



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

**IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC**

Flor de María Barrera Reyes

Asesorado por la Inga. María Martha Wolford

Guatemala, octubre de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

FLOR DE MARÍA BARRERA REYES

ASESORADO POR LA INGA. MARÍA MARTHA WOLFORD

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERA INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Narda Lucía Pacay Barrientos
VOCAL V	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
EXAMINADORA	Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada
EXAMINADOR	Ing. Víctor Hugo García Roque
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:

IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 18 de enero de 2012.



Flor de María Barrera Reyes

Guatemala, mayo de 2013

Ingeniero
Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Director de Escuela de Mecánica Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala
Ciudad Universitaria

Ingeniero Urquizú:

Con muestras de respeto y deferencia traslado el trabajo de graduación "IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC", elaborada por Flor de María Barrera Reyes, carné 2007-14299, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de esta facultad; luego del análisis y revisión del referido trabajo de graduación, doy mi aprobación al mismo en virtud de cumplir con todos los parámetros establecidos para dichos trabajos y por ser un tema de utilidad.

Atentamente,

María Martha Wolford Estrada
Ingeniera Industrial
Colegiada 8659

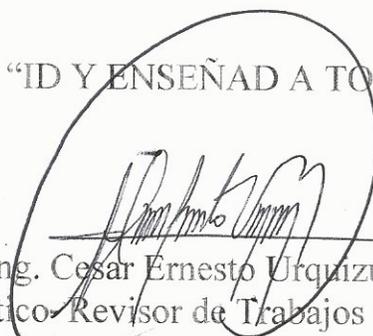
Inga. María Martha Wolford E.
Colegiado 8659



REF.REV.EMI.193.013

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC**, presentado por la estudiante universitaria **Flor de María Barrera Reyes**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas

Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.234.014

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 **IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC**, presentado por la estudiante universitaria **Flor de María Barrera Reyes**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


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



Guatemala, noviembre de 2014.

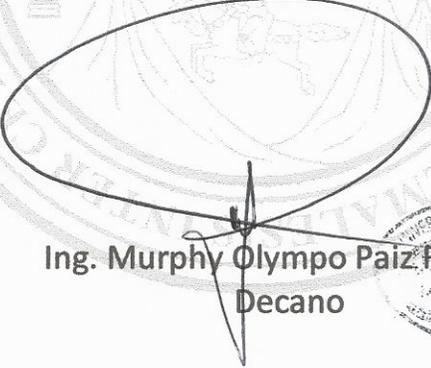
/mgp



DTG. 680.2014

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: **IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC**, presentado por la estudiante universitaria **Flor de María Barrera Reyes**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
Decano



Guatemala, 20 de noviembre de 2014

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por permitirme alcanzar mis metas y ser mi guía y fortaleza en cada etapa de mi vida.
- Mis padres** Julio Barrera y Francisca Reyes. Por su apoyo, su amor, sus consejos y su ayuda para alcanzar todos mis objetivos.
- Mis hermanos** Julio y Julián Barrera. Por su amor y apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS A:

Dios

Por sus infinitas bendiciones y por guiarme en cada paso de esta etapa que estoy a punto de finalizar.

**Mis padres y mis
hermanos**

Porque sin su amor y su apoyo todo lo que he logrado no sería posible.

Mis amigos

Especialmente a Pedro Martínez, Ana Lucía Arias, Alejandra López y Christel Monzón. Por brindarme su apoyo y cariño y por regalarme momentos de alegría que permanecerán siempre en mi corazón.

**Luis Angel
Sandoval**

Por darme su amor y apoyo incondicional en todo momento.

**Inga. María
Martha Wolford**

Por su asesoría para la elaboración de este trabajo y sus consejos para convertirme en una mejor profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VII
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN	XIX
1. ANTECEDENTES	1
1.1. Escuela de Mecánica Industrial (EMI)	1
1.1.1. Reseña histórica	1
1.1.2. Organigrama.....	5
1.1.3. Plan estratégico.....	6
1.1.3.1. Misión	6
1.1.3.2. Visión.....	7
1.1.3.3. Valores	7
1.1.3.4. Política de calidad.....	8
1.1.3.5. Perfil del egresado.....	8
1.2. La Acreditación.....	11
1.2.1. Definición de Acreditación y su propósito en las carreras y programas universitarios.....	11
1.2.2. Beneficios de la Acreditación y ventajas para los estudiantes que cursan carreras acreditadas	12
1.2.3. Acerca de ACAAI.....	14
1.3. Las necesidades y demandas de los estudiantes universitarios	17

1.3.1.	Necesidades y demandas de los estudiantes de Ingeniería Industrial y carreras acreditadas de la Facultad de Ingeniería de la USAC	17
1.3.2.	Necesidades y demandas de los estudiantes universitarios a nivel nacional e internacional	21
2.	SITUACIÓN ACTUAL DE EMI CON BASE EN LAS CATEGORÍAS ESTABLECIDAS EN EL MANUAL DE ACREDITACIÓN DE ACCAI.....	25
2.1.	Enfoque curricular	25
2.1.1.	Plan educativo	25
2.1.2.	Revisión curricular	27
2.2.	Proceso enseñanza – aprendizaje	29
2.2.1.	Metodología enseñanza – aprendizaje.....	29
2.2.2.	Estrategias educativas	30
2.2.3.	Desarrollo del perfil de egreso.....	31
2.2.4.	Coherencia entre objetivos, contenidos, métodos e instrumentos de evaluación	32
2.3.	Investigación y desarrollo tecnológico del programa.....	32
2.3.1.	Organización de la investigación y el desarrollo tecnológico	33
2.4.	Extensión y Vinculación del programa	46
2.4.1.	Extensión universitaria	47
2.4.2.	Vinculación con empleadores.....	47
2.5.	Estudiantes del programa	48
2.5.1.	Admisión al programa	48
2.5.2.	Permanencia en el programa	49
2.5.3.	Actividades extracurriculares.....	50
2.6.	Servicios estudiantiles.....	52
2.6.1.	Comunicación y orientación	52

	2.6.1.1.	Orientación psicopedagógica a los estudiantes	52
	2.6.1.2.	Acceso a servicios de orden diverso ...	53
	2.6.2.	Programas de apoyo a los estudiantes.....	55
2.7.		Gestión Académica	56
	2.7.1.	Organización administrativa – académica	56
2.8.		Infraestructura del programa	60
	2.8.1.	Áreas de trabajo	61
	2.8.2.	Equipos e insumos	65
	2.8.3.	Sistemas de seguridad	66
	2.8.4.	Áreas de recreo	66
	2.8.5.	Estacionamientos	67
2.9.		Recursos de apoyo al programa.....	67
	2.9.1.	Recursos tecnológicos.....	67
	2.9.2.	Recursos didácticos.....	72
	2.9.3.	Mobiliario e insumos.....	73
3.		ANÁLISIS DE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE EMI CON BASE EN LAS CATEGORÍAS DE CALIDAD ESTABLECIDAS EN EL MANUAL DE ACREDITACIÓN DE ACAAI	75
	3.1.	Plan de muestreo	75
	3.2.	Determinación de la muestra.....	76
	3.3.	Recolección y codificación de datos.....	77
	3.4.	Análisis de los datos recolectados.....	86
	3.4.1.	Enfoque curricular.....	123
	3.4.2.	Proceso enseñanza – aprendizaje.....	124
	3.4.3.	Investigación y desarrollo tecnológico del programa	125
	3.4.4.	Extensión y vinculación del programa	126

3.4.5.	Estudiantes del programa.....	126
3.4.6.	Servicios estudiantiles	127
3.4.7.	Gestión académica.....	128
3.4.8.	Infraestructura del programa	129
3.4.9.	Recursos de apoyo al programa	129
3.5.	Metodología para la determinación del nivel de satisfacción de los estudiantes del programa	130
3.6.	Nivel de satisfacción de los estudiantes del programa.....	131
4.	PROPUESTA.....	151
4.1.	Actualización y estandarización de programas de cursos.....	151
4.2.	Acercamiento de los estudiantes con la realidad del campo de la Ingeniería Industrial	163
4.3.	Establecimiento de metodologías de enseñanza – aprendizaje.....	170
4.4.	Utilización de tecnologías recientes para el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial.....	171
4.5.	Participación de los estudiantes en actividades de desarrollo social y humanitario.	172
4.6.	Creación de programas de orientación preuniversitaria	175
4.7.	Creación de una biblioteca para EMI	179
4.8.	Reenfoco de prácticas y laboratorios	179
5.	SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA	183
5.1.	Control de no conformidades	183
5.2.	Comunicación activa con los estudiantes.....	184
5.3.	Actualización periódica del estudio técnico	187
5.4.	Mejora continua.....	188

CONCLUSIONES	189
RECOMENDACIONES	193
BIBLIOGRAFÍA.....	195
APENDICES	197
ANEXOS	213

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Organigrama Funcional de EMI	5
2.	Gráfico de resultados – Pregunta 1.....	87
3.	Gráfico de resultados – Pregunta 2.....	88
4.	Gráfico de resultados – Pregunta 3.....	89
5.	Gráfico de resultados – Complemento pregunta 3.....	90
6.	Gráfico de resultados – Pregunta 4.....	91
7.	Gráfico de resultados – Pregunta 5.....	92
8.	Gráfico de resultados – Pregunta 6.....	93
9.	Gráfico de resultados – Pregunta 7.....	94
10.	Gráfico de resultados – Pregunta 8.....	95
11.	Gráfico de resultados – Pregunta 9.....	96
12.	Gráfico de resultados – Pregunta 10.....	97
13.	Gráfico de resultados – Pregunta 11.....	98
14.	Gráfico de resultados – Pregunta 12.....	99
15.	Gráfico de resultados – Pregunta 13.....	100
16.	Gráfico de resultados – Pregunta 14.....	101
17.	Gráfico de resultados – Pregunta 15.....	102
18.	Gráfico de resultados – Pregunta 16.....	103
19.	Gráfico de resultados – Pregunta 17.....	104
20.	Gráfico de resultados – Pregunta 18.....	105
21.	Gráfico de resultados – Pregunta 19.....	106
22.	Gráfico de resultados – Pregunta 20.....	107
23.	Gráfico de resultados – Pregunta 21.....	108

24.	Gráfico de resultados – Pregunta 22	109
25.	Gráfico de resultados – Pregunta 23	110
26.	Gráfico de resultados – Pregunta 24	111
27.	Gráfico de resultados – Pregunta 25	112
28.	Gráfico de resultados – Pregunta 26	113
29.	Gráfico de resultados – Pregunta 27	114
30.	Gráfico de resultados – Pregunta 28	115
31.	Gráfico de resultados – Pregunta 29	116
32.	Gráfico de resultados – Pregunta 30	117
33.	Gráfico de resultados – Pregunta 31	118
34.	Gráfico de resultados – Pregunta 32	119
35.	Gráfico de resultados – Pregunta 33	120
36.	Gráfico de resultados – Pregunta 34	121
37.	Gráfico de resultados – Pregunta 35	122
38.	Gráfico de resultados – Pregunta 36	123
39.	Escala de actitud – Pregunta 1	131
40.	Escala de actitud – Pregunta 2	132
41.	Escala de actitud – Pregunta 3	132
42.	Escala de actitud – Complemento pregunta 3	133
43.	Escala de actitud – Pregunta 4	133
44.	Escala de actitud – Pregunta 5	134
45.	Escala de actitud – Pregunta 6	134
46.	Escala de actitud – Pregunta 7	135
47.	Escala de actitud – Pregunta 8	135
48.	Escala de actitud – Pregunta 9	136
49.	Escala de actitud – Pregunta 10	136
50.	Escala de actitud – Pregunta 11	137
51.	Escala de actitud – Pregunta 12	137
52.	Escala de actitud – Pregunta 13	138

53.	Escala de actitud – Pregunta 14	138
54.	Escala de actitud – Pregunta 15	139
55.	Escala de actitud – Pregunta 16	139
56.	Escala de actitud – Pregunta 17	140
57.	Escala de actitud – Pregunta 18	140
58.	Escala de actitud – Pregunta 19	141
59.	Escala de actitud – Pregunta 20	141
60.	Escala de actitud – Pregunta 21	142
61.	Escala de actitud – Pregunta 22	142
62.	Escala de actitud – Pregunta 23	143
63.	Escala de actitud – Pregunta 24	143
64.	Escala de actitud – Pregunta 25	144
65.	Escala de actitud – Pregunta 26	144
66.	Escala de actitud – Pregunta 27	145
67.	Escala de actitud – Pregunta 28	145
68.	Escala de actitud – Pregunta 29	146
69.	Escala de actitud – Pregunta 30	146
70.	Escala de actitud – Pregunta 31	147
71.	Escala de actitud – Pregunta 32	147
72.	Escala de actitud – Pregunta 33.....	148
73.	Escala de actitud – Pregunta 34	148
74.	Escala de actitud – Pregunta 35	149
75.	Escala de actitud – Pregunta 36	149
76.	Programa del curso de Ingeniería de Plantas	153
77.	Cuadro para análisis FODA	167
78.	Trifoliar informativo de Ingeniería Industrial	177
79.	Ejemplo de buzón para quejas y sugerencias.....	185
80.	Enlace para buzón de sugerencias en la página web de EMI.....	185
81.	Modelo de boleta para quejas y sugerencias.....	186

TABLAS

I.	Organización de la agenda de investigación del programa	44
II.	Proyectos de desarrollo tecnológico realizados por el programa de Ingeniería Industrial	45
III.	Cuadro de espacios físicos asignados al programa.....	61
IV.	Cuadro de espacios físicos asignados al programa – Laboratorios.....	64
V.	Cuadro de equipos e insumos asignados al programa	65
VI.	Estudiantes inscritos en el programa de Ingeniería Industrial de la USAC para el 2 012.....	76
VII.	Determinación de la muestra para estudio de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial	77
VIII.	Codificación de datos para tabulación de resultados de encuesta de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC.....	78
IX.	Resumen de los datos recogidos en las boletas de la encuesta de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC.....	83
X.	Software aplicable a Ingeniería Industrial.	160
XI.	Tabla para ejercicio de autoconocimiento.....	168

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
E	Margen de error permitido para el cálculo de una muestra estadística.
m	Metro.
mm	Milímetro.
Z	Nivel de confianza.
q	Proporción de individuos en una población que no poseen la característica de estudio.
p	Proporción de individuos en una población que poseen la característica de estudio.
*	Signo de multiplicación.
%	Signo de porcentaje.
-	Signo de resta.
+	Signo de suma.
N	Tamaño de una población.

GLOSARIO

ACAAI	Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería.
Acreditación	Proceso voluntario mediante el cual una organización es capaz de medir la calidad de sus servicios o productos, y el rendimiento de los mismos frente a estándares reconocidos a nivel nacional o internacional.
Demanda	La cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos por un consumidor o conjunto de consumidores.
Deserción	Abandono de una causa, grupo o ideal.
EMI	Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
FIUSAC	Facultad de Ingeniería USAC.
Necesidad	Cosa que es necesaria o hace falta de manera obligatoria para un fin.

<i>Outsourcing</i>	Proceso en el cual una firma identifica una porción de su proceso de negocio que podría ser desempeñada más eficientemente y/o más efectivamente por otra corporación, la cual es contratada para desarrollar esa porción de negocio.
SAE/SAP	Servicio de Apoyo al Estudiante/Servicio de Apoyo al Profesor.
Satisfacción	Sentimiento de bienestar o placer que se tiene cuando se ha colmado un deseo o cubierto una necesidad.
<i>Software</i>	Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.
Tecnología	Es un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que sirven para el diseño y construcción de objetos para satisfacer necesidades humanas.
TIC	Tecnología de la Información y la Comunicación.
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala.

