y los resultados del estudio de opinión en general de la información que brindaron los estudiantes, empleadores y asesores-docentes.

- Actualmente se cuenta con dos opciones para realizar las prácticas finales: práctica laboral y empresarios juveniles, la práctica laboral es por la que más optan los estudiantes para realizar su práctica, pero para que se tengan más alternativas, se propone retomar la práctica de empresarios juveniles y la práctica docente.
- El tiempo actual de las prácticas finales es muy corto para que el estudiante pueda desarrollar un proyecto, es por esto que también se aumentará el tiempo en las prácticas.

2.2.1. Cambios propuestos al normativo actual de prácticas finales

A continuación se presentan los cambios que se proponen al normativo actual:

- Artículo 7. Prácticas finales: El programa de prácticas de la Facultad de Ingeniería ahora presenta tres alternativas para realizar las prácticas: práctica laboral, práctica docente, y de práctica empresarios juveniles.

- Artículo 10. Duración de la práctica final
 - La práctica final laboral tendrá una duración de 800 horas efectivas.
 - La práctica docente tendrá una duración de un semestre lectivo.
 - La práctica de empresarios juveniles tendrá una duración de un semestre completo.

2.2.2. Empresarios Juveniles

La práctica de Empresarios Juveniles consiste en realizar un proyecto emprendedor; de tal manera que esta idea de negocio se lleve a la realidad al momento que los estudiantes puedan realizar su práctica final, aplicando todos los conocimientos que aprendieron durante la carrera.

En esta propuesta los estudiantes tienen que buscar una idea para poder convertirla en una oportunidad para la apertura de la empresa. Esta modalidad será realizada en grupos de estudiantes de diferentes áreas de ingeniería. Con la asesoría de los docentes encargados de las prácticas finales.

2.2.2.1. Emprendimiento

El emprendimiento es una expresión últimamente muy utilizada en todo el mundo. Aunque siempre ha estado presente a lo largo de la historia de la humanidad, pues es inherente a esta, en las últimas décadas, este concepto se

ha vuelto de suma importancia ante la necesidad de superar constantes y crecientes problemas económicos.

La palabra emprendimiento proviene del francés *entrepreneur* (pionero), y se refiere a la capacidad de una persona para hacer un esfuerzo adicional por alcanzar una meta u objetivo, siendo utilizada también para referirse a la persona que iniciaba una nueva empresa o proyecto, término que después fue aplicado a empresarios que fueron innovadores o agregaban valor a un producto o proceso ya existente.

En esencia, emprendimiento es aquella actitud y aptitud de la persona que le permite emprender nuevos retos y proyectos; es lo que le permite avanzar un paso más, ir más allá de donde ha llegado. Es lo que hace que una persona esté insatisfecha con lo que es y lo que ha logrado, y como consecuencia de ello, quiera alcanzar mayores logros.

2.2.2.2. Características básicas de un emprendedor

El perfil con el que las personas emprendedoras deben cumplir puede detallarse en conductas básicas como:

- **Pasión:** los emprendedores se entregan a su actividad con cuerpo y alma para lograr las metas y objetivos trazados. La pasión es un componente esencial que orienta a otras conductas, y hace sobrevivir el sacrificio que requiere la empresa.
- **Visión:** para alcanzar el éxito cada emprendedor necesita un plan y la visualización de los objetivos finales. El trabajo comienza definiendo los pasos estratégicos que lo llevarán a alcanzar los resultados. Además, a

partir del establecimiento de las metas, se gana una perspectiva más clara de cuáles son las prioridades inmediatas y necesidades en el presente.

- Capacidad de aprendizaje: los emprendedores exitosos reconocen que están aprendiendo siempre y que pueden aprender de todos cada día. No estar dispuestos a escuchar y a aprender, es negarse a muchas oportunidades.
- Buscar lograr resultados: los emprendedores son personas prácticas que creen que pueden controlar su propio destino y que toman decisiones llevadas a la acción para lograr objetivos en un plazo determinado.
- Determinación y coraje: los emprendedores tienen que aceptar los problemas y tomar oportunas y firmes decisiones para solucionarlos con eficacia. El emprendedor debe anticiparse a las dificultades, y estar en la capacidad de identificar cuando algo está mal para corregirlo.
- Creatividad e innovación: la creatividad es el proceso por medio del cual las ideas son generadas, desarrolladas y transformadas en valor agregado. No es necesario inventar lo que ya está inventado, pero sí es necesario identificar nuevas posibilidades de hacer las cosas y garantizar diferenciación.
- Persistencia: toda iniciativa debe ser persistente. Tratar una sola vez y darse por vencido no es suficiente. Hay que dar un paso a la vez y buscar perfeccionarlo de manera creativa y organizada, si es que no ha dado los resultados esperados a la primera.

- Sentido de oportunidad: el emprendedor identifica necesidades, problemas y tendencias de las personas que viven a su alrededor y trata de concebir alternativas de satisfacción o solución, según sea el caso.
- Trabajo en equipo: el liderazgo del emprendedor busca unificar ideas y lograr consensos ante los problemas que se le presentan, haciendo que el grupo humano involucrado en el emprendimiento funcione en armonía.
- Autoestima: el emprendedor es optimista y seguro. De tener confianza en uno mismo y en las propias habilidades y capacidades, surge el poder mágico de ser positivo y atraer el éxito.
- Asertividad: no dar rodeos e ir directo al grano para manifestar lo que se piensa, siente y quiere, sin lastimar a los demás, es una característica básica para poder alcanzar los objetivos trazados.
- Organización: establecer un cronograma de actividades que se programa con la capacidad de recibir ajustes permanentes.

2.2.2.3. Procedimiento para práctica de Empresarios Juveniles

El procedimiento de la práctica Empresarios Juveniles está comprendido por varias etapas y requisitos que deben cumplir para que puedan realizar dicha práctica y así sea autorizada. Este procedimiento será similar a las otras dos opciones de práctica que se proponen y las etapas se describen de esta manera:

Tabla IV. Descripción del procedimiento de práctica Empresarios Juveniles

Unidad de EPS Facultad de Ingeniería, USAC			
TÍTULO DEL PROCEDIMIENTO:		Práctica empresarios juveniles	
Inicia:	Coordinación de prácticas finales	Termina:	Supervisor de prácticas
Unidad	Puesto responsable	Paso Núm.	Actividad
EPS	Coordinación de prácticas finales	1	Seminario de inducción: cada inicio de semestre se pública en la Unidad de EPS y en la página de las prácticas finales (http://eps.ingenieria.usac.edu.gt/) las fechas correspondientes, según la carrera en la que se dará el seminario; la asistencia es de carácter obligatorio
Estudiantes / EPS	Estudiante	2	Inscripción de la práctica: para realizar la inscripción se tienen los siguientes requisitos. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Llenar la boleta de Inscripción con fotografía impresa ✓ Certificación de cursos (200 créditos o más) ✓ Carta en hoja membretada de la empresa firmada y sellada por un profesional colegiado. ✓ Carta de entendimiento ✓ Boleta de seguimiento
Estudiantes / EPS	Estudiante / supervisor de prácticas	3	Entrega de anteproyecto: se tienen varios requisitos establecidos para la entrega del anteproyecto. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carátula ✓ Índice con Vo. Bo. del profesional colegiado ✓ Plan de trabajo ✓ Justificación (necesidades técnicas, económicas, administrativas, sociales, entre otros)

Continuación de la tabla IV.