RESUMEN

El estudio de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, fue elaborado como apoyo a los procesos de acreditación del programa de Ingeniería Industrial.

Para la realización del estudio se tomaron como base nueve de las doce categorías de calidad, que se establecen en el Manual de acreditación de la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura e Ingeniería, estas son: Enfoque curricular, Proceso enseñanza – aprendizaje, Investigación y desarrollo tecnológico del programa, Extensión y vinculación del programa, Estudiantes del programa, Servicios estudiantiles, Gestión académica, Infraestructura del programa y Recursos de apoyo al programa; estas categorías fueron el punto de referencia para el diseño de la encuesta que fue pasada a los estudiantes de Ingeniería Industrial.

Los resultados de las encuestas fueron analizados para conocer las necesidades, demandas y nivel de satisfacción de los estudiantes respecto de las categorías mencionadas y también para proponer cambios en aspectos identificados como oportunidades de mejora para el programa de Ingeniería Industrial.

OBJETIVOS

General

Identificar las demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC, como parte del apoyo institucional a los procesos de acreditación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Específicos

1. Diseñar un plan para la recolección de datos que permita conocer cuáles son las demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC.
2. Establecer los factores que determinan el nivel de satisfacción de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC.
3. Determinar el nivel de satisfacción de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC, con base en la identificación de sus demandas y necesidades, tomando en cuenta que tan comprometidos se encuentran con su desarrollo educativo.
4. Evaluar la información recabada de manera objetiva para obtener resultados claros precisos e imparciales.

5. Identificar las causas o factores que generan insatisfacción en los estudiantes y que afectan su desenvolvimiento educativo en la carrera de Ingeniería Industrial.

6. Proponer acciones para mejorar los aspectos que influyen en el desarrollo educativo de los estudiantes de Ingeniería Industrial y asimismo que estos últimos puedan tener un mejor desempeño y obtener los resultados esperados tanto por la sociedad y el campo laboral, como por ellos mismos.

INTRODUCCIÓN

Las necesidades de los estudiantes en general pueden ser muy diversas, claro está, cuando estos se encuentran en el lugar en el que llevan a cabo sus actividades educativas, es decir, cuando están en la escuela, el colegio, la universidad, etc. Dichas necesidades están determinadas por varios factores, los cuales es necesario identificar y comprender a profundidad para medir el nivel de satisfacción que los estudiantes tienen, en función de lo que cada institución educativa tiene para ofrecerles.

Cuando se habla de necesidades, este término puede abarcar un sin fin de aspectos, que para este caso en particular no es necesario estudiar, por lo cual, este estudio se centrará en identificar qué es lo que los estudiantes necesitan y/o demandan, para poder obtener lo que cualquier estudiante espera del centro educativo al que acude: una educación de calidad óptima donde su aprendizaje esté acompañado de todas la herramientas, tecnología, infraestructura, equipo, servicios en general (atención al estudiante, internet, bibliotecas, librerías, cafetería, entre otros), que contribuyan a su desarrollo educativo.

En el presente trabajo se detalla toda la información del estudio que permitirá, además de la identificación de las necesidades y demandas de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, conocer el nivel de satisfacción que estos tienen en base a lo que tiene para ofrecerles la Facultad de Ingeniería y en específico la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

1. ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener una perspectiva general acerca del campo de estudio, en este capítulo se describe la información más relevante y directamente relacionada con el tema, de la cual se puedan considerar valiosos aportes en referencia al mismo.

1.1. Escuela de Mecánica Industrial (EMI)

Existen muchos aspectos importantes a destacar al hablar de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, sin embargo, en esta sección se describen los que se consideran más relevantes para el desarrollo del presente estudio.

1.1.1. Reseña histórica

La historia de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial desde sus inicios hasta el presente, detallando cada aspecto de su evolución puede llegar a ser bastante extensa. Considerando el carácter del estudio realizado la información más importante se encuentra sintetizada en la página web de la Facultad de Ingeniería conjuntamente con la página web de EMI y se describe a continuación.

“En los primeros intentos para la creación de la carrera, se remontan al año de 1956 con la celebración de la tercera reunión del Comité de Cooperación Económica del Istmo Centroamericano llevada a cabo en Managua. De 1958 a 1960, en reuniones a nivel centroamericano, se propuso la

necesidad de crear la Escuela Superior de Ingeniería y Administración Industrial.

En el año de 1962, el Consejo Superior Universitario Centroamericano (CSUCA) formalizó un convenio con el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, para prestar asesoría a las universidades centroamericanas y prepara profesionales en los campos de Ingeniería Industrial.

Con el apoyo, de la Misión Internacional del Trabajo (OIT), del Centro de Productividad Industrial, hoy INTECAP, del Consejo Nacional de Planificación Económica del Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI) y de la Cámara de Industria hicieron posible que el Consejo Superior Universitario creara en 1966 la carrera de Ingeniero Mecánico Industrial quien a su vez en octubre del mismo año aprobó el plan de estudios correspondiente.

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

El 22 de enero del mismo año, según Acta No. 912, punto 8avo. del Consejo Superior Universitario, ingresa de nuevo a discusión la creación de la

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

El 11 de junio del mismo año, el Consejo Superior Universitario una nueva comisión para la creación de carreras relacionadas con la industria, luego de estar convencido de la necesidad de las mismas.

El 24 de septiembre de 1966 en Acta No. 932 punto 7mo. el Consejo Superior Universitario, luego del análisis y discusión de documentos, estudios y dictámenes, por unanimidad acordó aprobar la creación de la carrera de Ingeniería Mecánica Industrial, en Acta No. 933 del 8 de octubre del mismo año autorizó el plan de estudios integrado por 12 semestres y en Acta No.939 del 14 de enero del año 1967 se aprueba que la Carrera de Ingeniería Mecánica Industrial comience a funcionar el primer semestre del año mencionado, siendo lo anterior un paso inicial y crucial en la posterior creación de nuestra carrera de Ingeniería Industrial.

Fue finalmente hasta 11 de noviembre del año 1967, cuando en Acta No. 966 punto 6to., el Consejo Superior Universitario acordó aprobar la nueva distribución de las carreras de la Facultad de Ingeniería dejando el anexo No. 3 del Acta mencionada, constancia de la aprobación del plan de estudios de la

carrera de Ingeniería Industrial, lo que la constituyó finalmente como la carrera a la cual hoy orgullosamente pertenecemos”¹.

“Al momento de ser creada la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, tenía a su cargo las carreras de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica y la combinada de Ingeniería Mecánica Industrial. Con el fin de mejorar su administración docente, en el año 1986, la carrera de Ingeniería Mecánica se separó de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial”².

Desde sus inicios la Escuela de Ingeniería Industrial ha sufrido diversos cambios en respuesta a la evolución del mundo y desde el 2007 ha desarrollado procesos de autoevaluación para promover acciones participativas de autocrítica permanente, fomentar la cultura evaluativa de las diversas funciones que se desempeñan en la misma, participar en el mejoramiento de la calidad de los procesos institucionales y de esta forma poder identificar fortalezas y aspectos que pueden mejorar.

Los procesos de autoevaluación mencionados en el párrafo anterior, realizados por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, iniciaron con el Sistema Centroamericano de Evaluación y Armonización de la Educación Superior (SICEVAES) y a partir del 2009 se le dio seguimiento a estos procesos, pero esta vez con la Agencia Centroamericana de Acreditación de Programas de Arquitectura y de Ingeniería (ACAAI). En 2011 la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial dio inicio al proyecto de Readecuación curricular en el programa de Ingeniería Industrial.

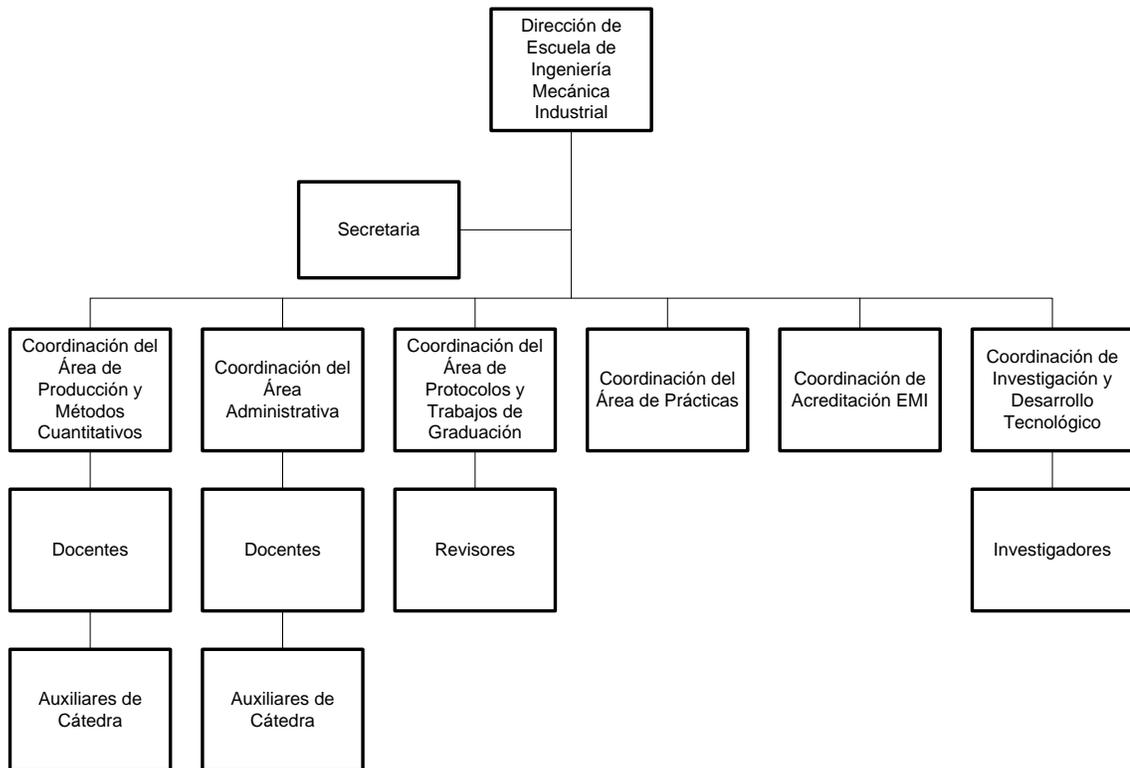
¹ emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: abril de 2013.

² www.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: abril de 2013

1.1.2. Organigrama

El organigrama de la figura 1 representa gráficamente la estructura de la Escuela de Mecánica Industrial, muestra las relaciones entre sus diferentes áreas y la función de cada una de ellas.

Figura 1. Organigrama Funcional de EMI



Fuente: emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: abril de 2013.

1.1.3. Plan estratégico

El plan estratégico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial fue aprobado según resolución de Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, punto 7mo. 7.2 del acta 14-2005, 14 de mayo de 2005.

“La carrera de ingeniería industrial desarrolla su actividad en el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas, integrando y armonizando a los recursos humanos, los materiales, el equipo y el capital con utilización de los conocimientos especializados de las ciencias. Prepara ingenieros cuya función principal les organizar, administrar y supervisar plantas industriales; planificar y controlar la producción; investigar y desarrollar productos, controlar la calidad; analizar métodos de trabajo y otros”³.

1.1.3.1. Misión

La misión de EMI se describe a continuación.

“Preparar y formar profesionales de la ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, capaces de generar e innovar sistemas y adaptarse a los desafíos del contexto global”⁴.

^{3,4}emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: abril de 2013.

1.1.3.2. Visión

La visión de EMI se describe a continuación.

“En el año 2022 la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial acreditada a nivel regional y con excelencia académica, es líder en la formación de profesionales íntegros, de la Ingeniería Industrial, Mecánica Industrial y disciplinas afines, que contribuyen al desarrollo sostenible del entorno”⁵.

1.1.3.3. Valores

El código de valores de EMI describe como se aplican diversos valores a las actividades académicas que se desarrollan en la escuela.

- “Integridad: asumimos una firme adhesión a un código de valores morales y éticos en todas nuestras actuaciones.
- Excelencia: aspiramos al más alto nivel académico, en la preparación y formación de nuestros egresados, que constituye el fundamento de su competencia profesional
- Compromiso: cumplimos con los requerimientos y expectativas de la sociedad en la formación de nuestros profesionales.
- Código de valores: La Escuela cuenta con un Código de Valores que todos los miembros de ella deben practicar a lo largo de su vida, estos son: Espíritu de Servicio, Trabajo en Equipo, Confianza, Innovación,

⁵ emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: abril de 2013.

Honradez, Calidad, Ética, Dignidad, Justicia, Honestidad, Responsabilidad, Disciplina, Proyección Social, Liderazgo, Lealtad, Competencia, Respeto, Equidad y la Igualdad”⁶.

1.1.3.4. Política de calidad

La Política de Calidad de la EMI se rige por el código de valores establecido por la misma y se define a continuación.

“En la Escuela de Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la USAC tomamos decisiones continuamente, aplicando nuestros valores, para ofrecer servicios administrativos, en cumplimiento de los requisitos y expectativas de nuestros clientes”⁷.

1.1.3.5. Perfil del egresado

El perfil de egreso de EMI se establece según las siguientes pautas:

- “La base fundamental del perfil de egreso se tomó de la resolución de Junta Directiva, en sesión celebrada el día 17 de noviembre de 2008, punto 5.12, Acta No. 36-2008.
- Taller para la Consulta Pública y Retroalimentación al Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Industrial, abril 2011.
- Asamblea de estudiantes y docentes, agosto 2011.
- Validación septiembre 2011.

^{6,7}emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: abril de 2013.

- Modificaciones sugeridas por la asesora curricular Maestra Karina Del Cid (DAOC), coordinadores de área y director de escuela, abril de 2012.
- Además, este perfil de egreso actualizado, fue conocido y autorizado por el Consejo de Escuela de Mecánica Industrial, en sesión celebrada el día 29 de enero de 2013, Acta No. 5-2013; y fue enviado a Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería para la autorización correspondiente⁸.

El Ingeniero Industrial posee las siguientes competencias:

- “Domina los principios de las ciencias básicas y ciencias de ingeniería y los aplica con eficacia en el análisis y la solución de problemas inherentes a su profesión.
- Posee conocimientos teóricos y metodológicos de interculturalidad, derechos humanos, género, entorno ambiental y desarrollo local que le permiten promover la participación ciudadana y fortalecer el estado democrático, con sensibilidad, ética y compromiso social.
- Posee los conocimientos teórico - prácticos del campo de la Ingeniería Industrial, para la efectividad en su desempeño académico, profesional y laboral en contextos nacionales e internacionales, de forma interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria.
- Diseña y evalúa los procesos productivos, describiéndolos técnicamente y aplicándolos a las condiciones y requerimientos del medio, a través de la utilización adecuada de los sistemas de tecnología de la información y comunicación; así como de distintas herramientas y prácticas, que

⁸ Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Departamento de Acreditación

satisfagan las necesidades deseadas dentro de restricciones realistas (económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de sanidad, de seguridad industrial y salud ocupacional, de manufactura, entre otras) y su sostenibilidad.

- Domina técnicas socio-económicas y financieras para hacer un uso óptimo de los recursos en la producción de bienes y servicios.
- Diseña y formula modelos matemáticos o cuantitativos en su campo de trabajo que le permitan optimizar el uso de los recursos, planteando soluciones creativas e innovadoras relacionadas con tecnología, productos, servicios, procesos, mercadeo y distribución.
- Mejora la gestión logística en la empresa, planificando, y controlando el flujo de bienes, servicios e información relacionada, con el propósito de satisfacer los requerimientos del medio.
- Se comunica eficientemente de forma oral y escrita en castellano, propiciando un clima organizacional positivo y de compromiso a través del liderazgo, confianza y credibilidad en su grupo de colaboradores. Además buscará comunicarse en un segundo idioma.
- Genera ideas que promuevan el desarrollo estratégico así como el emprendimiento empresarial, vinculándose con su entorno sociocultural, económico y tecnológico, para lograr ventajas competitivas.
- Se actualiza constantemente para el ejercicio de su profesión”⁹.

⁹ Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Departamento de Acreditación.

1.2. La Acreditación

Para comprender de mejor forma la importancia del presente estudio en los procesos de acreditación, se hace necesario definir ciertos aspectos importantes de la misma, su importancia, propósitos y beneficios para los estudiantes.

1.2.1. Definición de Acreditación y su propósito en las carreras y programas universitarios

- Acreditación

“La acreditación es el proceso de evaluación basado en estándares y criterios de calidad previamente establecidos que es llevado a cabo por un organismo externo y que procura garantizar la calidad de una carrera o programa educativo.

La agencia acreditadora (ACAAI), es un organismo regional sin ánimo de lucro, constituido por los sectores académicos, público y privado, profesional, gubernamental y empleador de la Región con sede en la ciudad del Saber, Panamá; para conceder la acreditación de los Programas de Ingeniería y sus distintas especialidades, de las instituciones de educación superior que funcionen en cada país o en la región.

La acreditación se basa en un proceso evaluativo (conformado por varias fases e incluso por distintas evaluaciones independientes, pero relacionadas) que se aplica a las instituciones como un todo o a sus programas, carrera o servicios”¹⁰.

¹⁰ acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/. Consulta: mayo de 2013.

- Propósito de la acreditación

“El propósito de los procesos de acreditación es identificar para la región Centroamericana, aquellas carreras y programas universitarios que cumplan con los requisitos de calidad establecidos por el ACAAI y con ello mejorar la calidad de las carreras que ofrecen las instituciones universitarias y garantizar públicamente la calidad de estos”¹¹.

1.2.2. Beneficios de la Acreditación y ventajas para los estudiantes que cursan carreras acreditadas

- Beneficios de la acreditación

Los procesos de acreditación de la calidad de carreras generan múltiples beneficios en los siguientes ámbitos:

- "Por la función social que cumplen las universidades, para la región es fundamental que estas instituciones de educación superior se comprometan con la calidad, con el mejoramiento continuo y la superación permanente, adhiriéndose a los principios que rigen al órgano oficial de acreditación.
- La acreditación promueve la búsqueda de la excelencia académica.

¹¹acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/. Consulta: mayo de 2013.

- La revisión interna que realizan las carreras que aspiran a obtener la acreditación les permite crecer y desarrollarse acorde con sus características.
 - Los beneficios que obtienen las carreras con la acreditación trasciende al resto de la universidad pues se generan transformaciones institucionales abocadas al mejoramiento continuo, lo que a la vez fortalece a toda la Educación Superior en Centroamérica”¹².
- Ventajas estudiantiles de la acreditación

“Los beneficios de esta decisión los experimenta desde el proceso formativo. La acreditación fomenta en las carreras una cultura de calidad, lo que conlleva una permanente evaluación y mejoramiento ininterrumpido. Asimismo, cada vez son más las empresas del sector público y privado que, ante la sobreoferta de profesionales, otorgan un trato preferencial a los graduados de carreras que cuenten con la acreditación oficial”¹³.

Para los estudiantes que deciden cursar su formación en una carrera con acreditación internacional:

- “El título obtenido es válido fuera de Guatemala.
- Permite tener más oportunidades al momento de gestionar becas a nivel internacional.

^{12, 13} acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/. Consulta: mayo de 2013.

- Mejor oportunidad de acceso laboral; el sector empresarial muestra preferencia en las carreras acreditadas.
- Posibilidad de ejercicio profesional en la Región”¹⁴.

1.2.3. Acerca de ACAAI

ACAAI es la Agencia Centroamericana de Acreditación de programas de Arquitectura e Ingeniería.

- Criterio de ACAAI para la acreditación

“Con fundamento en el auto estudio, documentos complementarios, el informe de evaluación, las observaciones de las autoridades responsables del programa y la revisión del plan de mejoramiento, el Consejo de Acreditación analizará la situación del programa y decidirá si éste se acredita o no y las condiciones para hacerlo, si lo considera necesario”¹⁵.

Las categorías para la acreditación de una carrera son las siguientes:

- Acreditado: plazo de 3 a 5 años.
- No Acreditado: deberá cumplir un plan de mejoramiento para solicitar nuevamente la acreditación.

“El Consejo de Acreditación dejará constancia legal de la decisión en el libro de acreditaciones, notificará la resolución a los interesados y se hará el anuncio público de los programas acreditados en la página web de la agencia.

^{14,15}acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/. Consulta: mayo de 2013.

Se programará un acto público o privado para entregar el Certificado de Acreditación, que tendrá una vigencia de 3 a 5 años. Para mantener la certificación a lo largo de todo ese plazo, la institución deberá presentar informes anuales del cumplimiento del Plan de Mejoramiento.

Pasado el plazo de acreditación, el programa podrá solicitar la re acreditación y, de aprobar satisfactoriamente el proceso de evaluación, recibirá un nuevo certificado. En el caso que la acreditación sea negada y la institución muestre inconformidad, podrá presentar una solicitud de reconsideración, ante el Consejo de Acreditación, en un plazo máximo de 30 días calendario, recurso que deberá estar debidamente fundamentado, debiendo exponer en forma clara los motivos por los cuales considera que la acreditación no debió negarse.

El recurso deberá presentarse por escrito y deberá estar debidamente firmado por el representante legal de la institución que solicitó la acreditación, aportando la personería jurídica que certifique la representación legal firmante.

A partir de la fecha de recibido el recurso, el Consejo de Acreditación tendrá un plazo de tres meses calendario para resolver el recurso de reconsideración. El recurso de reconsideración que se interponga fuera del plazo establecido, será declarado inadmisibile.

La interposición del recurso de reconsideración suspenderá los efectos del acuerdo impugnado, hasta el tanto no sea resuelto en forma definitiva. Contra la resolución que resuelva el recurso de reconsideración no cabrá recurso alguno”¹⁶.

¹⁶ acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/. Consulta: mayo de 2013.

- Duración de la acreditación

“Una de las características inherentes a los procesos de acreditación es la temporalidad. El Certificado de Acreditación que otorga la ACCAI tiene una vigencia de 3 a 5 años, sin embargo para mantener la acreditación a lo largo de todo ese plazo la carrera debe presentar anualmente informes de cumplimiento del Plan de Mejoramiento.

Pasado el plazo de acreditación, si así lo desea, la carrera puede solicitar la reacreditación y de aprobar satisfactoriamente el proceso de evaluación recibe un nuevo certificado”¹⁷.

- Aspectos que evalúa ACCAI

“En el modelo la ACCAI, se denomina “categoría” al agrupamiento de elementos con características comunes, de los programas de ingeniería y arquitectura, a las que se aplican un conjunto de pautas y criterios de calidad para la emisión de juicios de valor sobre su calidad de acreditable, tomando en cuenta que pueden compararse con una serie de estándares.

Las categorías se definen a partir del marco de referencia general, establecido por el Consejo Centroamericano de Acreditación (CCA), introduciendo una categoría inicial referida al entorno en que se desarrolla el programa”¹⁸.

^{17, 18} acreditacion.ingenieria.usac.edu.gt/. Consulta: mayo de 2013.

1.3. Las necesidades y demandas de los estudiantes universitarios

En general, los estudiantes universitarios presentan distintas necesidades y demandas durante su desarrollo educativo en la universidad, lo cual depende de varios factores que se definirán más adelante en este estudio.

Para identificar de mejor forma las necesidades y demandas de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC y poder determinar su nivel de satisfacción respecto de las mismas, es importante tomar en cuenta como estudios anteriores han definido estos aspectos, dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la Facultad de Ingeniería, otras universidades del país y a nivel internacional.

1.3.1. Necesidades y demandas de los estudiantes de Ingeniería Industrial y carreras acreditadas de la Facultad de Ingeniería de la USAC

- Ingeniería Industrial

Estudios anteriores, relacionados con las demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial, plantean las siguientes afirmaciones:

- La orientación vocacional que los estudiantes reciben antes de entrar a la universidad es inadecuada, lo cual se demuestra con los altos índices de repitencia en las pruebas de admisión al programa y las altas tasas de deserción estudiantil en el mismo.
- Los estudiantes necesitan un mayor acercamiento a los procesos productivos y al ámbito laboral por distintos medios, esto como

fortalecimiento a los sistemas de prácticas del área de administración y producción, ya que estos en su mayoría presentan deficiencias y no preparan adecuadamente a los estudiantes.

- Es importante difundir entre los estudiantes del programa la importancia de acreditar la carrera de Ingeniería Industrial incluyendo toda la información relevante al respecto.
- Desde que el programa de Ingeniería Industrial inició procesos de autoevaluación y/o acreditación se han introducido diversos cambios que han repercutido positivamente en las competencias académicas.
- La División de Bienestar Estudiantil Universitaria no cumple a cabalidad con los objetivos de su creación, atendiendo primordialmente al estudiante de primer ingreso y descuidando al estudiante de reingreso que también necesita de la ayuda institucional que esta división pueda ofrecerle. Un estudio acerca de las condiciones institucionales del estudiante demostró que solo el 28 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial asisten anualmente al examen general de salud y 10 % utilizan los servicios de la Unidad de Salud de Bienestar Estudiantil.
- Los Ingenieros Industriales egresados de la Universidad de San Carlos presentan desventajas respecto de Ingenieros Industriales egresados de otras universidades del país, puesto que los últimos egresan como profesionales bilingües que tienen como requisito para graduarse poseer buen dominio del idioma inglés.

- Existen diversas opciones dentro de la Facultad de Ingeniería de la USAC para que los estudiantes participen en actividades extracurriculares, sin embargo el involucramiento de los estudiantes es muy poco.
- Existen distintos mecanismos para atender a los estudiantes en varios aspectos, pero los estudiantes los utilizan muy poco.

Un estudio realizado en el 2012, en el cual se identifican los componentes del entorno para el programa y sus necesidades, demuestra que los estudiantes consideran que las competencias más importantes a desarrollar en la carrera son:

- Capacidad de adaptarse a nuevas tecnologías
- Innovación y espíritu emprendedor
- Formación en idioma inglés
- Formación integral y valores
- Capacidad de trabajo en equipo
- Comunicación y trabajo

El mismo estudio demostró que los estudiantes consideran de mucha importancia aspectos como:

- Realización de prácticas profesionales como parte de su desarrollo.
- Renovación constante de metodologías docentes.
- Capacitación docente.
- Participación en actividades extracurriculares.

- Carreras acreditadas de la Facultad de Ingeniería de la USAC

Las carreras acreditadas actualmente en la Facultad de Ingeniería son Ingeniería Civil e Ingeniería Química, las cuales en estudios anteriores a su acreditación identificaron ciertos aspectos relacionados a las necesidades y demandas de los estudiantes pertenecientes a dichos programas, esto se detalla a continuación.

- El mecanismo de vinculación con la sociedad, a través de entidades públicas, autónomas y privadas, es realizado principalmente por medio de la unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), dando prioridad a actividades no lucrativas.
- Se le da mucha importancia al seguimiento con graduados para realizar reformas en el pensum de estudios.
- Se recalca la importancia de propiciar la concientización del estudiante en cuanto a la actualidad socioeconómica del país.
- Los programas realizan la labor necesaria para buscar y ofrecer a los estudiantes oportunidades para realizar prácticas en instituciones públicas, autónomas y privadas.
- Se promueve la conciencia y responsabilidad social.
- Existen serias deficiencias en los sistemas de información y difusión.

- Buscan mejorar la capacidad de negociación y consensos de los futuros profesionales.
- Para los estudiantes que no trabajan, la única experiencia que adquieren durante la carrera es el período de prácticas, por lo cual se busca reforzar y fomentar las actividades prácticas basadas en la teoría y en la realidad social, lo cual se logran en gran medida por medio del reforzamiento del proceso enseñanza aprendizaje.

1.3.2. Necesidades y demandas de los estudiantes universitarios a nivel nacional e internacional

En el ámbito nacional e internacional de las universidades existen diversos estudios relacionados con las necesidades y exigencias de los estudiantes, dichos estudios plantean estas necesidades desde distintos puntos de vista, lo cual permite identificar una amplia variedad de factores y circunstancias que determinan las necesidades y demandas de los estudiantes en las distintas etapas de su desarrollo profesional en la universidad.

Se señalan aspectos importantes como las necesidades de orientación, principalmente educativa, profesional y personal, de los universitarios y los ámbitos en que dicha orientación es indispensable, así como también la importancia de que a lo largo de la vida universitaria las necesidades y demandas de los estudiantes sean traducidas en necesidades y demandas de la sociedad en general, para facilitar la inserción laboral de los recién titulados y disminuir el desempleo o el desajuste entre la formación universitaria y las exigencias del mundo laboral.

Otros estudios se enfocan en la deserción estudiantil para definir las necesidades y demandas de los estudiantes universitarios, ya que por los altos porcentajes de deserción se hace necesario dirigir esfuerzos para retener a los estudiantes académicamente viables, dichos esfuerzos se dividen principalmente en los frentes académico, financiero, psicológico y cultural. Dado que la deserción está asociada a factores económicos, académicos y vocacionales, las necesidades de los estudiantes se encierran en estos últimos tres aspectos.

La educación superior en el mundo se encuentra cada día más sujeta a transformaciones y nuevas exigencias, y es responsabilidad de los directivos de las universidades responder a estas transformaciones de manera rápida y certera, en concordancia con los planes estratégicos para poder consolidarse como instituciones que responden a los más altos estándares de calidad.

Independientemente del enfoque de los estudios de identificación de demandas y necesidades de estudiantes universitarios, los aspectos principales a tomar en cuenta para obtener resultados que ayuden a responder las mismas y determinen el nivel de satisfacción que el estudiante percibe con respecto a la respuesta brindada por la universidad son:

- El proceso de formación de los futuros profesionales requiere de una cuidadosa planificación, que se concreta en el currículum de estudio que responde a los distintos retos que impone la sociedad y la industria con sus desarrollo en ciencia y tecnología.
- La educación superior además de capacitar física e intelectualmente debe dar la mejor formación moral posible a los educandos.