			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Objetivos: general y específicos ✓ Metodología (métodos de trabajo) ✓ Recursos generales y específicos ✓ Cronograma de actividades a realizar (hecho en <i>Project</i>).
Estudiantes / EPS	Estudiante / Supervisor de prácticas	4	<p>Entregar informes: para la entrega de informes parciales tienen que presentar los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Índice general ✓ Introducción ✓ Detallar actividades realizadas (programadas y no programadas) ✓ Comparación de actividades programadas y las realizadas ✓ Desarrollo del proyecto asignado, resultados de las actividades realizadas ✓ Conclusiones y recomendaciones ✓ Anexos (bitácoras y fotografías) ✓ CD con carátula identificada
EPS	Supervisor de prácticas	5	<p>Entrega de solvencia de prácticas: esta se entrega al finalizar las prácticas y tendrá una duración indefinida.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2.2.4. Ejecución de la práctica de Empresarios Juveniles

La práctica se ejecutará bajo los siguientes pasos:

- Al inicio de cada semestre los asesores docentes estarán a cargo de la supervisión de las ideas de negocio; el objetivo es capacitar al estudiante sobre cómo generar un giro de negocio.
- Encontrar una buena idea para convertirla en una oportunidad. Debe surgir de un óptimo conocimiento de las condiciones económicas del país y del mercado.
- Evaluar el potencial de esa idea. Eso implica conocer a quienes ya producen tal producto o servicio (la competencia) y si no existe, generar la necesidad o entender la oportunidad de crearlo.
- Hacer un estudio profundo del sector de negocio donde se ubica la idea industria, comercio, servicios, agrícola, turismo, comunicación, entre otros, y de sus posibilidades en el mediano plazo.
- Redactar el plan de negocios es un paso necesario para ordenar la idea a desarrollar, sus posibilidades, mercado y la capacidad para obtener financiamiento en las mejores condiciones posibles.
- Inscripción de la empresa.
- Presentación del negocio, servicio o giro del mismo que realizado en el semestre.

2.2.2.5. Plan piloto para práctica de Empresarios Juveniles

Parte de retomar la práctica de Empresarios Juveniles: se propuso generar un plan piloto durante el segundo semestre del 2013. El plan piloto consistió en validar cómo se desarrollará la práctica de Empresarios Juveniles.

Se establece una relación con un grupo de jóvenes que ya trabajan proyectos de emprendimiento, el grupo que apoya a realizar el plan piloto es Enactus.

Enactus es una organización internacional sin fines de lucro, que reúne a estudiantes, líderes académicos y empresariales, que están comprometidos a usar el poder de la acción empresarial para mejorar la calidad de vida y nivel de vida de las personas necesitadas. Guiados por los asesores académicos y expertos en negocios, los líderes estudiantiles de Enactus crean e implementan proyectos de empoderamiento de la comunidad en todo el mundo. La experiencia no solo transforma vidas, sino que ayuda a los estudiantes a desarrollar el tipo de talento y la perspectiva de que son esenciales para el liderazgo en un mundo cada vez más complejo y desafiante.

2.2.2.5.1. Procedimiento plan piloto

El procedimiento del plan piloto está comprendido por varias etapas bien puntuales para desarrollar la práctica en la modalidad de empresarios juveniles.

Tabla V. Descripción del procedimiento plan piloto

Unidad de EPS Facultad de Ingeniería USAC			
TÍTULO DEL PROCEDIMIENTO:		Plan piloto	
Inicia:	Coordinador de prácticas	Termina:	Estudiante
Unidad	Puesto responsable	Paso Núm.	Actividad
EPS	Coordinador de prácticas	1	Reunión Enactus y coordinación prácticas finales: se realiza una reunión para definir cómo se realizará el proyecto.
EPS	Coordinador de prácticas	2	Seminario de inducción: a los estudiantes que están interesados en realizar la práctica, con esta modalidad se les capacita.
Estudiante	Estudiante	3	Presentación del proyecto: se tiene que hacer una presentación del proyecto y el cronograma de actividades.
Estudiante	Estudiante	4	Resultados del proyecto: aquí se presenta toda la parte de emprendimiento y cómo funciona actualmente el proyecto.
Estudiante	Estudiante	5	Retroalimentación y seguimiento: por parte de la coordinación de prácticas finales se le dará seguimiento para los próximos semestres, ya solo por parte de la unidad de la coordinación de prácticas finales.

Fuente: elaboración propia.

2.2.3. Práctica docente

La práctica docente consiste en realizar una auxiliatura de un curso profesional, esto con la finalidad de apoyar a su respectiva escuela; asimismo para esto el estudiante tendrá que aplicar sus conocimientos y dejar mejoras al desarrollo del curso.

2.2.3.1. Procedimiento de la práctica docente

A continuación se presenta la forma en que se propone trabajar la práctica docente, ya que para esto se desarrollará con el apoyo del director de escuela y los coordinadores de área. El procedimiento de la práctica docente está comprendido por varias etapas y requisitos que deben cumplir para que puedan realizar dicha práctica y así sea autorizada.

Tabla VI. Descripción del procedimiento de la práctica docente

Unidad de EPS, Facultad de Ingeniería USAC			
TÍTULO DEL PROCEDIMIENTO:		Práctica docente	
Inicia:	Coordinador de prácticas finales	Termina:	Coordinador de prácticas finales
Unidad	Puesto responsable	Paso núm.	Actividad
EPS	Coordinador de prácticas finales	1	Reunión informativa. Participar en la reunión que se realiza a principio de cada semestre y cumpliendo con los requisitos para llevar las prácticas finales. En esta charla se dará a conocer lo siguiente: <ul style="list-style-type: none">Las respectivas convocatorias por escuela para conocer las diferentes opciones en las auxiliaturas correspondientes. También se le informará al

Continuación de la tabla VI.