- Los programas educativos deben ser congruentes entre sí y deben utilizarse como herramientas unificadas para la obtención de los objetivos determinados y no como unidades independientes.
- Las necesidades de los estudiantes pueden provenir del mercado de los profesionales, de la sociedad o de condiciones familiares y personales.
- Es importante lograr la sensibilización de los funcionarios administrativos, académicos y profesores sobre la efectividad del sistema de respuesta con su participación y las ventajas personales, institucionales y sociales de dicha participación.
- En el transcurso del tiempo los conceptos, principios, hipótesis y teorías fundamentales relativas a la educación, cambian o evolucionan notablemente.
- Los sistemas educativos deben dar respuesta a nuevas necesidades para garantizar la formación de profesionales de alto nivel.
- Los métodos de aprendizaje ameritan transformarse, ya que la nueva disponibilidad generalizada de las nuevas tecnologías interactivas de la información y la comunicación, abren una inmensa cantidad de posibilidades que se concretan en el desarrollo de nuevos modelos pedagógicos.
- Cada estudiante se debe considerar en todas sus dimensiones como una persona con carga genética específica, con características físicas particulares, con una historia propia y un desarrollo cognitivo y cultural únicos, así como su procedencia familiar, étnica, social y escolar, que

son significativos al momento de buscar precisar la manera de intervenir con el estudiante tanto en el área académica como en los servicios de orientación educativa y tutorías.

Los estudios internacionales para la identificación de demandas y necesidades de estudiantes universitarios, señalan que la evolución de la educación no ha estado exenta de los cambios profundos sucedidos en los contextos sociales, esta situación genera un alumnado universitario que reúne las siguientes características:

- Mayor porcentaje de alumnado adulto.
- La entrada a la universidad de estudiantes procedentes de otros países.
- Incremento de la mujer en múltiples carreras.
- Estudiantes que compaginan la actividad laboral con los estudios.
- Estudiantes con déficits en estrategias de aprendizaje.
- Estudiantes con diferentes niveles de formación y con distintas expectativas y motivación.
- Estudiantes con experiencia profesional.

2. SITUACIÓN ACTUAL DE EMI CON BASE EN LAS CATEGORÍAS ESTABLECIDAS EN EL MANUAL DE ACREDITACIÓN DE ACCAI

Para este estudio se consideran nueve de las doce categorías de calidad que se describen en el manual de acreditación de ACAA, ya que son las más relevantes para el caso, además de que existen estudios específicos para las tres categorías que no se tomarán en cuenta para esta investigación.

2.1. Enfoque curricular

Esta categoría incluye todo lo relacionado al cumplimiento del currículo de estudios del programa de Ingeniería Industrial respecto de varios aspectos, principalmente, la legalidad del programa, aprobación del plan de estudios por las autoridades competentes, estructuración de las áreas curriculares, ordenamiento de los cursos, definición de las asignaturas, cursos electivos y actividades complementarias, participación en la revisión curricular, periodicidad y actualización curricular.

2.1.1. Plan educativo

El programa de Ingeniería industrial se encuentra legalmente establecido y cumple con los requisitos legales nacionales e institucionales vigentes tanto en formato como en contenido. En el programa se lleva una secuencia en el ordenamiento de los cursos, se ejecuta por medio de un currículo flexible y un sistema de créditos académicos. En los primeros dos años de estudios, los cursos forman parte de una etapa básica común para cualquier carrera de

Ingeniería; posteriormente, el estudiante continúa por la red curricular de la carrera seleccionada y en la etapa final puede seguir con mayor énfasis una rama especializada de la Ingeniería escogida.

Más del 80 % de los cursos del plan de estudios del programa de Ingeniería Industrial está secuenciado y está estructurado en áreas curriculares flexibles y bien definidas, de acuerdo con las necesidades presentes y futuras del desarrollo del país.

La estructura curricular actual cumple con los estándares de ACAAI en cuanto a áreas curriculares, cursos por área curricular, horas de clase, horas de laboratorio o práctica, horas por semestre, número de créditos, etc. Para la verificación y control sobre el cumplimiento de los contenidos existe un control por parte de los coordinadores del área, el cual refleja el alcance de contenidos, actividades realizadas dentro del curso, actividades extra-aula, visitas técnicas, entre otras, además la oficina de orientación estudiantil y desarrollo humano verifica la asistencia y cumplimiento de los profesores en los cursos que atiende la Facultad de Ingeniería.

Periódicamente se realizan informes para determinar posibles causas de desviación en el cumplimiento del programa, donde se detallan los indicadores de rendimiento para cada curso y han demostrado que en los últimos años han cumplido al menos con el 90 % de sus contenidos.

El programa de Ingeniería Industrial cuenta con documentos que orientan el diseño, ejecución y evaluación del plan de estudios, los cuales están aprobados por la autoridad máxima correspondiente, tienen definiciones claras de la justificación del programa, sus fundamentos, objetivos, métodos formativos y plan de estudios.

El plan de estudios está en coherencia con los objetivos educativos del programa y es pertinente a su entorno, cada uno de los cursos de dicho plan contribuye a formar al futuro profesional en las diversas áreas de desarrollo para cumplir con los objetivos establecidos.

Los cursos están definidos en un formato único por medio de una estandarización en la presentación de la información de los contenidos curriculares para una mayor comprensión por parte del estudiante y profesores, dicho formato está aprobado por el Director de Escuela y sus coordinadores de áreas.

El plan de estudios de Ingeniería Industrial favorece el desarrollo de actitudes críticas y proactivas, ya que está en función de los objetivos del programa y los cursos están en función del perfil de egreso de los futuros profesionales. Los cursos del programa actualmente no tienen un sistema de portafolios docente, sin embargo, se hace uso de otro tipo de sistema que contiene información sobre el proceso enseñanza aprendizaje, el cual es supervisado periódicamente por los coordinadores de las distintas áreas del programa.

2.1.2. Revisión curricular

El plan de estudios de Ingeniería Industrial debería ser revisado y actualizado aproximadamente cada 5 años, esto significa que los contenidos de los cursos del programa se deben adaptar continuamente a temas de actualidad. Las revisiones al plan de estudios anteriormente mencionadas se realizan con la participación del claustro de catedráticos, coordinadores y Director de Escuela en reuniones de trabajo para determinar, con base en las tendencias del mercado laboral, los requerimientos de contenidos que cada

curso debe poseer y la continuidad que se debe guardar entre los cursos con pre y posrequisitos.

A través del proceso de readecuación curricular ya se está sistematizando la relación con egresados, gremios profesionales y empleadores para las revisiones curriculares, con anterioridad se ha contado con la retroalimentación de egresados, la participación de algunos profesionales colegiados de distintas áreas y se considera el comportamiento del mercado laboral para los cambios y actualizaciones de la malla curricular tomando en cuenta la experiencia laboral de muchos de los docentes fuera de la universidad.

Los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial realizan prácticas profesionales, equivalentes al 20 % de horas del plan de estudios, con base en el normativo del programa de prácticas de la Facultad de Ingeniería, las cuales pueden ser realizadas dentro o fuera de la universidad y se dividen en Prácticas Iniciales, Prácticas Intermedias y Prácticas Finales. Los trabajos de campo realizados en las prácticas profesionales son evaluados por el claustro de catedráticos asignados para tal fin, donde se estudia la incidencia del plan de estudios reflejada en la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diversas áreas del programa.

Con respecto a los graduados existen registros con sus datos completos y actualizados pero no se incluyen datos que identifiquen a los recién graduados o seguimiento a graduados cierto tiempo atrás. Para la revisión curricular no se tiene estandarizado el uso de instrumentos de consulta a los graduados, para la actualización conceptual y metodológica del plan de estudios, tampoco se cuenta con un sistema de comunicación con graduados, que permita la retroalimentación para la revisión de dicho plan.

2.2. Proceso enseñanza – aprendizaje

En esta categoría se describen principalmente, en lo que respecta a la metodología de enseñanza – aprendizaje del programa, el cumplimiento de contenidos programados, la efectividad de la metodología y las estrategias educativas (modalidades, actividades grupales, innovación y uso de la tecnología de la información). También se describen requerimientos en cuanto al perfil de egreso y la coherencia entre objetivos, contenidos, métodos e instrumentos de evaluación en el programa.

2.2.1. Metodología enseñanza – aprendizaje

La declaración de la metodología enseñanza – aprendizaje para la carrera de Ingeniería Industrial, se encuentra descrita explícitamente en el programa de cada curso; dichas metodologías están diseñadas de manera congruente con el perfil de egreso y con los objetivos del programa, permitiendo que los estudiantes se formen para desempeñarse satisfactoriamente en las distintas áreas de especialidad de la carrera.

Los criterios y procedimientos para la evaluación y seguimiento del proceso enseñanza – aprendizaje están contemplados en el Normativo de Evaluación y Promoción de los estudiantes de pregrado de la Facultad de Ingeniería y han sido aprobados por la autoridad competente, dichos criterios y procedimientos son aplicados de acuerdo a los reglamentos y normativos vigentes e incluyen procesos de seguimiento a estudiantes de bajo, medio y alto rendimiento. El seguimiento y la retroalimentación para la evaluación del proceso enseñanza – aprendizaje en el programa es realizado por la Facultad, por consiguiente no existe un ente responsable específicamente para tal fin.

2.2.2. Estrategias educativas

Las estrategias educativas del plan de Ingeniería Industrial están establecidas por objetivos y en función de la naturaleza y materia de estudio de cada curso, los contenidos de aprendizaje están diseñados de forma congruente con los programas y formulados de acuerdo con la extensión, la profundidad y la metodología de cada curso. De acuerdo a la complejidad de aprendizaje de cada curso del programa, cada semestre tiene planificadas 16 semanas de actividad académica para cubrir los contenidos propuestos, estos son supervisados por un sistema de control de contenidos impartidos.

Las áreas científicas, tecnológicas y de diseño del programa de Ingeniería Industrial tienen asignadas actividades para ampliar el conocimiento teórico, los cursos del área de Diseño de Ingeniería tienen programadas prácticas y para algunos cursos obligatorios se tienen asignados laboratorios que son administrados por otros programas. Al igual que los cursos, las prácticas y laboratorios son desarrolladas con base en programas que describen objetivos, metodologías, formas de evaluación, bibliografía, contenido programático y calendarización.

En el programa de Ingeniería Industrial se busca la multiplicidad y la flexibilidad en las modalidades metódicas de la enseñanza para alcanzar el cumplimiento de los objetivos de cada curso, los docentes emplean diferentes estrategias didácticas en los cursos, las cuales son evaluadas constantemente para verificar su aplicación, eficacia y actualización. La información sobre innovación educativa y actualización docente se lleva a cabo por medio de dependencias con las que cuenta la Universidad de San Carlos. La forma de controlar resultados y evaluar el impacto en el desempeño de los docentes en

cuanto a innovación educativa no está sistematizada y se deja a criterio de cada catedrático.

El programa de Ingeniería Industrial hace uso de la informática educativa y otros recursos para facilitar el aprendizaje y el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas establecidas en el perfil de egreso, se utiliza la herramienta virtual que proporciona SAE/SAP, en la cual se pueden impartir cursos a distancia y sirve como herramienta de apoyo al docente y al estudiante.

2.2.3. Desarrollo del perfil de egreso

Los cursos de diseño de Ingeniería permiten que el estudiante desarrolle habilidades de liderazgo, toma de decisiones, conocimiento de procesos productivos, administración de tiempo, distribución y estudio de métodos de trabajo, manejo de recursos, entre otros; además, incluyen el aprendizaje de un segundo idioma ya que en la malla curricular se establecen cursos de inglés obligatorios.

Para fortalecer el desarrollo de los estudiantes y el perfil de egreso cada semestre se planifican distintas actividades extracurriculares como parte de la formación académica, algunas de estas actividades son las conferencias y congresos estudiantiles, visitas técnicas programadas, actos culturales programados, ferias científicas o exposiciones de equipo, actividades de proyección social, etc.

El programa de Ingeniería Industrial cuenta con el programa de práctica laboral y ejercicio profesional supervisado, el cual se encarga de preparar al estudiante para su práctica laboral con prácticas iniciales y prácticas

intermedias, a través de talleres y luego desempeñar por medio de un proyecto, un período de práctica final en el campo de acción de la Ingeniería Industrial, esta última constituye la práctica profesional y se incorpora como requisito de graduación.

2.2.4. Coherencia entre objetivos, contenidos, métodos e instrumentos de evaluación

Los métodos e instrumentos de evaluación del desempeño académico de los estudiantes están diseñados en función a los contenidos desarrollados y son aplicados en todos los cursos, a su vez estos son supervisados por el coordinador del área correspondiente para su revisión y aprobación.

Los documentos que detallan los programas de los cursos se encuentran disponibles para los estudiantes en la página web de la Facultad de Ingeniería, estos se detallan bajo el formato establecido para todos los cursos del programa.

En el programa de Ingeniería Industrial no se hace uso de mecanismos de seguimiento a estudiantes de bajo rendimiento, solamente se tienen datos al finalizar cada semestre de los estudiantes inscritos, cuantos aprobaron, cuantos reprobaron y cuantos desertaron.

2.3. Investigación y desarrollo tecnológico del programa

En los siguientes apartados se presenta la organización de la investigación y el desarrollo tecnológico en el programa de Ingeniería Industrial, incluyendo la agenda de investigación y los proyectos de desarrollo tecnológico realizados.

2.3.1. Organización de la investigación y el desarrollo tecnológico

El ente rector de la investigación en la Facultad de Ingeniería es el Centro de Investigaciones de Ingeniería. Está adscrito a la Facultad de Ingeniería y cuenta con la participación del Ministerio de Comunicaciones y Obras Públicas a través de la Dirección General de Obras Públicas y de la Municipalidad de Guatemala, a través de la Empresa Municipal de Agua EMPAGUA. La Comisión de Investigación de la Facultad es coordinada por el Director del Centro de Investigaciones y conformada por un representante de cada una de las Escuelas, Áreas y Departamentos.

- Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico

La Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, fue establecida institucionalmente por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería según consta en el punto Séptimo, inciso 7.2 del Acta No. 27-2010 de sesión celebrada el día 29 de julio de 2010. Es la unidad de vinculación del Programa de Ingeniería Industrial con el ente rector de la investigación en la Facultad de Ingeniería (CII).

A continuación se describen las principales responsabilidades de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Escuela de Mecánica Industrial:

- Establecer las líneas de investigación y ejes temáticos de acuerdo a los objetivos que persigue el programa de Ingeniería Industrial y de Mecánica Industrial.

- Planificar todas las actividades relacionadas a la investigación, definiendo claramente los tipos, niveles, áreas, líneas y proyectos de investigación y desarrollo tecnológico.
- Capacitar, asesorar y brindar cualquier apoyo a los profesores de la escuela de Ingeniería Mecánica Industrial sobre temas de investigación.
- Impulsar los mecanismos de formación para docentes y estudiantes sobre temas de investigación.
- Planificar la formación en investigación dirigido a docentes y estudiantes.
- Realizar cursos dirigidos a docentes y estudiantes sobre metodología de la investigación.
- Impulsar la investigación en la metodología de todos los cursos que administra la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
- Buscar o desarrollar sistemas de promoción de la investigación y publicación de resultados, que estén a disposición de la comunidad académica y de la sociedad en general.
- Crear sistemas de fomento de uso de los resultados de investigaciones como material bibliográfico complementario.
- Desarrollo de proyectos de investigación con instancias internas y con otras instituciones externas.

- Promover formas de cooperación para la investigación en proyectos conjuntos con otras instancias tanto internas como externas.
- Promover convenios para investigación con otras instituciones.
- Promover el uso de los laboratorios de función docente para proyectos de investigación y utilizarlos como mínimo el 10 % del tiempo disponible en la función docente.
- Llevar el control en medios escritos y electrónicos del uso de los laboratorios para investigación.
- Promover el uso de los resultados de investigación como material bibliográfico en los cursos que corresponda.
- Definir criterios claros de asignación financiera para los proyectos específicos.
- Participar activamente dentro de la comisión de investigación y el Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.
- Identificar y gestionar las posibles fuentes de financiamiento para desarrollar los planes de investigación.
- **Objetivos de la Unidad**
 - Tener como mínimo 3 proyectos de investigación finalizados y publicados en el año.

- Fomentar la capacitación del recurso humano de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con el fin de que sean capaces de desarrollar proyectos de investigación acordes con el plan estratégico de la Facultad.
 - Servir de enlace entre la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con el Centro de Investigaciones de Ingeniería –CII-, ente rector de la investigación en la Facultad.
- Relaciones de la Unidad

La Unidad estará relacionada con: la Decanatura y Secretaría Académica de la facultad, el Centro de Investigaciones de Ingeniería, la Comisión de Investigación de Ingeniería, la Dirección, los coordinadores, catedráticos y personal administrativos de la Escuela y con entidades externas relacionadas a la investigación. Además de dar soporte a los estudiantes que así lo requieran, en cuanto a temas de investigación relacionados con la Escuela.

- Recursos humanos

Para llevar a cabo las actividades de la unidad es necesario contar con lo siguiente:

- 1 coordinador de la Unidad
- Profesionales investigadores
- Auxiliares de investigación
- 10 profesores estudiantes de doctorado

El personal profesional y estudiantil se incrementará en función de la evolución y con los recursos que esta unidad genere.

- Recursos materiales

La infraestructura en cuanto a oficina, espacio físico, mobiliario y equipo ya se tienen asignadas para esta área, contando con:

- Una oficina equipada con 2 escritorios, 2 sillas secretariales, 2 computadoras, un archivo.
- Una sala de reuniones que se puede utilizar para las reuniones de investigación.

Formarán parte de los recursos en infraestructura las instalaciones y el equipo que el Centro de Investigaciones de Ingeniería y demás laboratorios vinculados con la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial posea.

- Recursos adicionales con los que se deberá contar

Que exista disposición por parte de la Facultad de Ingeniería para que al menos el 5 % del presupuesto anual de la institución, sea asignado a actividades de promoción y desarrollo de proyectos de investigación dentro de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

Que exista apoyo de la Facultad de Ingeniería para dotar en el futuro a la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con una adecuada y suficiente infraestructura, equipamiento y personal, y que tales recursos se incluyan en el

presupuesto institucional, con criterios claros de asignación financiera para los proyectos específicos.

Que exista disposición por parte del Centro de Investigaciones de Ingeniería y demás laboratorios que tienen vinculación con la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, para que al menos 10 % de las horas disponibles de los laboratorios sean usados para proyectos de investigación propios de la escuela.

- Vigencia

La vigencia de la creación de esta Unidad iniciará en la fecha de aprobación y tendrá carácter de indefinida, incorporándola a la estructura organizacional que ya tiene la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.

- Líneas de investigación

A continuación se muestran las áreas, subáreas y líneas de investigación definidas por la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, vigentes desde el segundo semestre de 2012:

- Producción

- Administración de Operaciones

- ✓ Atención al Cliente.
- ✓ Estrategia de operaciones en un entorno global.
- ✓ Diseño industrial de bienes y servicios.
- ✓ Innovación.

- ✓ Operación y administración de hospitales.
 - ✓ Estrategia de procesos.
 - ✓ Gestión de Calidad.
 - ✓ Administración de la calidad – control estadístico del proceso.
 - ✓ Estrategias de localización.
 - ✓ Estrategias de distribución de instalaciones.
 - ✓ Ergonomía.
 - ✓ Servicios.
 - ✓ *Outsourcing.*
 - ✓ *Leasing.*
 - ✓ Pronósticos.
 - ✓ Administración de inventarios.
- Producción más limpia
 - ✓ Nuevas tecnologías de producción.
 - ✓ Eficiencia en procesos.
 - ✓ Eficiencia energética.
 - ✓ Gestión ambiental de procesos productivos.
 - ✓ Gestión de residuos y subproductos.
 - ✓ Tecnologías ambientales.
 - ✓ Optimización de procesos industriales.
 - ✓ Categorizar los desechos y emisión de gas en la industria.
 - ✓ Ahorro de materias primas y energía.
 - ✓ Ruido y calor residual.
 - ✓ Flujo de energía.
 - ✓ Aguas residuales como fuentes de contaminación.

- ✓ Disminución de riesgos ambientales y accidentes laborales.

- Industria Alimenticia
 - ✓ Buenas prácticas de manufactura.
 - ✓ Gestión de calidad.
 - ✓ Procesos de conservación.
 - ✓ Administración del transporte en la industria alimenticia.
 - ✓ Empaque y embalaje de productos perecederos.
 - ✓ Inocuidad de alimentos.
 - ✓ Inocuidad de envases.
 - ✓ Subproductos de la industria alimenticia (ganadera, avícola).
 - ✓ Producción de Lácteos (empaque, producción y conservación).
 - ✓ Deshidratación de frutas.
 - ✓ Control de calidad en la industria de vegetales refrigerados.
 - ✓ Eficiencia y costos en procesos de horneado en la industria alimenticia.
 - ✓ Competencias Laborales en puestos de trabajo operativo en la industria alimenticia.
 - ✓ Requerimiento de materiales (insumos) en la industria alimenticia.
 - ✓ Mantenimiento en la industria alimenticia.
 - ✓ Sello Verde (productos orgánicos).
 - ✓ Creación de dispositivos de almacenamiento.

- ✓ Diseño y manejo de plantas industriales (cereales, pulpa de frutas, vegetales).
- Logística
 - ✓ Logística Inversa
 - ✓ Cadena de suministros
 - ✓ Ruta de despacho y abastecimiento
 - ✓ Distribución de despacho
 - ✓ Centro de Distribución Verde
 - ✓ Logística en el sector público
 - ✓ Uso de herramientas tecnológicas en la logística
- Administración
 - Mercadotecnia
 - ✓ Mercado y segmentación
 - ✓ Comportamiento del consumidor
 - ✓ Estrategia del producto
 - ✓ Estrategia de Distribución
 - ✓ Planeación estratégica MK
 - ✓ Psicología del consumidor
 - ✓ Plan de Medios
 - ✓ Desarrollo de nuevos productos
 - ✓ Encadenamiento de negocios

- Administración y Finanzas
 - ✓ Administración pública - privada
 - ✓ Análisis de puestos y salarios
 - ✓ Finanzas Corporativas
 - ✓ Contabilidad
 - ✓ Contabilidad de costos
 - ✓ Administración financiera

- Métodos Cuantitativos
 - Simulación de procesos (modelos matemáticos para la producción).

- Turismo y Desarrollo Sostenible
 - Turismo
 - ✓ Ecoturismo.
 - ✓ Turismo Rural.
 - ✓ Turismo Cultural.
 - ✓ Turismo de Salud.
 - ✓ Turismo de segmentos especializados.
 - ✓ Turismo como estrategia de desarrollo municipal.
 - ✓ Generación de negocios turísticos y ecoturísticos.
 - ✓ Usos recreativos de plantaciones forestales o bosques naturales.
 - ✓ Hotelería.
 - ✓ Gastronomía.

- Desarrollo Sostenible
 - ✓ Gestión estratégica del medio ambiente
 - ✓ Empresa y medio ambiente
 - ✓ Reducción de la pobreza
 - ✓ Desarrollo rural
 - ✓ Prevención de desastres
 - ✓ Manejo adecuado de los recursos naturales
 - ✓ Proyectos de género
 - ✓ Negocios agroindustriales
 - ✓ Producción de vegetales
 - ✓ Desarrollo e impulso de cooperativas

- TIC
 - Tecnología
 - ✓ Transferencia de tecnología.
 - ✓ Aplicación de nuevas tecnologías en la industria.
 - ✓ Utilización de software en la industria.
 - ✓ Desarrollo de plataformas virtuales y herramientas multimedia (para la solución de problemas en una organización).

Tabla I. **Organización de la agenda de investigación del programa**

Área de Inv.	Líneas de Inv.	Proyectos de Inv.	Objetivo	Fecha	Tipo de Inv.	Nivel de Inv.
Producción	Administración de Operaciones	Balaceo de línea de producción textil usando método Toyota	Reducir costos de fabricación	2010-2011	Mixta	Descriptivo
Producción	Administración de Operaciones	Diseño de una silla ergonómica	Reducir los niveles de ausentismo por dolor de espalda	2010-2011	Mixta	Descriptivo
Desarrollo Sostenible	Empresa y medio ambiente	Diseño de una estufa solar	Crear un medio de cocer alimentos en un área de desnutrición	2011 - 2012	Mixta	Descriptivo
TICs	Aplicación de nuevas Tecnologías en la industria	Analizar el nivel de TIC de la EMI		2011-2012	Mixta	Descriptivo

Fuente: autoestudio según manual de ACAAI, 2009-2013, Unidad de Planificación FIUSAC.

Tabla II. **Proyectos de desarrollo tecnológico realizados por el programa de Ingeniería Industrial**

Nombre de proyectos	Objetivos	Fecha de Inicio	Fecha de finalización	Resultados esperados u obtenidos
Balanceo de línea de producción textil usando método Toyota	Ser más rentable la línea de producción	01-jun-10	01-jun-11	Se redujo el personal en un 78 %
Diseño de una silla ergonómica	reducir los niveles de ausentismo por dolor de espalda	01-sep-10	01-julio-11	Se redujo el ausentismo en un 68 %
Diseño de estufa solar	Apoyar a la preparación de alimentos en una aldea de Esquipulas	1-junio-2011	Marzo-2013	Diseñar y proponer el uso de una estufa solar con la finalidad de reducir enfermedades

Fuente: autoestudio según manual de ACAAI, 2009-2013, Unidad de Planificación FIUSAC.

Docentes y estudiantes del Programa de Ingeniería Industrial participan en los proyectos de investigación que se listaron en las tablas I y II. Los docentes con cargo en la Unidad de Investigación han recibido formación en investigación y son los responsables de la formulación, gestión, ejecución y elaboración de informes mensuales, trimestrales y finales.

La promoción y divulgación de las investigaciones se realiza a través de la página de la escuela, así como en las revistas del Centro de Investigaciones de Ingeniería, adicionalmente se publican artículos de investigación en eventos nacionales e internacionales.

- La investigación en los cursos del programa

La formación para la investigación en el programa de Ingeniería Industrial se lleva a cabo por medio de cursos que tienen orientación hacia la investigación y a nivel de la Universidad la Dirección General de Investigación, la DDA y Posgrados de especialización en investigación científica desarrollan planes de formación en investigación a docentes y estudiantes. En los cursos del programa se desarrollan diferentes metodologías para que los estudiantes puedan desarrollar la investigación descriptiva, comparativa y experimental y semestralmente se desarrollan cursos y diplomados de formación en investigación dirigidos a docentes y estudiantes.

Los usos de la investigación en los cursos del programa de Ingeniería Industrial son diversos, se utilizan como material bibliográfico complementario, ya que contribuyen a reforzar los conocimientos de los estudiantes, también se utilizan como documentos de consulta y referencia.

El programa de Ingeniería Industrial también coopera con la investigación por medio del programa de pequeños empresarios, programas de prácticas, municipalidades, en los cursos de Preparación y Evaluación de Proyectos I y II y con instituciones externas por medio de trabajos de graduación.

2.4. Extensión y vinculación del programa

En este punto se describe la forma en que el programa de Ingeniería Industrial cumple y desarrolla las actividades de extensión, vinculación con empleadores y las actividades de vinculación que se desarrollan en el mismo.

2.4.1. Extensión universitaria

La extensión universitaria es parte de la planificación anual dentro del programa de Ingeniería Industrial, por medio de la misma se realizan diversas actividades de carácter social como por ejemplo: el Ejercicio Profesional Supervisado, trabajos de graduación en municipalidades, trabajos de graduación en instituciones públicas y privadas y trabajos de graduación en la universidad. Las actividades de extensión universitaria están debidamente reglamentadas y los proyectos son supervisados por el personal competente, algunos de estos proyectos han sido dirigidos a instituciones de escasos recursos como: Fundabiem, Instituto Neurológico de Guatemala, asilos de ancianos, municipalidades del interior de la República, entre otros.

Algunas de las actividades de extensión universitaria están dirigidas al desarrollo de comunidades o mejoramiento del medio ambiente como: estudios en rellenos sanitarios, electricidad rural, oxigenación del lago de Amatitlán, entre otros. En todas las actividades de extensión participan los estudiantes en la realización de los proyectos y los catedráticos en las asesorías a los proyectos.

2.4.2. Vinculación con empleadores

Las actividades de vinculación del programa de Ingeniería Industrial se incluyen en los contenidos curriculares, trabajos de graduación, práctica laboral y Ejercicio Profesional Supervisado; estas están dirigidas a diversos sectores pero principalmente a los empleadores debido a que son los mayores generadores de fuentes de empleo.

Los proyectos de vinculación son desarrollados en diversas comunidades y sectores (salud, educación, transporte, entre otros), todos estos proyectos retroalimentan a los procesos formativos y están debidamente reglamentados.

2.5. Estudiantes del programa

Los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial deben cumplir con una serie de requisitos cuando deciden formar parte de mismo. Al mismo tiempo, el programa también debe cumplir varios requerimientos para que, desde el proceso de admisión, a lo largo de la carrera (orientación e información, carga académica, actividades extracurriculares, entre otros), hasta el proceso de graduación, los estudiantes tengan claros los objetivos, el enfoque y la finalidad de su participación en el programa.

2.5.1. Admisión al programa

La información acerca de los requisitos de admisión al programa de Ingeniería y todos los aspectos relacionados al tema se encuentran disponibles en los enlaces electrónicos <http://nuevos.usac.edu.gt/>, <http://www.usac.edu.gt>, <http://ingeniera.usac.edu.gt>, las pruebas a realizar para ingresar al programa se indican en orden a continuación y los estudiantes tienen derecho a tres oportunidades en el año para aprobar las mismas.

- Prueba de orientación vocacional
- Pruebas de conocimientos básicos (Lenguaje y Física)
- Pruebas específicas (Matemática y Computación)

En los enlaces electrónicos mencionados en el párrafo anterior se detalla de manera clara y precisa la información que los estudiantes necesitan para

ingresar al programa de Ingeniería Industrial, se indican las fechas de pruebas de orientación vocacional, parámetros de los conocimientos básicos a evaluar, planificación de las fechas de las pruebas, opciones de nivelación y refuerzo en caso de reprobación de las pruebas.

Además de la información proporcionada en páginas electrónicas, existen instructivos y publicaciones que se envía a los diferentes establecimientos a nivel nacional, trifolios de la oficina de Orientación Vocacional, guías de inscripción proporcionadas por el Departamento de Registro y Estadística, catálogos de información de la Facultad de Ingeniería, etc., en los cuales se incluye información general de la Universidad, requisitos de ingreso e inscripción, descripción de las distintas carreras, perfil de ingreso y todos los aspectos de interés para ingresar al programa.

Los estudiantes son admitidos en el programa siempre y cuando aprueben satisfactoriamente las pruebas de conocimientos básicos y luego las de conocimientos específicos, es decir, no se limita el acceso por número de estudiantes ya que no está normado por las autoridades de la Universidad por ser la única estatal. Por lo anterior, la cantidad de estudiantes que se admiten no corresponde con las facilidades con las que cuenta el programa: infraestructura, equipo, docentes, metodología y otros servicios. En el programa no se cuenta con documentos que indiquen la población de estudiantes que se puede atender.