			<p>estudiante que tendrá que someterse a un proceso de selección en su escuela respectiva.</p> <p>Requisitos básicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Ser estudiante inscrito en la Universidad. ○ Tener 200 o más créditos aprobados. ○ Tener un promedio mayor o igual a 70 puntos. ○ El curso al que aspira ser auxiliar haberlo ganado con 75 puntos. ○ No haber repetido el curso. ○ Prácticas Intermedias aprobadas. ○ Presentar hoja de vida. <p>Asignarse vía online.</p>
Estudiante	Estudiante	2	<p>Realizar la inscripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llenar la boleta de inscripción con fotografía impresa. • Certificación de cursos (200 créditos o más). • Carta en hoja membretada de la escuela firmada y sellada por el director de escuela. • Carta de entendimiento (no en el caso interno de la Universidad) • Boleta de seguimiento. • Presentarlo en fólder según el color de su carrera.

Continuación de la tabla VI.

Diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería	Catedrático	3	<p>El catedrático de cada curso asignará un proyecto al estudiante para que lo realice durante todo el semestre que esté realizando su práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice general. • Introducción. • Detallar actividades realizadas (programadas y no programadas). • Comparación de actividades programadas y las realizadas • Desarrollo del proyecto asignado, resultados de las actividades realizadas. • Conclusiones y recomendaciones. • Anexos (bitácoras y fotografías). • CD con carátula identificada.
EPS	Coordinador de prácticas finales	4	<p>Solvencia de prácticas finales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informe final en CD con carátula identificada • Carta en hoja membretada de parte de la empresa como constancia de finalización.

Fuente: elaboración propia.

2.2.3.2. Procedimiento de selección

El procedimiento de selección comprende lo que se describe en la tabla siguiente:

Tabla VII. Descripción del procedimiento de selección

Unidad de EPS Facultad de Ingeniería, USAC			
TITULO DEL PROCEDIMIENTO:		Selección para práctica docente	
Inicia:	Diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería	Termina:	Diferentes escuelas de la Facultad de Ingeniería
Unidad	Puesto responsable	Paso núm.	Actividad
Diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería	Director de escuela	1	<p>Convocatoria: la convocatoria de la práctica de auxiliar será hecha por el director de escuela según sea el caso. La publicación de la convocatoria deberá hacerse, por lo menos, con un mes de anticipación a la fecha límite fijada para la recepción de documentos internamente y asimismo presentarse en la reunión informativa de las prácticas finales. La convocatoria deberá contener la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La escuela de Ingeniería (según la carrera) oportunidad para realizar la práctica docente en los siguientes cursos: • Ser estudiante inscrito en la Universidad • Tener 200 o más créditos aprobados • Tener un promedio mayor o igual a 70 puntos. • El curso al que aspira ser auxiliar haberlo ganado con 75 puntos. • No haber repetido el curso. • Aprobó previamente el curso de Prácticas Intermedias.

Continuación de la tabla VII.

			<ul style="list-style-type: none"> • Presentar hoja de vida (a la escuela correspondiente). • Fecha límite para presentar documentos.
Estudiante	Estudiante	2	<p>Presentación de documentos: el estudiante deberá presentar documentos donde se compruebe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Que ha aprobado el curso con una nota mayor o igual a 75 puntos. • Méritos y servicios y todo aquello que demuestre la aptitud para desempeño del puesto y conocimiento de la especialidad para la cual está concursando.
Diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería	Director de escuela	3	<p>Asignación de jurado: el comité de selección estará compuesto por el director de escuela, el coordinador de área y los vocales estudiantiles. El <i>quórum</i> del comité se integrará con la presencia de por lo menos dos de sus miembros.</p>
Estudiante	Estudiante	4	<p>Realización de las pruebas: para la realización de las pruebas se tomarán en cuenta los siguientes factores:</p> <p>Hoja de vida: 40 %</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudios realizados. • Méritos universitarios. • Méritos estudiantiles y extrauniversitarios. • Servicios universitarios. <p>Capacidad académica: 40 %</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de la especialidad • Aplicación de dichos

Continuación de la tabla VII.

			<p>conocimientos a la solución de los problemas de la realidad nacional.</p> <p>Capacidad pedagógica: 10 %</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la docencia • Habilidad docente. <p>Capacidad en investigación: 10 %</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento teórico y metodológico de la investigación. <p>Planificación y desarrollo de la investigación.</p>
Diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería	Director de escuela	5	<p>Fallo del jurado: para que el jurado pueda asignar un cargo de auxiliar, este deberá tener un punteo mínimo de 70 puntos; los diferentes aspectos serán evaluados a juicio del jurado. En el caso de que se produzca empate en puntos en la calificación de dos o más concursantes, se atenderá a los siguientes criterios: se dará preferencia, en único término, al concursante que hubiere obtenido mayor calificación en la suma de los aspectos de habilidad docente y conocimientos de la especialidad.</p>
Diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería	Director de escuela	6	<p>Notificar a Junta Directiva: Se hace la notificación del fallo del jurado a Junta Directiva.</p>
Diferentes Escuelas de la Facultad de Ingeniería	Director de escuela	7	<p>Nombramiento: concluido y de conformidad con el fallo del jurado, se dará concluido el concurso de auxiliatura.</p> <p>Asimismo, en ese momento se nombra a los nuevos auxiliares.</p>

Fuente: elaboración propia.

2.2.4. Práctica laboral

La práctica laboral consiste de manera similar lo que ya se tiene, solo que se proponen algunos cambios con la búsqueda de la mejora, ya que se pretende que el estudiante tenga más tiempo para aplicar sus conocimientos y destrezas, esto con la finalidad de aumentar la oportunidad de que pueda quedarse laborando.

Parte de la mejora a la práctica laboral: se tiene que se ampliará el tiempo que el estudiante utiliza para desempeñar sus prácticas en la empresa, esto para que tenga un mejor aprendizaje y pueda desarrollar el proyecto que le asignen o resolver la necesidad que se tiene actualmente.

2.2.4.1. Procedimiento de la práctica laboral

A continuación se presenta la forma en que se propone trabajar la práctica laboral, ya que esta se desarrolla de manera externa, buscando que el estudiante tenga un encuentro con la aplicación de su carrera.

Tabla VIII. Descripción del procedimiento de la práctica laboral

Unidad de EPS, Facultad de Ingeniería, USAC			
TÍTULO DEL PROCEDIMIENTO:		Practica laboral	
Inicia:	Coordinación de prácticas finales	Termina:	Coordinación de prácticas finales
Unidad	Puesto responsable	Paso núm.	Actividad
EPS	Coordinación de prácticas finales	1	Reunión informativa: esta reunión será al inicio de cada semestre, y de asistencia obligatoria, ya que allí se les dará a conocer toda la información correspondiente para

Continuación de la tabla VIII.

			<p>poder realizar su práctica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cumplir con los requisitos básicos. • Ser estudiante inscrito en la universidad. • Tener 200 o más créditos aprobados. • Aprobó previamente prácticas intermedias. • Contar con el aval de la empresa. • Asignarse vía <i>online</i> (fechas tentativas según semestre). • Asistir a las reuniones. <p>La práctica laboral tendrá una duración de 800 horas efectivas.</p>
Estudiantes	Estudiantes	2	<p>Recepción de anteproyecto de cada estudiante: el anteproyecto debe contar con las siguientes secciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento del problema. • Título. • Antecedentes. • Objetivos. • Justificación. • Planeación cronológica, debe contar con una descripción de cada fase o etapa en que haya dividido la realización de su proyecto y además incluir un diagrama de Gantt. • Cantidad de recursos humanos necesarios para desarrollar el proyecto. (si aplica). • Presupuesto (si aplica). <p>La recepción del anteproyecto se</p>

Continuación de la tabla VIII.

			hará dos semanas después de la charla informativa, si el estudiante pasó la etapa de prueba.
Estudiantes	Estudiantes	3	<p>Realizar inscripción:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Llenar la boleta de inscripción con fotografía impresa. • Certificación de cursos (200 créditos o más). • Carta en hoja membretada de la empresa firmada y sellada por un profesional colegiado. • Carta de entendimiento con logotipos, firmas y sellos correspondientes. • Boleta de seguimiento. • Presentarlo en folder según el color de su escuela.
Estudiantes	Estudiantes	4	<p>Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carátula. • Índice con Vo. Bo. del profesional colegiado. • Plan de trabajo. • Justificación (necesidades técnicas, económicas, administrativas, sociales, entre otros). • Objetivos: general y específicos. • Metodología (métodos de trabajo). • Recursos generales y específicos. • Cronograma de actividades a realizar (hecho en Project).

Continuación de la tabla VIII.

Estudiantes	Estudiantes	5	<p>Informes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Índice general • Introducción • Detallar actividades realizadas (programadas y no programadas). • Comparación de actividades programadas y las realizadas. • Desarrollo del proyecto asignado, resultados de las actividades realizadas. • Conclusiones y recomendaciones • Anexos (bitácoras y fotografías). • CD con carátula identificada.
EPS	Coordinación de prácticas finales	6	<p>Solvencia de prácticas finales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Informe final en CD con carátula identificada. • Certificación de cursos en caso de haberla entregado antes. • Carta en hoja membretada de parte de la empresa como constancia de finalización.

Fuente: elaboración propia.

3. FASE DE INVESTIGACIÓN. DISEÑO DE LA GUÍA PARA AHORRO DE PAPEL

3.1. Consecuencias ambientales del uso del papel

El papel es un material compuesto por una delgada lámina elaborada a partir de pulpa celulosa, una pasta de fibras vegetales molidas y diluidas en agua, generalmente blanqueada, y posteriormente secada y endurecida, a la que normalmente se le añaden sustancias como polipropileno o polietileno, con el fin de proporcionarle características especiales.

Además, es por este motivo que el papel se prepara de fibras vegetales, de elementos que están o han estado vivos; se debe aprender a valorar la importancia del papel como exponente y resultado de un proceso de fabricación, que ha tenido como consecuencia la muerte de un ser vivo: el árbol.

También cabe mencionar que para producir el papel se necesitan grandes cantidades de celulosa, por lo que se deben talar millones de árboles para fabricar el papel.

La industria papelera por lo general es altamente contaminante y provoca muchos impactos negativos en el medio ambiente y en la salud de la población cercana a las mismas.

La contaminación del aire con cloro, compuestos de azufres, dioxinas, entre otros. Conjuntamente con el deterioro del suelo, el consumo y la contaminación del agua, así como la muerte de la fauna acuática, provoca lluvia

ácida, deforestación, afecta a la agricultura y otras actividades rurales, generan enfermedades asociadas a los tóxicos y sustancias contaminantes que provocan alteraciones en la salud y enfermedades como problemas respiratorios, cáncer, enfermedades infecciosas, problemas en embarazos y recién nacidos, bronquitis, entre otras.

Cabe mencionar que este tipo de industria es de suma importancia porque todos necesitan papel, pero hay procesos muchos menos dañinos para producirlo, solo que no lo utilizan, ya que saldría con un mayor costo; en esencia, lo que se tiene que realizar es reciclar más y producir menos papel en el mundo; es la meta para disminuir la contaminación generada por las papeleras.

El reciclaje de papel es el proceso de recuperación de papel ya utilizado, para transformarlo en nuevos productos de papel.

Al reciclar se está logrando hacer algo por el medio ambiente, ya que cada día se ve deteriorado no solo por las grandes multinacionales que desechan y derrochan con el fin de obtener bienes para el lucro propio, sino también por cada ciudadano común y corriente, que sin pensarlo mezcla las basuras orgánicas con las inorgánicas, usa papel de manera exagerada sin darle el uso adecuado, bota productos que aún pueden ser utilizados y una cantidad de acciones más que afectan de manera vertiginosa el ecosistema.

La conciencia que se tiene a la hora de reciclar papel suele ser demasiado escasa, a pesar de que existen campañas y facilidades que se dan para hacerlo. Lo mejor que se puede hacer es utilizar papel reciclado.

3.1.1. Buenas prácticas para preservar el medio ambiente

Actualmente, en la vida diaria se realizan acciones que tienen relación directa con papel, pero para que llegue ese papel a las manos de los usuarios, se somete a un proceso en el cual se utilizan más recursos para realizarlo; entre estos se pueden mencionar: agua, energía eléctrica y árboles, como los más comunes, pero en realidad al punto que se quiere llegar es a cuidar el medio ambiente, ya que cada día aumentan las talas de árboles desmoderadas.

Como buenos ciudadanos lo mejor que se puede hacer es reducir el consumo, ya que esta acción es más efectiva que el reciclaje y la reutilización, pues se sabe que con esto no se genera un gasto energético ni desechos; en esencia, al punto que se quiere llegar es que como personas se tiene que crear una buena cultura enfocada a cuidar el medio ambiente.

3.2. Diseño de la guía para ahorro de papel

El uso de papel en la vida cotidiana incide de forma directa con la tala de árboles. Muchas veces los bosques tropicales y selvas sufren una tala indiscriminada que no solamente tiene consecuencias negativas para los biomas particulares, sino que incide de forma bastante drástica en todo el planeta.

Esta guía fue diseñada para su utilización dentro de cualquier empresa preocupada por el medio ambiente, basándose en aspectos importantes como: definir un objetivo para la guía y establecer la metodología que se utilizará para realizar la reducción de consumo de papel.