2.5.2. Permanencia en el programa

En la Facultad de Ingeniería la Oficina de Control Académico y el Centro de Cálculo se encargan de llevar el registro de estudiantes que permite dar seguimiento al desempeño estudiantil dentro del programa y sirve como base

para la revisión curricular, actualización y mejoramiento de los contenidos que se imparten en cada curso y poder cumplir con el perfil de egreso del estudiante. Cada semestre se provee datos estadísticos de estudiantes que se asignan un determinado curso, el porcentaje de aprobación, el porcentaje de deserción, movilidad estudiantil y de graduación del programa.

El control de rendimiento de los estudiantes es llevado por el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería, en el cual se analizan cursos aprobados, cantidad de cursos asignados, repitencia, cantidad de créditos aprobados, traslado de carrera, carreras simultáneas, cantidad de estudiantes con cierre de pensum, cantidad de alumnos con examen privado aprobado y cantidad de graduados por año para cada una de las carreras que administra la Facultad de Ingeniería. Lo anterior refleja las características académicas de la población estudiantil del programa.

La permanencia de los estudiantes en el programa está regulada por el Normativo de Evaluación y Promoción de los Estudiantes de Pregrado, que indica los requisitos mínimos para la permanencia en el programa y el proceso a seguir si no se cumple con dichos requisitos.

No se trasladan para conocimiento de los catedráticos los análisis de las características de desempeño académico, con relación al perfil de ingreso en el programa, como parte de la retroalimentación del proceso enseñanza aprendizaje.

2.5.3. Actividades extracurriculares

Las actividades extracurriculares que se llevan a cabo en el programa de Ingeniería Industrial están relacionadas estrechamente con los objetivos del

programa, ya que promueven la proyección de los participantes en aspectos académicos complementarios al plan de estudios y su relación con el entorno, teniendo la oportunidad de entrar en contacto con expertos de diferentes ramas y convivir con estudiantes de otras universidades.

Las actividades realizadas de forma extracurricular son variadas, y entre ellas se pueden mencionar los eventos deportivos nacionales e internacionales avalados por instituciones reconocidas, eventos culturales, eventos académicos y científicos nacionales e internacionales, actividades de política universitaria y actividades de proyección social. Todas estas actividades están reglamentadas y son programadas de forma que contribuyan a la formación de los estudiantes.

Todas las actividades extracurriculares son planificadas sistemáticamente al inicio de cada año y el programa tiene modalidades de reconocimiento como diplomas, constancias, trofeos, medallas, créditos extracurriculares y otros, para los participantes de dichas actividades. La participación de los estudiantes del programa en las actividades extracurriculares es activa, como por ejemplo el congreso de estudiantes se lleva a cabo desde hace 30 años y cada año se incrementa la participación de los estudiantes, no solo de la Universidad de San Carlos, sino también de los estudiantes de otras universidades que tienen dentro de sus carreras la especialidad de Ingeniería Industrial, además de que en la organización de dichos congresos también participan estudiantes.

Para la realización de cualquier actividad extracurricular en el programa se cuenta con el apoyo de la Rectoría Universitaria y de las autoridades de la Facultad de Ingeniería, incluyendo a la Junta Directiva y dirección del programa, en todas estas actividades se lleva un registro de participantes y algunas se realizan a nivel local, regional o internacional, teniendo aproximadamente 50 %

de participantes en el programa ya que se cuenta con el apoyo de las autoridades y catedráticos.

2.6. Servicios estudiantiles

En este apartado se incluye una breve descripción de todos los servicios que ofrece la USAC, la Facultad de Ingeniería y el programa de Ingeniería Industrial, para que el desarrollo educativo de los estudiantes el en mismo, se realice en las mejores condiciones y ofreciendo lo que se considera primordial para que alcancen sus objetivos al formar parte de este.

2.6.1. Comunicación y orientación

Los servicios de comunicación y orientación son primordiales para que desde su ingreso al programa, los estudiantes cuenten con información clara y precisa, y se pueda atender cualquier duda o inquietud correspondiente al programa de Ingeniería Industrial.

2.6.1.1. Orientación psicopedagógica a los estudiantes

La orientación psicopedagógica para los estudiantes del programa es proporcionada por la División de Bienestar Estudiantil Universitario y entre sus funciones principales está atender a los estudiantes preuniversitarios en la orientación, estimulación y vocación de la elección de su carrera universitaria, realizar acciones que permitan mejorar la salud de la comunidad universitaria, motivar a la comunidad universitaria a participar en diversas actividades que mejoren su salud psicosocial, entre otras.

Además de la División de Bienestar Estudiantil que funciona para toda la universidad, la Facultad de Ingeniería cuenta con una ventanilla de atención al estudiante donde principalmente se atienden asuntos relacionados con redes de estudio, certificaciones, información de horarios, entre otros; también la Oficina de Orientación Estudiantil mediante la cual proporciona el servicio de información y orientación estudiantil, en temas relacionados con su desempeño académico y para el desarrollo humano, a través de capacitaciones y búsqueda de empleos para estudiantes y egresados. Dentro de la Escuela de Mecánica Industrial hay catedráticos que se encargan de brindar atención a los estudiantes que así lo requieran.

2.6.1.2. Acceso a servicios de orden diverso

- Atención a estudiantes

De parte de los docentes, que están contratados para impartir cursos regulares por hora durante el semestre de lunes a viernes, los estudiantes pueden recibir atención en los horarios de los cursos los días que estos no se imparten, ya que los cursos del programa de Ingeniería Industrial se reciben los lunes, miércoles y viernes o solamente los martes y jueves.

- Mecanismos institucionales de comunicación

Los estudiantes se pueden mantener en contacto con los catedráticos a través del uso del correo electrónico, en la facultad se cuenta con servicio de internet inalámbrico. Además de lo anterior el soporte SAE/SAP responde a las demandas de usuarios en las áreas de uso de software, comunicación electrónica, etc., donde los profesores pueden impartir cursos a distancia y

tener comunicación directa con los estudiantes al mismo tiempo que los estudiantes se mantienen en constante comunicación con ellos.

Para comunicarse con las autoridades del programa los estudiantes pueden ingresar a la página web de la Facultad de Ingeniería www.ingenieria.usac.edu.gt, desde ahí entrar a la página de la Escuela de Mecánica Industrial y en la parte de correos del menú principal se pueden buscar las direcciones de correo electrónico de autoridades y docentes, a través de las cuales se puede tener una comunicación directa, además de la atención proporcionada en las instalaciones de la facultad de manera personal.

La comunicación con la asociación estudiantil de la Facultad de Ingeniería, es decir, la Asociación de Estudiantes de Ingeniería, la cual pertenece a la Asociación de Estudiantes Universitarios, se lleva a cabo directamente y es a donde los estudiantes pueden acudir para pedir ayuda en diversos temas o problemas que se encuentren dentro del marco institucional de la facultad y de la universidad.

- Asuntos personales

En el programa de Ingeniería Industrial los estudiantes no reciben atención por parte de los docentes, en asuntos de interés personal y ajeno al contenido de los cursos, solamente tienen horas asignadas para brindar asesoría en temas académicos, sin embargo, la relación docente alumnado permite la comunicación y atención a asuntos del interés del estudiante y ajenos al curso, pero queda a discreción de cada profesor establecer este tipo de vínculos.

Cada año se evalúa el desempeño docente y en la evaluación se contempla un área para el aspecto psicosocial de la relación alumno – profesor,

en la cual se hace referencia al conjunto de conductas del profesor que fomentan las relaciones docentes con su entorno, con el fin de que el proceso de enseñanza aprendizaje se desarrolle en un clima psicológico adecuado. Se evalúan aspectos como la actitud hacia los estudiantes, hábitos e interacción.

2.6.2. Programas de apoyo a los estudiantes

Los programas de apoyo a los estudiantes se prestan de la siguiente forma:

- Servicios de bienestar social por medio de la División de Bienestar Estudiantil.
- Servicios de salud por medio de dos áreas, la Unidad de Salud de la División de Bienestar Estudiantil que da apoyo en cuanto a servicios de salud y el Área de Salud de la Facultad de Ingeniería que cuenta con una clínica médica y una clínica de servicio dental, todas atendidas por profesionales.
- Servicios de apoyo económico por medio del programa de becas para los estudiantes que así lo requieran y demuestren mediante un estudio socioeconómico esta necesidad. El programa Beca – Préstamo está destinado a estudiantes de escasos recursos económicos y alto rendimiento académico que deseen estudiar en las diversas unidades académicas y centros regionales. La Universidad de San Carlos asigna anualmente Q3 000 000,00 para financiar el programa de becas.

- Servicios psicológicos por medio de la Unidad de Salud de la División de Bienestar Estudiantil Universitario.
- Los servicios de tutoría se prestan únicamente en las prácticas de los cursos que las posean.

2.7. Gestión Académica

La gestión académica es sumamente importante para el desarrollo de cualquier programa universitario. En este apartado se explica la organización administrativa del programa y las funciones de cada nivel.

2.7.1. Organización administrativa – académica

La gestión académica del programa de Ingeniería Industrial se apoya en una organización administrativa – académica, a través de la integración de un equipo de trabajo para la planificación, formado por docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería. Se apoya en las normas, reglamentos establecidos por la Junta Directiva y por la universidad, en cuanto a la distribución presupuestaria, carga académica de los profesores, malla curricular vigente, planificación de horarios de cursos y actividades por semestre.

La Facultad de Ingeniería está organizada para su funcionamiento en unidades ejecutoras, cada una de ellas con funciones específicas que se describen a continuación.

- Funciones administrativas
 - Decanatura: representa a la Facultad y dirige su funcionamiento poniendo en práctica todos los acuerdos de la Junta Directiva y lo estipulado en las leyes y reglamentos universitarios.
 - Unidad de Planificación: asesora a la Decanatura preparando estudios sobre aspectos académicos, administrativos y tecnológicos.
 - Unidad de difusión y divulgación: difunde por los medios más avanzados actividades de perspectiva y desarrollo de la Facultad de Ingeniería.
 - Unidad de Servicio de Apoyo al Estudiante y al Profesor SAE/SAP, laboratorio de cómputo: asesora a profesionales egresados para un mejor nivel competitivo de la enseñanza de la ingeniería a nivel Centroamericano. Administra cursos de computación para profesores, estudiantes y personal administrativo.
 - Secretaría Académica: tramita, despacha, administra personal, controla profesores y alumnos a través de las siguientes unidades: Secretaría Adjunta, Control Académico, Reproducción, Mantenimiento y Vigilancia.

- Función docente

La función docente a nivel de Licenciatura se desarrolla a través de las escuelas que dirigen y administran la formación profesional de la o las carreras

que les corresponden, y llevan a cabo el intercambio con instituciones nacionales e internacionales. Se han instituido las siguientes:

- Escuela de Ingeniería Civil.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial: que tiene a su cargo la administración del programa de Ingeniería Industrial.
- Escuela de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- Escuela de Ingeniería Química.
- Escuela de Ingeniería Mecánica.
- Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas.
- Escuela de Ciencias.
- Escuela Técnica.
- Escuela de Postgrado.
- Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS).
- Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM).

Las escuelas se subdividen en departamentos y áreas de docencia, las que agrupan cursos afines y tienen la responsabilidad de supervisarlos, así como, establecer una coordinación eficiente con otros departamentos y escuelas. La función docente a nivel de posgrado, se desarrolla a través de la Escuela de Postgrado, la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS) y el Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM).

- Función de investigación

El Centro de investigaciones de Ingeniería (CII) investiga, coordina e imparte docencia práctica; coordina y asesora investigadores para fines científicos, docentes y deservicio. Esta unidad fue creada para que el campo

propio de la ingeniería desempeñe esta función, tanto dentro de la Universidad como en el país.

- Función de extensión y servicio

Esta se lleva a cabo por medio de la Escuela Técnica, brindando capacitación a los trabajadores de la institución y cursos preuniversitarios, con la Unidad de Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), asimismo con el SAE/SAP – LCA para el apoyo a docentes y estudiantes. En esta unidad se cuenta con el equipo para atender tanto a estudiantes como a profesores en áreas tecnológicas, así como servicios de red, se cuenta con salones específicos de docencia lo que permite brindar una mejor atención.

La estructura organizacional de la Facultad de Ingeniería se encuentra claramente establecida en el organigrama institucional, en el cual se describe el funcionamiento de la administración de la facultad, facilitando la visualización de las líneas de mando. Existe un manual de funciones a nivel de la Facultad de Ingeniería, en el que se especifican las funciones de cada área para mejor control de ejecución de actividades.

El personal directivo encargado de la gestión del programa de Ingeniería Industrial se encuentra definido en la estructura organizativa de la Facultad de Ingeniería, donde se muestra la Dirección de escuela y sus áreas de gestión administradas por docentes responsables de la buena coordinación de los cursos de cada área, así como de los catedráticos que imparten los cursos del área bajo su cargo, colaborando con la dirección del programa para cumplir con la administración del mismo.

Los directivos del programa planifican el trabajo de la unidad de acuerdo con las estrategias institucionales, siendo cada jefe de departamento el responsable de la administración del recurso humano de su instancia y de velar para que se cumpla el plan operativo anual. Todos los directivos de la gestión académica del programa de Ingeniería Industrial tienen la experiencia suficiente para la dirección y administración de la educación superior.

2.8. Infraestructura del programa

En las siguientes tablas se describe detalladamente la infraestructura de la que dispone el programa de Ingeniería Industrial. La infraestructura incluye instalaciones propias para el programa e instalaciones de la Facultad de Ingeniería, que están al servicio de todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería.

2.8.1. Áreas de trabajo

En las áreas de trabajo se incluyen todas las áreas de las cuales hace uso el programa de Ingeniería Industrial para el desarrollo de sus actividades.

Tabla III. Cuadro de espacios físicos asignados al programa

Ambiente	Área disponible (m ²)	Breve descripción	Observaciones
Centro de Investigaciones de Ingeniería	247.45	Edificio de dos niveles, losa de concreto, estructura de mampostería y marcos rígidos, con iluminación artificial y ventilación.	En este edificio se realizan las prácticas para los cursos de Resistencia de Materiales 1 y 2, Materiales de Construcción y Concreto Armado 1 y 2.
Mecánica de Fluidos	43	Área con ventilación e iluminación artificial, cuenta con escritorios para trabajo de cálculo.	
Centros de Informática			
Geomática SAE/SAP	73.5	Área de mampostería con iluminación artificial y natural, ventilación natural y artificial. Ubicado en el primer nivel del edificio T-3.	

Continuación de la tabla III.

Ambiente	Área disponible (m²)	Breve descripción	Observaciones
Laboratorio de informática 1 – SAE/SAP	26.5	Área de mampostería con iluminación artificial y natural, ventilación natural y artificial. Ubicado en el tercer nivel del edificio T-3.	
Laboratorio de informática 2 – SAE/SAP	37.5	Área de mampostería con iluminación artificial y natural, ventilación natural y artificial. Ubicado en el tercer nivel del edificio T-3.	
Korea – SAE/SAP	321.4	Área de mampostería con iluminación artificial y natural, ventilación natural y artificial. Ubicado en el segundo nivel del edificio T-3.	
SAE/SAP	226	Área de mampostería con iluminación artificial y natural, ventilación natural y artificial. Ubicado en el cuarto nivel del edificio T-3.	