El primer paso suele ser el más difícil, y las estrategias que se recomendarán para comenzar se han enfocado en ocho actividades prácticas:

- Seleccionar un líder para la estrategia de cero papel.
- Conformar un equipo de trabajo.
- Documentar los costos y ahorros.
- Formalizar el compromiso de la entidad con la estrategia de cero papel.
- Reduzca el volumen de impresiones y fotocopias en la entidad.
- Implementar el uso de firmas electrónicas o digitales.
- Implementar la automatización de comienzo a fin en un procedimiento interno.
- Implementar proyectos de escaneo en procesos de alto valor.

Estas indicaciones van de la mano con el plan para reducir el consumo de papel, cuyas recomendaciones pueden ser incluidas en las actividades, encuestas y tablas sugeridas.

3.2.1. Plan de ahorro de papel

- Objetivo: facilitar un manual práctico para que cualquier entidad preocupada por disminuir su consumo de papel, conozca cuáles son los pasos que tiene que dar para implantar un plan de ahorro y eficiencia energética en sus oficinas o centros de trabajo, y definir una serie de medidas para comenzar con la metodología de cero papel.
- Metodología:
 - Seleccionar un líder para la estrategia de papel cero: seleccionar una persona organizada, entusiasta y creativa para coordinar las

actividades de reducción de uso de papel. El coordinador debe ser alguien que se comunica bien con sus compañeros de trabajo y dedicar tiempo para establecer una estrategia efectiva.

- Conforme un equipo de trabajo: es importante incluir en el desarrollo de la estrategia a los jefes de oficina y al personal de apoyo. Una mayor cantidad de colaboradores que apoye el proceso con entusiasmo tendrá mayores probabilidades de cooperación y éxito. El equipo de trabajo deberá:
 - Desarrollar un plan. Comenzando con poco, haciendo una tarea a la vez, creando un proceso que permitirá ampliar sus esfuerzos en las fases siguientes.
 - Hacer el seguimiento y evaluar los esfuerzos realizados. Es muy importante, para asegurar la gestión y apoyo de la organización, realizar un seguimiento y evaluar los resultados de los esfuerzos.
 - Pensar en términos de “¿Qué pasaría si ...”: o ¿Qué pasa si la copia de una cara se puede reutilizar?, ¿qué pasa si este informe semanal es enviado electrónicamente en lugar de imprimirlo para su distribución?, ¿qué pasa si este documento de política de empresa puede ser consultado en línea, por lo que no tendría que ser impreso cada vez que cambia? ¿qué pasa si este catálogo se presenta en un disco compacto o en línea en lugar de ser un libro impreso?
 - Mantener a los miembros del equipo involucrados. Compartir sus preguntas y el progreso del equipo de trabajo con el resto de la organización, para generar nuevas y mejores ideas.

- Documentar los costos y ahorros: disponer de información acerca de los beneficios económicos y ambientales; gracias a reducir el uso de papel esto ayudará a “vender la estrategia”. Los beneficios económicos incluyen el posible ahorro a través de prevenir y eliminar el consumo de recursos, espacio de almacenamiento, costos de administración, gestión de residuos, así como mejores decisiones a la hora de comprar. A nivel ambiental los beneficios incluyen la reducción de gases de efecto invernadero y el ahorro en recursos naturales, energía y agua, porque se utilizan menos materiales y necesitan menos transporte.

Durante esta etapa es importante utilizar encuestas sobre el uso, compra y disposición final del papel en la organización. (ver tabla IX).

El formato expuesto en la tabla se utilizará para analizar la cantidad de papel utilizado y la manera en que el mismo se usa, obteniendo datos para generar un informe de ahorro de papel posterior.

- Formalice el compromiso de la entidad con la estrategia de cero papel: una forma de formalizar el compromiso por parte de la alta dirección con la estrategia de cero papel es emitir una política interna en forma de una carta de compromiso, circular o resolución. En ella se deberían establecer metas generales de la estrategia, medidas básicas a implementar, responsables en temas específicos, entre otros. Puede ser tan sencilla o compleja como la entidad que esté en condiciones de hacerla.

Tabla IX. Organización

Organización	
Fecha	
Impresión y copiado	
¿Cuántas impresoras y copadoras tienen en su entidad?	
¿Tiene impresoras/copadoras centralizadas mediante la red para que los usuarios compartan el acceso?	
¿Pueden las impresoras o copadoras imprimir en las dos caras de una hoja de forma automática (dúplex)?	
¿Puede usted poner en práctica una política de compras para las nuevas impresoras y fotocopiadoras que exijan la impresión a doble cara (dúplex) de forma automática?	
¿Existen suscripciones a publicaciones impresas? ¿Son realmente necesarias?	
¿Existen las condiciones que hagan posible almacenar documentos de archivo electrónicamente en lugar de hacerlo en papel?	
¿En su entidad es posible reutilizar los materiales de envío, tales como carpetas y sobres? ¿Es posible designar un espacio de almacenamiento para estos elementos reutilizables?	
Reciclaje de papel	
¿Tiene la entidad algún convenio o programa para recolección de papel para reciclaje? ¿Sabe si el papel de desecho en su entidad es reciclado?	
¿Tiene algún procedimiento o instructivo que oriente la forma en que el papel destinado a reciclaje sea convenientemente entregado a quienes reciben esos residuos?	
¿Existen contenedores de reciclaje instalados en su oficina? ¿Están ubicados en los lugares donde la gente los necesita, como en los centros de copiado e impresión? Si usted no tiene contenedores de reciclaje en su oficina, ¿podría obtener algunos y colocarlos en estas áreas?	
¿Está el personal de su entidad informado sobre el sistema de reciclaje?	
¿El personal ha sido informado claramente mediante notas, símbolos, u otras comunicaciones sobre los procedimientos de reciclaje en la oficina y los lugares de reciclaje de envases?	
Compras	
¿Qué tipo de papel es el que compra (productos específicos/grados)? ¿Cuáles son las especificaciones medioambientales de estos productos, por ejemplo, qué porcentaje de contenido reciclado posconsumo es el que contienen? ¿Qué método de blanqueo utilizan? ¿Es la fibra certificada, y por quién?	
Para cada uno de los productos comprados en la actualidad ¿se puede trabajar con sus proveedores existentes para sustituir los productos que sean ambientalmente mejores (por ejemplo, productos con mayor contenido de material reciclado y libre de cloro)?	

Fuente: elaboración propia.

- Reducir el volumen de impresiones y fotocopias de la entidad: realizar campañas para promover buenos hábitos de consumo de papel: el mayor reto de una estrategia de cero papel es cambiar la forma de pensar y de actuar de las personas que trabajan en la entidad. Para lograrlo es importante contar con el apoyo de las oficinas responsables de talento humano y comunicaciones internas, con el fin de diseñar estrategias creativas e innovadoras que logren impactar verdaderamente la cultura organizacional de la entidad.
- Ofrecer documentos electrónicos a sus clientes internos y externos: identificar documentos que pueden ser entregados mediante correo electrónico. Comenzar con aquellos que pueden ser enviados en este formato sin que el proceso corra algún riesgo. Existe una variedad de documentos que no presentan grandes requisitos y que fácilmente cumplen con esta condición. Realizar una campaña para motivar a sus clientes a recibir documentos electrónicamente. En el caso de los clientes externos es probable que se necesite adicionalmente realizar acuerdos para que acepten estos mecanismos.
- Implementar el uso de firmas electrónicas o digitales: identificar aquellas oportunidades o procedimientos donde pueda utilizar una firma electrónica o digital (ejemplo: documentación del sistema de gestión de calidad, comunicaciones internas, certificaciones o solicitudes entre dependencias, entre otros). Adoptar lineamientos internos para el uso de la firma electrónica o digital. No dejar al azar aspectos como la solicitud, reposición y revocación de los mismos. Instruir a los usuarios para que entiendan el funcionamiento y su uso adecuado.

- Implementar la automatización de principio a fin, en un procedimiento interno: seleccionar procedimientos de bajo riesgo que ofrezcan ganancias rápidas a bajo costo y mejoren la productividad. En lo posible implementar formularios electrónicos y firmas electrónicas o digitales en estos procedimientos. Verificar el cumplimiento de requisitos de archivo y que los procedimientos cumplan con las condiciones del sistema de gestión de calidad.
- Implementar procedimientos de escaneo en procesos de alto valor: seleccionar procesos y documentos estratégicos para la entidad, en los que su digitalización y disponibilidad en línea permitan mejoras en los servicios prestados a clientes internos o externos. Diseñar un proyecto de escaneo teniendo en cuenta la adopción de las mejores políticas y procedimientos de digitalización establecidos. Puede que se requiera de recursos adicionales para llevar a cabo este proyecto, pero contar con un plan de trabajo facilitará su obtención. Recordar que se deben seguir los requerimientos establecidos por el Archivo General de la Nación en materia de digitalización y gestión documental.
- Verificación: para revisar aspectos relacionados con la eficiencia de la implementación del proyecto, se recomienda utilizar una encuesta como la que se presenta a continuación, para así determinar si fue o no rentable para la organización la política de papel cero.

Tabla X. Reducción consumo de papel

Entidad		Fecha	
Reducción del consumo de papel en oficinas			
Meta		Oficinas involucradas en la meta	Pasos para lograr la meta
Ahorro en impresión y fotocopiado, envío de fax, catálogos y reportes			
Uso del correo electrónico, la red local o correo de voz en vez de distribuir los documentos en papel.			
Comunicarse con los clientes internos y externos por correo electrónico tanto como sea posible.			
Revisar y corregir borradores de documentos en pantalla antes de imprimir.			
Evitar el copiado para la difusión o publicación de los memos, documentos, revistas e informes.			
Si es posible, dejar menos "espacio en blanco" y promover el uso de fuentes más pequeñas o mensajes comprimidos.			
No comprar más artículos con información preimpresa que pueden llegar a ser obsoletos (por ejemplo, papelería y sobres).			
Guardar y recoger el papel que se ha impreso en un lado, volver a apilarlo por el lado no utilizado, designar una bandeja alimentadora de papel en cada impresora (o unas impresoras) y utilizarlo para imprimir borradores.			
Cuando las máquinas de impresión y fotocopiado deban ser reemplazadas, o los contratos de <i>outsourcing</i> renovados, exigir la función dúplex (impresión en ambas caras). A continuación, establecer en todos los computadores y fotocopiadoras la impresión a doble cara por defecto.			
Utilizar papel de menor gramaje para trabajos que no requieran conservación de largo plazo.			
Ahorros en la distribución, almacenamiento y disposición final.			
Utilizar materiales reutilizables, para todos los envíos internos.			
Hacer blocs de notas o documentos de borrador (si sólo un lado se ha utilizado) a partir de papel usado o documentos obsoletos.			
Guardar documentos en forma electrónica en lugar de archivarlos en físico.			
Asignar contenedores independientes para basura, papel para reutilización y papel para reciclar, cerca de impresoras y fotocopiadoras y en lugares céntricos.			
Colocar letreros en áreas centralizadas para fomentar la reutilización y el reciclaje, y para educar al personal adecuado en los métodos para el reciclaje/eliminación.			
Enviar correos electrónicos felicitando a los usuarios que aplican las buenas prácticas e incluir información sobre ellos en las sesiones de formación o sensibilización.			
Desalentar el uso de platos de papel y servilletas de papel (así como los utensilios de plástico), proporcionando materiales lavables, y alentar a los empleados para llevar servilletas de tela a la oficina.			

Fuente: elaboración propia.

Con el formato expuesto en la tabla anterior se pretende recopilar la información sobre las metas asignadas a cada área de la empresa, así como también los pasos necesarios para su implementación, generando de esta manera indicadores sobre la reducción del consumo de papel.

3.2.2. Informe del plan de ahorro de papel

Se propone el contenido mínimo como formato para presentar un informe del ahorro de papel:

Tabla XI. **Formato informe**

a. Carátula
b. Índice
c. Objetivos
d. Introducción
e. Marco teórico <ul style="list-style-type: none"> • Consecuencias ambientales del consumo de papel
f. Situación actual de la empresa <ul style="list-style-type: none"> • Consumo anual de la empresa en los últimos 5 años • Variación del precio del papel en los últimos 5 años • Consumidores • Indicadores (ejemplo: consumo de papel libras/año, libras/persona, entre otros).

Continuación de la tabla XI.

g. Plan ahorro propuesto					
Áreas de mejoramiento	Objetivos	Medidas para reducción de consumo	Ahorro total estimado	Responsable(s)	
h. Conclusiones					
i. Recomendaciones					
j. Anexos					

Fuente: elaboración propia.

4. FASE DE DOCENCIA. APRENDIZAJE, PLAN DE CAPACITACIÓN

La fase de docencia es de suma importancia, ya que tiene como objetivo principal dar capacitación al talento humano que se relaciona con la mejora continua de la gestión en la Unidad de EPS, porque cada miembro forma parte de su funcionamiento, beneficiándose así con un personal más preparado, adaptado a su cargo y a su entorno organizacional.

La capacitación consiste en aumentar las competencias y conocimientos necesarios, para que complemente su formación y desempeño dentro de la unidad. Asimismo, permite cambiar las actitudes en el ámbito laboral, y mejorar el desarrollo tanto profesional como personal, del equipo de trabajo.