Continuación de la tabla III.

Ambiente	Área disponible (m ²)	Breve descripción	Observaciones
INDIA – SAE/SAP	122.5	Área de mampostería con iluminación artificial y natural, ventilación natural y artificial. Ubicado en el cuarto nivel del edificio T-3.	
Talleres			
Carpintería		Ubicado en el área de prefabricados del CII, techo de lámina, muro prefabricado, muro de malla.	
Aulas		5 aulas en edificio T-1, 35 aulas en edificio T-3, 2 aulas en edificio T-7, 6 aulas en edificio S-11 y 30 aulas en edificio S-12.	En el segundo nivel del edificio T-3 las aulas cuentan con equipo multimedia, pantalla y butacas. En el nivel 0 se cuenta con un salón de videoconferencia.
Oficinas administrativas, secretaría y recepción	49	Cubículo para atención secretarial, oficinas para el director de Escuela, coordinadores y áreas para exámenes privados.	

Continuación de la tabla III.

Ambiente	Área disponible (m²)	Breve descripción	Observaciones
Oficinas docentes		Oficinas para atención al estudiante: área de protocolos y trabajos de graduación, salón de profesores.	
Salón de video conferencias			Compartido con las demás Escuelas de la Facultad.
Auditorio Francisco Vela	644		Compartido con las demás Escuelas de la Facultad.

Fuente: autoestudio según manual de ACAAI, 2009-2013, Unidad de Planificación FIUSAC.

Tabla IV. Cuadro de espacios físicos asignados al programa – Laboratorios

Procesos de Manufactura I y II Resistencia de Materiales I y II Física Básica, Física I y II Mecánica de Fluidos Ingeniería Eléctrica I y II	Estos laboratorios o talleres son administrados por otras escuelas pertenecientes a la Facultad de Ingeniería, pero se tiene acceso a ellos a través de los distintos cursos, tanto de Ciencias Básicas como de Ciencias de Ingeniería y complementarios.
--	---

Fuente: autoestudio según manual de ACAAI, 2009-2013, Unidad de Planificación FIUSAC.

2.8.2. Equipos e insumos

Al igual que la infraestructura de la que dispone el programa de Ingeniería Industrial, los equipos e insumos del mismo, que se describen a continuación, están conformados por los propios del programa y los que están al servicio de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en general.

Tabla V. **Cuadro de equipos e insumos asignados al programa**

Ambiente	Equipos e insumos
Centro de Investigaciones de Ingeniería	Dos máquinas universales, dos máquinas para ensayo a compresión, una máquina de torsión, una máquina de tensión para briquetas, dos hornos, dos tamizadoras, una máquina de los ángeles, una cuarteadora, un marco de carga para compresión, dos máquinas de impacto, balanzas, cinco bancos de trabajo, dos prensas, una olla para diluir azufre, tres cabeceadores, un polipasto, un troquett, dos carretones, tres piletas, un compresor.
Mecánica de Fluidos	Bombas y canales.
Centros de Informática	
Geomática – SAE/SAP	32 computadoras, pizarrón, proyector multimedia, pantalla.
Laboratorio de informática 1 – SAE/SAP	35 computadoras, pizarrón, proyector multimedia, pantalla.
Laboratorio de informática 2 – SAE/SAP	35 computadoras, pizarrón, proyector multimedia, pantalla.
Korea – SAE/SAP	24 computadoras, pizarrón, proyector multimedia, pantalla.
SAE/SAP	19 computadoras, pizarrón, proyector multimedia, pantalla.
INDIA – SAE/SAP	58 computadoras, pizarrón, proyector multimedia, pantalla.
Talleres	
Carpintería	
Aulas	Pizarrón de fórmica, tarima, escritorios.

Continuación de la tabla V.

Ambiente	Equipos e insumos
Oficinas administrativas, secretaría y recepción	Computadoras personales, impresoras, internet, teléfono. Los cubículos para exámenes privados cuentan con pizarras.
Oficinas docentes	Computadora personal, internet. El salón de profesores cuenta con aire acondicionado, pizarra, mesa de conferencias.
Salón de video conferencias	Equipo de proyección audiovisual, micrófonos, aire acondicionado, acceso a internet para video conferencias, pantalla, pizarra, cámara.
Auditorio Francisco Vela	Equipo de proyección audiovisual, micrófonos, aire acondicionado, pantalla, televisores.

Fuente: autoestudio según manual de ACAAI, 2009-2013, Unidad de Planificación FIUSAC.

2.8.3. Sistemas de seguridad

En las instalaciones de la Facultad de Ingeniería se cuenta con señalización para rutas de evacuación, extintores, luces de emergencia entre otros. Además se cuenta con vigilancia interna y una empresa externa.

2.8.4. Áreas de recreo

En las instalaciones de la universidad se cuenta con espacios deportivos tales como: canchas de usos múltiples, piscina olímpica, estadio con instalaciones para diversas prácticas, auditorium Francisco Vela, Iglú, para eventos especiales.

2.8.5. Estacionamientos

Dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería se tiene habilitado el parqueo para estudiantes, docentes y administrativos, aproximadamente con 1 200 espacios.

2.9. Recursos de apoyo al programa

Además de la infraestructura, los equipos e insumos de los cuales dispone el programa de Ingeniería Industrial, existen muchos otros recursos de los que hace uso el mismo para apoyar a los estudiantes y docentes en sus actividades educativas.

2.9.1. Recursos tecnológicos

- Laboratorios, talleres y centros de práctica

En los cursos profesionales del programa de Ingeniería Industrial se cuenta con prácticas en las que se consideran, analizan y resuelven casos reales aplicados a la temática particular de cada uno. Además, en los cursos de las áreas de ciencias y diseño de ingeniería, que necesiten el uso de laboratorios, se cuenta con el equipo e insumos necesarios para realizar ensayos. Todos los laboratorios son accesibles para el estudiante, ya que la mayoría se encuentran dentro de la ciudad universitaria en el complejo de edificios de Ingeniería y las instalaciones del Tecnológico de Palín, ubicado en Escuintla, para el cual se facilita el transporte a los estudiantes.

Para cumplir con la necesidad de atención adecuada a los estudiantes en las prácticas de laboratorio y cumplir con atender a un máximo de 20 estudiantes por laboratorio, se imparte la misma práctica en distintos horarios.

- Biblioteca

Las bibliotecas de las que disponen los profesores y alumnos del programa de Ingeniería Industrial son la biblioteca de la Facultad de Ingeniería, Mauricio Castillo Contoux, la biblioteca del CICON, la biblioteca de la ERIS, además de la Biblioteca Central de la Universidad de San Carlos.

La Biblioteca Mauricio Castillo Contoux es un sistema de información permanente de apoyo al proceso de aprendizaje de los estudiantes de las diferentes carreras que ofrece la Facultad de Ingeniería, está ubicada en el segundo piso del edificio T -4 de la Facultad de Ingeniería, Ciudad Universitaria zona 12. Esta biblioteca cuenta con libros de texto, libros de las distintas especialidades, trabajos de graduación (tesis), obras de referencia (diccionarios, enciclopedias, tesario), informes, trabajos de graduación y otros libros en formato magnético y en texto completo en la base de datos. Los materiales que integran las colecciones de la biblioteca se adquieren de acuerdo con los planes y programas de estudio de las carreras que ofrece la Facultad de Ingeniería. A continuación se hace una breve descripción de las facilidades, organización y recursos disponibles en la biblioteca.

- Facilidades: para la búsqueda de las bibliografías existen bases de datos digitales. Cuenta con personal capacitado para la búsqueda de información en las bases de datos existentes. Utiliza el carné estudiantil para acceso a la información de la biblioteca, haciendo consulta y préstamo de libros. Atención al estudiante

durante los siete días de la semana, a partir de las 8:00 horas a las 19:00 horas.

- Organización: jefe de biblioteca, Lic. en bibliotecología, 2 auxiliares de biblioteca en la jornada matutina, 2 auxiliares de biblioteca en la jornada vespertina y 2 sensibilizadores.
 - Recursos: puerta con detector, 100 sillas, 84 módulos de estudio, 12 cabinas con internet, 5 cubículos de estudio para estudiantes de cierre, 4 aires acondicionados, 4 ventiladores, 66 lámparas de neón, 7 botes para basura, sala de lectura para 4 personas, 14 cojines para descanso, pérgola al aire libre para estudio con 4 mesas de jardín para 4 personas cada una, dicha pérgola se encuentra en solar ubicado en el anexo de la biblioteca.
- Equipo computacional y conectividad

Los estudiantes y docentes disponen de conectividad, con el acceso a la red inalámbrica de Internet en pasillos y Biblioteca. La Facultad de Ingeniería cuenta con seis diferentes laboratorios de cómputo para el uso de estudiantes y profesores, estos se encuentran en el Edificio T-3, los cuales son: Geomática-SAE SAP, Laboratorio de informática 1 - SAE SAP, Laboratorio de informática 2 - SAE SAP, Korea - SAE SAP, SAE/SAP e India - SAE SAP, en total cuentan con 203 computadoras. Cada una de las computadoras cuenta con conexiones de internet, además toda la facultad tiene un sistema inalámbrico que permite el uso de computadoras portátiles en toda la facultad teniendo una conectividad efectiva.

Cada uno de los centros de cómputo cuenta con equipo moderno de alta tecnología, además de contar con conexión a internet. Toda la facultad tiene un sistema inalámbrico que permite el uso de computadoras portátiles teniendo así más acceso a la información necesaria para el adecuado desarrollo del programa. Todos los centros de cómputo son de fácil acceso para todos los estudiantes y profesores de la Facultad de Ingeniería, ya que no tienen ningún costo para su uso.

En el programa de Ingeniería Industrial se llevan tres cursos de cómputo obligatorios, los cuales tienen asignados dos laboratorios de computación, los que cuentan en total con 70 computadoras para el uso de los estudiantes, durante el ciclo académico. Dichos cursos son administrados por la Escuela de Ciencias y Sistemas, atendiendo un promedio de 200 estudiantes por semestre.

- Equipamiento

Los laboratorios, para realizar talleres y prácticas cuentan con maquinaria, herramienta y equipo necesario para cubrir las necesidades docentes y brindar una buena atención a los alumnos, además de contar con personal capacitado para su manipulación, administración y mantenimiento.

Las bibliotecas se encuentran equipadas con el material bibliográfico solicitado por los catedráticos, con base en las necesidades de los temas del curso, y cuenta con el área administrativa, para su buen uso y manejo.

Los servicios de computación, también se encuentran capacitados para la atención de estudiantes y tiene la parte administrativa, tanto para su uso como para el mantenimiento del mismo.

Para los cursos de dibujo y representación digital, en el edificio S-11 se cuenta con salones equipados con bancos, mesas y pizarrones para impartir los cursos de dibujo, además se cuenta con programas de Autocad y cursos incluidos en los programas.

- Software

El área del Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería cuenta con el software necesario para el uso de computadoras como el Windows XP, Windows vista, Office, entre otros.

Las licencias para uso de software se tienen principalmente en las computadoras en las que se utiliza el sistema operativo LINUX, en donde se puede descargar de internet el software necesario de forma gratuita. Las licencias adquiridas son originales por lo que el mercado garantiza su calidad. Y los programas propios de la Facultad son programas realizados por profesionales egresados de la Facultad conociendo así las necesidades de las mismas.

- Tecnología de la información

Las tecnologías de información disponibles para el programa de Ingeniería Industrial y el resto de la Facultad de Ingeniería, son el internet, aula virtual de SAE/SAP, programas especializados para el uso de la facultad por ejemplo: para que el estudiante revise sus notas vía internet, el ingreso de notas por parte del catedrático.

El docente tiene su espacio propio de trabajo dentro de la web de la Facultad, además del contar con su propio espacio de ingreso de notas

teniendo así sus actas propias de estudiantes durante todos los semestres y cursos inter semestrales.

Se cuenta con varios centros de cómputo, SAE/SAP, cooperación de la India, Cooperación de Corea, Cooperación de Taiwán, equipo de cómputo en la biblioteca y centro de cómputo específico para cursos de dos aulas para ello, además de contar con red inalámbrica dentro de la facultad donde estudiantes y profesores pueden usar su propio equipo.

- **Sistemas bibliotecológicos**

Los títulos bibliográficos están organizados sistemáticamente según métodos bibliotecológicos reconocidos, se utilizan las Reglas Angloamericanas de Catalogación y el Sistema de Clasificación Decimal Dewey.

2.9.2. Recursos didácticos

Entre el equipo y material didáctico para apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del programa de Ingeniería Industrial, se puede mencionar el uso de computadores portátiles y cañonera para exposiciones magistrales, uso de internet, equipo multimedia, entre otros, respetando siempre los derechos de autor.

Para la proyección y reproducción de recursos audiovisuales se cuenta con el Auditorio Francisco Vela, así como el salón de Video conferencias y el salón de Korea, además, todos los salones del 2º nivel del edificio T3 cuentan con cañonera aérea y pantalla fija.

Todos los cursos del área de Diseño de Ingeniería utilizan por lo menos el Desarrollo de Proyectos y Estudio de Casos. Adicionalmente los cursos de Contabilidad 1 se desarrollan en Aula Virtual.

No existe mucha promoción y evaluación de nuevas tecnologías didácticas, ni tampoco una adecuada capacitación para su uso en el aula.

2.9.3. Mobiliario e insumos

Todas las oficinas administradas por el programa de Ingeniería Industrial cuentan con el adecuado mobiliario y equipo de oficina, como escritorios, sillas, computadora, teléfono, fax, impresoras, archivos, librerías, entre otros. El proceso para dotar de insumos a cada escuela, algunas veces es lento y no hay existencias de algunos de ellos, como las tintas para las impresoras, etc.

3. ANÁLISIS DE LA PERSPECTIVA DE LOS ESTUDIANTES DE EMI CON BASE EN LAS CATEGORÍAS DE CALIDAD ESTABLECIDAS EN EL MANUAL DE ACREDITACIÓN DE ACAAI

3.1. Plan de muestreo

El propósito principal del presente estudio es identificar las necesidades y demandas de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC, así como su nivel de satisfacción con respecto de los distintos servicios que ofrece el programa de Ingeniería Industrial.

Para la recolección de los datos se utilizará como instrumento un cuestionario que contiene 36 preguntas, las cuales servirán para conocer las opiniones de los estudiantes acerca del programa de Ingeniería Industrial. La construcción del cuestionario se ha realizado con base en los niveles de calidad el manual de ACAAI considerados para este estudio.

Se considera que el muestreo se puede llevar a cabo de las siguientes formas:

- Utilizando la técnica de muestreo probabilístico, donde todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser escogidos. Este tipo de muestreo asegura la representatividad de la muestra y permite el cálculo de la estimación de los errores que se cometen.

- Utilizando el muestreo no probabilístico, el cual no permite establecer probabilidades iguales y hay un sesgo. En este tipo de muestreo, la persona que realiza el estudio determina la muestra que considera suficientemente significativa.

Para el estudio de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial se realizará un muestreo probabilístico, ya que asegurará la representatividad y disminuirá considerablemente los errores cometidos para el análisis de resultados.

3.2. Determinación de la muestra

La población para el estudio a realizar está formada por todos los estudiantes inscritos actualmente en el programa de Ingeniería Industrial, es decir, desde los estudiantes de primer ingreso hasta los estudiantes que se encuentran en proceso para poder graduarse y que forman parte del programa de Ingeniería Industrial. La información del número de estudiantes inscritos en el programa de Ingeniería Industrial se detalla a continuación.