Asimismo, permite adaptarse rápidamente a los cambios y avances en la sociedad, implementando nuevas tecnologías y competencias que se manifiestan, correspondiendo al crecimiento de nuevas disposiciones.

4.1. Diagnóstico de las necesidades de capacitación

Para obtener la información de las necesidades de aprendizaje que tiene todo el talento humano que labora en la Unidad de EPS, se ejecutó una encuesta para conocer la opinión, creando el siguiente formato, en el cual se solicitó a todos los ingenieros que completarán la información solicitada.

Tabla XII. **Encuesta de opinión**

ENCUESTA DE OPINIÓN	
Objetivo: determinar las necesidades de capacitación que tienen los ingenieros docentes de la Unidad de EPS, para especificar qué tipo de capacitación se realizaá.	
PROCESO DE CAPACITACIÓN	
Ingeniería a la que pertenece:	
Nombre del ingeniero(a):	
Temas de capacitación solicitados:	
Cantidad de horas de la capacitación:	
Días de preferencia:	
Horario de preferencia:	

Fuente: elaboración propia.

Con los datos obtenidos al pasar el formato a 15 ingenieros de las áreas de civil e industrial, se obtuvo la información que se resume en la siguiente tabla para realizar un histograma:

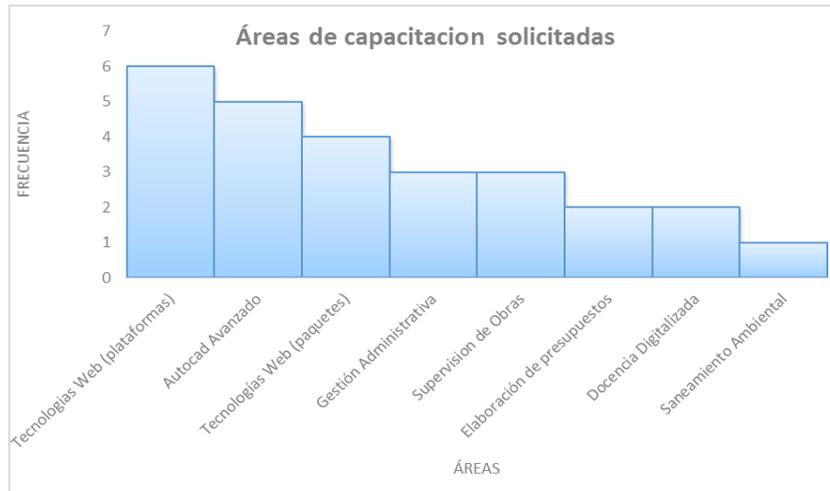
Tabla XIII. **Resultados del sondeo de opinión**

TEMAS CAPACITACIÓN					
Ingeniería	Área de capacitación solicitada	Cantidad de horas de la capacitación	Días de preferencia	Horario de preferencia	Frecuencia
Industrial	Gestión administrativa (Eficiencia y liderazgo de procesos administrativos)	8-10 horas	Miércoles, viernes	9:00 - 11:00	3
Industrial	Tecnologías web (Wikis, blogs, dropbox)	8-10 horas	Miércoles, viernes	9:00 - 11:00	4
Civil	Autocad avanzado	5-20 horas	Martes, miércoles, jueves	10:00 - 12:00	5
Civil	Supervisión de obras	8 - 10 horas	Lunes, miércoles, viernes	10:00 -14:00	3
Civil	Elaboración de presupuestos	8 - 10 horas	Lunes, miércoles, viernes	10:00 -14:00	2
Civil	Tecnologías web (páginas web, cursos avanzados de paquetes como office)	8 - 10 horas	Lunes, miércoles, viernes	10:00 -14:00	6
Civil	Saneamiento ambiental	8 - 10 horas	Lunes, miércoles, viernes	10:00 -14:00	1
Civil	Docencia digitalizada	40 horas	Lunes, martes	8:00 - 12:00	2

Fuente: elaboración propia.

Con los resultados obtenidos se generó un histograma para poder visualizar las prioridades de aprendizaje que manifestaron los ingenieros de estas 2 escuelas:

Figura 25. **Histograma áreas a capacitar para asesores EPS**



Fuente: elaboración propia empleando Microsoft Visio.

El histograma anterior demuestra notoriamente que el área de aprendizaje en la cual están interesados la mayoría de los ingenieros que laboran en la Unidad de EPS, tanto de industrial como de civil, es el área de tecnologías web.

4.2. Plan de capacitación

Se sabe que el interés de los ingenieros está enfocado a las tecnologías web; por tal razón se planificará junto con la Unidad de SAE/SAP de la Facultad de Ingeniería la creación de un enlace para dar un apoyo en este tema, el cual será de mucha importancia para mejorar las actividades de docencia y supervisión. Adicionalmente, se capacitará a los docentes en técnicas de investigación, ya que se considera un tema importante para que puedan supervisar de mejor manera a los estudiantes en los diferentes proyectos o investigaciones que realicen.

4.2.1. Capacitación sobre tecnologías web

Para empezar con la capacitación sobre tecnologías web, se coordinó con la Unidad de SAE/SAP. Se impartirá el curso de “Tecnologías Web 2.0” a los docentes interesados; el cual se estructuró de la siguiente manera:

- **Objetivo:** proporcionar a los docentes de EPS las competencias básicas para el uso de herramientas de la web 2.0 y con ello mejorar la productividad laboral y personal.
- **Metodología:** de manera presencial, se les impartirá los conceptos básicos y se pondrá en práctica lo visto; al finalizar la capacitación el docente deberá contar con un *blog*, una *wiki*, perfil en las redes sociales Facebook y Twitter, cuenta en Dropbox, así con la capacidad de poner en práctica.

Tabla XIV. **Módulo de capacitación tecnologías web**

Nombre	Tecnologías Web 2.0
Objetivo	Proporcionar a los docentes de EPS las competencias básicas para el uso de herramientas de la web 2.0
Dirigido a	Docentes de la Unidad de EPS
Duración	6 horas
Se impartirá	Lunes y martes
Horario	9:00 – 12:00
Lugar	Instalaciones SAE/SAP, laboratorio de la India 1, edificio T-3
Recursos a utilizar	Equipo multimedia
	Instructor

Fuente: elaboración propia.

Como un valor agregado a la fase de docencia-aprendizaje y apoyo a la Unidad de EPS se tiene otra capacitación enfocada a una parte del curso de seminario de Investigación de EPS.

4.2.2. Capacitación sobre técnicas de investigación

Con la finalidad de mejorar las competencias y conocimientos a los docentes de la Unidad de EPS se llega a la decisión de una manera verbal, interactuando con la dirección y los coordinadores de la Unidad de EPS; se manifiesta el interés para que se les capacite en el área de “Técnicas de Investigación”.

Para lograr esta capacitación se llevó a cabo el enlace con el Instituto de Estudios Comparados en Ciencias Penales de Guatemala (ICCPG), ya que cuenta con un departamento de investigaciones.

Coordinando la capacitación con el ICCPG se impartirá la capacitación sobre metodología de investigación, y la construcción del problema de investigación, a los docentes interesados; el cual está estructurado de la siguiente manera:

Temas a tratar

- Introducción
- La problematización dentro de los procesos de investigación
- La formulación de objetivos
- Los resultados esperados en un proceso de investigación

- Aspectos introductorios
 - La posibilidad del conocimiento
 - La posibilidad de la ciencia
 - La investigación como proceso humano
 - Características del proceso de investigación

- Problematización
 - La realidad como un todo
 - La duda como inicio de la ciencia
 - Qué es problematizar
 - Para qué problematizar
 - Qué es o qué se entiende por problema de investigación
 - Cuáles son los antecedentes de un problema de investigación
 - Por qué investigar: justificación
 - Aspectos de la justificación
 - Dimensiones del problema de investigación:
 - Alcances
 - Límites

- Los objetivos de investigación
 - Qué es un objetivo de investigación
 - Para qué sirven los objetivos de investigación
 - Clases de objetivos
 - Cómo se formulan los objetivos
 - Cantidad
 - Claridad
 - Posibilidad

- Resultados esperados

- Qué se espera de la investigación

Tabla XV. **Módulo de capacitación I**

Nombre	Metodología de investigación
Objetivo:	Proporcionar mejoras a la metodología de investigación.
Dirigido a:	Docentes de la Unidad de EPS
Duración:	2 horas
Se impartirá:	Miércoles
Horario:	10:00 – 12:00
Lugar:	Instalaciones Unidad de EPS
Recursos a utilizar:	Equipo multimedia
	Instructor

Fuente: elaboración propia.

4.3. Evaluación

Para verificar el nivel de entendimiento en las capacitaciones realizadas, tecnologías web y técnicas de investigación, se realizaron evaluaciones a los docentes participantes, quienes fueron evaluados de forma práctica el mismo día que se impartieron las capacitaciones, corroborando que podían crear perfiles en distintas redes sociales, *wikis*, *blogs* o *dropbox*. Además, se determinó que los docentes se encontraban en capacidad de orientar más a los estudiantes en los diferentes aspectos que deben concernir a una investigación de calidad.

4.4. Costos propuesta de capacitación

La inversión realizada por parte de la Unidad de EPS de la Facultad de Ingeniería se resume en la tabla XVI:

Tabla XVI. **Módulo de capacitación II**

Tipo	Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Capacitadores	Profesores de la unidad SAE/SAP Instructor privado	8 horas	Q 250,00 / hora	Q 2 000,00
Documentación	Material de apoyo impreso entregado a los docentes	50 impresiones	Q 0,50	Q 25,00
Material / Físico	Salones para capacitación	2	Q 0,00	Q 0,00
	Pizarrón	2	Q 0,00	Q 0,00
	Sillas	20	Q 0,00	Q 0,00
	Marcadores	3	Q 0,00	Q 0,00
	Computadoras	20	Q 0,00	Q 0,00
Totales				Q 2 025,00

Fuente elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Como parte principal de la recopilación de información se analizó el normativo actual de las prácticas finales, conociendo su estructura y cómo se ejecutan actualmente las prácticas, tomando en cuenta todas las partes involucradas responsables de este programa.
2. Se realizó una encuesta para los diferentes sectores que tienen relación directa con el programa de prácticas, estudiantes, docentes asesores y empresas, para tener un mejor conocimiento de la situación actual del programa.
3. Con la información recolectada con base en las encuestas realizadas, se tiene un punto de partida en el cual se realizó un diagnóstico general respecto del programa.
4. Con toda la información que se obtuvo por medio de las herramientas aplicadas, se pueden hacer modificaciones al normativo actual del programa de prácticas finales, las cuales se basarían en 3 aspectos: práctica docente, Empresarios Juveniles y práctica laboral
5. Los resultados obtenidos con el estudio de opinión, evidenciaron que existen varias alternativas para la realización adecuada de las prácticas finales por parte de los estudiantes en la Facultad de Ingeniería, entre estas destacan las conocidas como práctica laboral, Empresarios Juveniles y práctica docente.

6. Se creó una guía para la reducción del consumo del papel para incentivar a cuidar mejor el ambiente, ya que cada día se degrada más, el cual puede ser aplicado a cualquier área donde se tenga un consumo de este mismo.

7. Se obtuvo la programación de la capacitación luego de realizar una encuesta con los docentes de la Unidad de EPS, la cual presentó como resultado que el área de interés es de tecnologías web, y como valor agregado se obtuvo otra capacitación para fortalecer el área de técnicas de investigación.

RECOMENDACIONES

1. A la dirección de la Unidad de EPS: que se le dé un mejor apoyo a los miembros de la misma, ya que esta constituye una parte muy fundamental en la preparación de futuros ingenieros.
2. Ayudar al programa de prácticas, ya que la coordinación necesita más apoyo, puesto que algunas veces existe carencia de participación de docentes y esto hace que se tarden algunos procesos.
3. Discutir con las distintas unidades académicas y oficinas de la Facultad de Ingeniería para que proporcionen la información que muchas veces los estudiantes que están realizando prácticas necesitan, logrando así el desarrollo de sus proyectos y que por la falta de la misma no pueden completarlos de la manera que ellos desean.

BIBLIOGRAFÍA

1. BENÍTEZ, Ignacia. *Manual de buenas prácticas, oficina verde*. [en línea]. <http://issuu.com/minambiente/docs/manual_buenas_practicas_oficina_verde#download>. [Consulta: mayo de 2013].
2. CASTAÑEDA JIMÉNEZ, Juan. *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill, 2006. 277 p. ISBN 970-10-3601-8.
3. GLYNN, Henry; HEINKE, Gary. *Ingeniería ambiental*. 2a ed. México: Prentice Hall, 1999. 498 p.
4. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la Investigación*. 4a ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2005. 839 p. ISBN 978-970-10-5753-8.
5. Instituto Politécnico Nacional. *Metodología para el análisis FODA*. [en línea]. <http://www.uventas.com/ebooks/Analisis_Foda.pdf>. [Consulta: mayo de 2013].
6. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de Guatemala. *Guía práctica para el manejo de residuos en el sector público guatemalteco*. Guatemala: MARN, 2009. 57 p.

7. MOORE, David S. *Estadística básica aplicada*. 2a ed. España, Barcelona, 2000. 831 p. ISBN 84-95348-04-7.