Tabla VI. **Estudiantes inscritos en el programa de Ingeniería Industrial de la USAC para el 2012**

Descripción	Número de estudiantes
Estudiantes de primer ingreso	444
Estudiantes de reingreso	2 787
Total de estudiantes inscritos	3 231

Fuente: elaboración propia, datos proporcionados por el Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería

La determinación de la muestra para conocer el número de estudiantes a encuestar se detalla en la siguiente tabla.

Tabla VII. **Determinación de la muestra para estudio de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial**

Fórmula	$\frac{Z^2 * p * q * N}{(E^2(N - 1)) + Z^2 * p * q}$	
N	3 231	Tamaño de la población
Z	95 %=1,96	Nivel de confianza
E	5 %	Margen de error permitido
p	0,5	Proporción de individuos que poseen la característica de estudio. Opción más segura p = 0,5
q	0,5	Proporción de individuos que no poseen la característica de estudio. Opción más segura q = 0,5
Muestra	344	

Fuente: elaboración propia.

Por lo indicado en la información anterior, para obtener resultados confiables en el estudio a efectuar, se debe encuestar a 344 estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial.

3.3. Recolección y codificación de datos

La recolección de los datos se realizó, como se mencionó anteriormente, por medio de una encuesta que fue respondida por los estudiantes de Ingeniería Industrial (ver Apéndice 1), las boletas de la encuesta fueron pasadas en varios de los cursos de la carrera de Ingeniería Industrial considerando que los estudiantes tuvieran la información necesaria para contestar la misma. La codificación de los datos para la tabulación de los resultados se detalla en la siguiente tabla.

Tabla VIII. **Codificación de datos para tabulación de resultados de encuesta de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC**

No	Pregunta	RESPUESTAS	CÓDIGOS
1	¿Considera que la estructura curricular de Ingeniería es suficientemente flexible?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
2	¿Conoce los reglamentos aplicados a la asignación de cursos?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
3	<p>3.1 ¿En los cursos que ha llevado se cumple con los contenidos programados?</p> <p>3.2 ¿A qué área pertenecen los que sí cumplen?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Siempre • La mayor parte del tiempo • A veces • Nunca • No responde ○ Básica ○ Profesional ○ No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 3 • 2 • 1 • 0 • 2 • 1 • 0
4	¿Considera que los contenidos de los cursos del programa de Ingeniería Industrial están suficientemente actualizados?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
5	¿Considera que el plan de estudios de Ingeniería Industrial es pertinente a las exigencias del entorno?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
6	¿Considera que se deberían incluir más cursos en el currículo de estudios de Ingeniería Industrial?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 1 • 2 • 0
7	¿Durante el tiempo que ha estado en el programa de Ingeniería Industrial ha realizado actividades que le preparen para las exigencias laborales?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0

Continuación de la tabla VIII.

8	¿Conoce o ha utilizado las plataformas virtuales que apoyan el proceso educativo?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
9	¿En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial se abordan temas de actualidad?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
10	En general, ¿cómo calificaría las metodologías de enseñanza de los catedráticos?	<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes • Muy buenas • Buenas • Regulares • Malas • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 • 4 • 3 • 2 • 1 • 0
11	¿Considera que los procedimientos de evaluación son adecuados?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
12	¿En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial se utilizan recursos tecnológicos como herramientas para facilitar el aprendizaje? (Material audiovisual, software aplicado, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
13	¿Los cursos para el aprendizaje de un segundo idioma cumplen sus expectativas? (Idiomas Técnicos)	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
14	¿En qué medida se ha desarrollado su capacidad para el liderazgo, análisis de problemas y toma de decisiones durante su permanencia en el programa de Ingeniería Industrial?	<ul style="list-style-type: none"> • Mucho • Poco • Nada • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 • 2 • 1 • 0

Continuación de la tabla VIII.

15	¿Se ha involucrado en proyectos de investigación y desarrollo del programa de Ingeniería industrial?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
16	¿Durante su permanencia en el programa de Ingeniería Industrial ha recibido formación para la investigación?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
17	¿Conoce los programas que ofrece la Facultad de Ingeniería para la actualización continua, el mejoramiento de sus competencias y mejoramiento de la calidad académica? (Diplomados, maestrías, talleres, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
18	¿Suele utilizar investigaciones como material bibliográfico para la realización de sus trabajos?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
19	¿Se interesa o participa en la realización de proyectos de servicio social?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
20	¿Antes de ingresar al programa de Ingeniería Industrial, se le proporcionó la información necesaria sobre los requisitos de admisión?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
21	¿Considera que la cantidad de estudiantes en el programa de Ingeniería Industrial corresponde con la infraestructura, equipo, docentes, metodología, otros servicios?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0

Continuación de la tabla VIII.

22	¿Recibe atención personalizada por parte de los docentes cuando lo necesita o lo requiere?	<ul style="list-style-type: none"> • Siempre • La mayor parte del tiempo • A veces • Nunca • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 3 • 2 • 1 • 0
23	¿Participa en actividades extracurriculares desarrolladas en el programa de Ingeniería Industrial? (Congresos, actividades deportivas, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
24	¿Tiene conocimiento de los requisitos que debe cumplir para graduarse?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
25	¿Tiene conocimiento de los requisitos para realizar prácticas finales?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
26	¿Ha utilizado los servicios de orientación estudiantil?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
27	¿En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial, utiliza diferentes mecanismos que faciliten la comunicación con el docente?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
28	¿En qué medida utiliza los sistemas de información que ofrece el programa de Ingeniería Industrial? (Página web, plataforma virtual, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Siempre • La mayor parte del tiempo • A veces • Nunca • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 4 • 3 • 2 • 1 • 0
29	¿Conoce las normas de prevención y seguridad industrial que debe seguir en las instalaciones y los laboratorios de la Facultad de Ingeniería?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0

Continuación de la tabla VIII.

30	¿Sabe cómo actuar en caso de desastres o casos fortuitos?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
31	¿Las prácticas de los cursos del programa cumplen sus expectativas?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
32	¿En el desarrollo de las prácticas de los cursos del programa se analizan y resuelven casos reales aplicados a la temática particular?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
33	¿Utiliza los servicios de la biblioteca de Ingeniería o la Biblioteca Central?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
34	¿Tiene facilidad de acceso a equipo computacional o a una red de internet dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
35	¿En el desarrollo de los cursos del programa utiliza software actualizado y de la calidad que requiere el mercado de servicios profesional?	<ul style="list-style-type: none"> • Si • No • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 2 • 1 • 0
36	¿Cómo calificaría la calidad de los servicios que ofrece el programa de Ingeniería Industrial?	<ul style="list-style-type: none"> • Excelentes • Muy buenos • Buenos • Regulares • Malos • No responde 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 • 4 • 3 • 2 • 1 • 0

Fuente: elaboración propia.

Siguiendo la codificación planteada en la tabla VIII, se realizó la construcción de la matriz de datos tabulados, la cual se presenta en los apéndices (ver Apéndice 2), en dicha matriz se detalla cómo se respondió a cada una de las preguntas de las 344 boletas pasadas y a continuación se presenta una tabla resumen de dicha información, donde se muestran los resultados para las 36 preguntas que conformaron la encuesta.

Tabla IX. Resumen de los datos recogidos en las boletas de la encuesta de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC

P1	Si	No	No responde		
	221	100	23		
P2	Si	No	No responde		
	195	147	2		
P3.1	Siempre	La mayor parte del tiempo	A veces	Nunca	No responde
	24	210	108	2	0
P3.2	Básica	Profesional	No responde		
	187	113	44		
P4	Si	No	No responde		
	93	239	12		
P5	Si	No	No responde		
	154	175	15		
P6	Si	No	No responde		
	172	162	10		

Continuación de la tabla IX.

P7	Si	No	No responde			
	120	221	3			
P8	Si	No	No responde			
	304	40	0			
P9	Si	No	No responde			
	246	86	12			
P10	Excelentes	Muy buenas	Buenas	Regulares	Malas	No responde
	6	61	156	105	11	5
P11	Si	No	No responde			
	211	125	8			
P12	Si	No	No responde			
	248	86	10			
P13	Si	No	No responde			
	78	252	14			
P14	Mucho	Poco	Nada	No responde		
	146	185	7	6		
P15	Si	No	No responde			
	41	301	2			
P16	Si	No	No responde			
	161	172	11			
P17	Si	No	No responde			
	138	203	3			
P18	Si	No	No responde			
	265	79	0			

Continuación de la tabla IX.

P19	Si	No	No responde		
	166	178	0		
P20	Si	No	No responde		
	189	152	3		
P21	Si	No	No responde		
	45	293	6		
P22	Siempre	La mayor parte del tiempo	A veces	Nunca	No responde
	18	103	185	36	2
P23	Si	No	No responde		
	168	175	1		
P24	Si	No	No responde		
	178	166	0		
P25	Si	No	No responde		
	169	174	1		
P26	Si	No	No responde		
	62	281	1		
P27	Si	No	No responde		
	204	134	6		
P28	Siempre	La mayor parte del tiempo	A veces	Nunca	No responde
	57	129	143	11	4

Continuación de la tabla IX.

P29	Si	No	No responde			
	110	232	2			
P30	Si	No	No responde			
	134	207	3			
P31	Si	No	No responde			
	123	208	13			
P32	Si	No	No responde			
	178	152	14			
P33	Si	No	No responde			
	284	60	0			
P34	Si	No	No responde			
	217	127	0			
P35	Si	No	No responde			
	130	203	11			
P36	Excelentes	Muy buenas	Buenas	regulares	Malas	No responde
	12	73	137	105	9	8

Fuente: elaboración propia.

3.4. Análisis de los datos recolectados

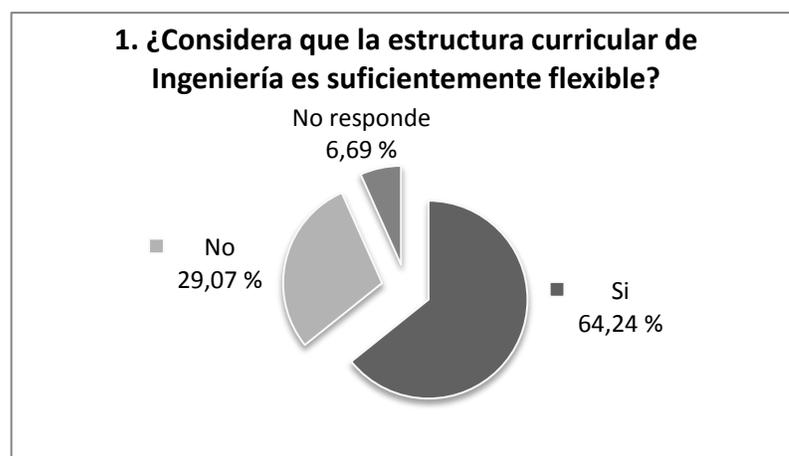
Para poder realizar un análisis profundo de los datos obtenidos con la encuesta primero se hará un análisis general de cada una de las preguntas que conforman la misma, que fue respondida por los estudiantes de Ingeniería

Industrial, para luego relacionar los resultados con las categorías de calidad de ACAAI y efectuar un análisis completo.

Tomando la información de la tabla IX, presentada en el apartado anterior, a continuación se realiza el análisis general por medio de gráficos para su mejor comprensión.

- **Pregunta 1.** Al mencionar la flexibilidad en la estructura curricular de Ingeniería, se refiere tanto a la flexibilidad al llevar los cursos, ya que el pensum de Ingeniería Industrial es abierto, como a la flexibilidad en los horarios de los cursos. Como se muestra en la figura 2, la mayoría de los estudiantes consideran que la estructura curricular es suficientemente flexible, aunque un porcentaje considerable piensa que no lo es, esto se debe principalmente a los horarios en los que se abren ciertos cursos, los cuales a consideración de los estudiantes no son muy flexibles.

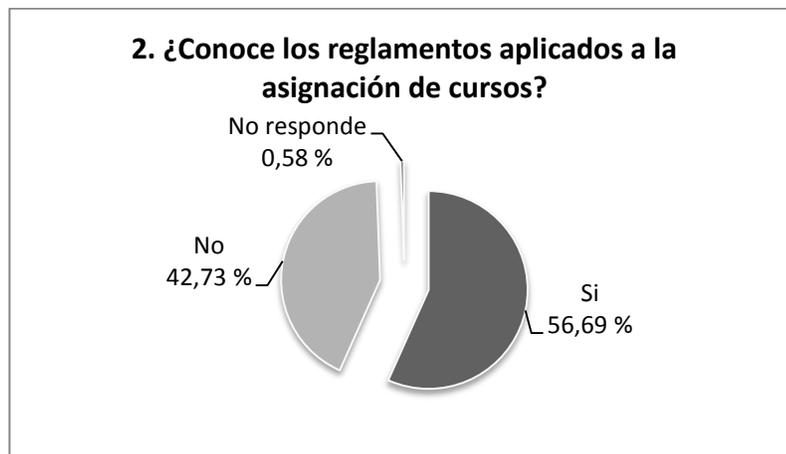
Figura 2. **Gráfico de resultados – Pregunta 1**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 2. La figura 3 muestra que poco más del 50 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial conocen o están familiarizados con los reglamentos aplicados a la asignación de cursos y el resto de estudiantes encuestados no conocen los mismos o no respondieron la pregunta. Lo anterior posiblemente se debe a que en el transcurso de la carrera a cada estudiante se le presentan distintas necesidades y en este sentido algunos conocen muy poco de los reglamentos, ya que nunca les ha surgido la necesidad de informarse más acerca de los mismos.

Figura 3. **Gráfico de resultados – Pregunta 2**

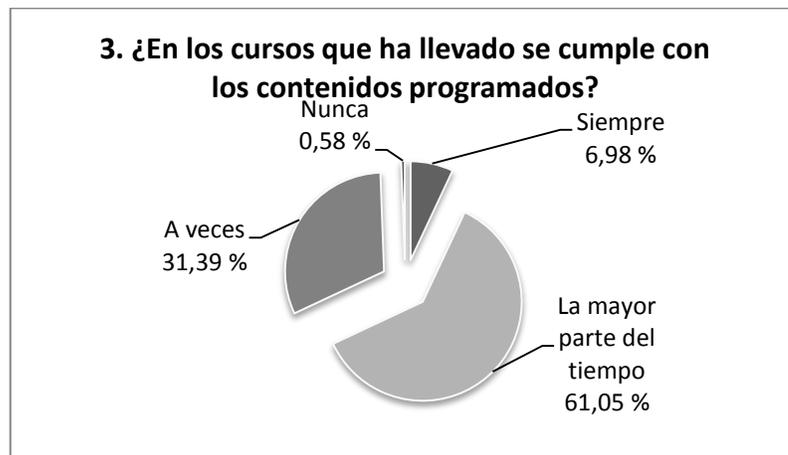


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 3. El cumplimiento de los contenidos programados es de vital importancia para el desarrollo de los conocimientos de los estudiantes. La figura 4 muestra que el 6,98 % de los estudiantes afirma que siempre se cumple con los contenidos programados, el 31,39 % afirma que esto sucede a veces, el 61,05 % de los estudiantes dice que la mayor parte del tiempo se cumple con los contenidos programados en los cursos y

una pequeña porción de 0,58 % afirma que nunca se cumple con los contenidos.

Figura 4. **Gráfico de resultados – Pregunta 3**

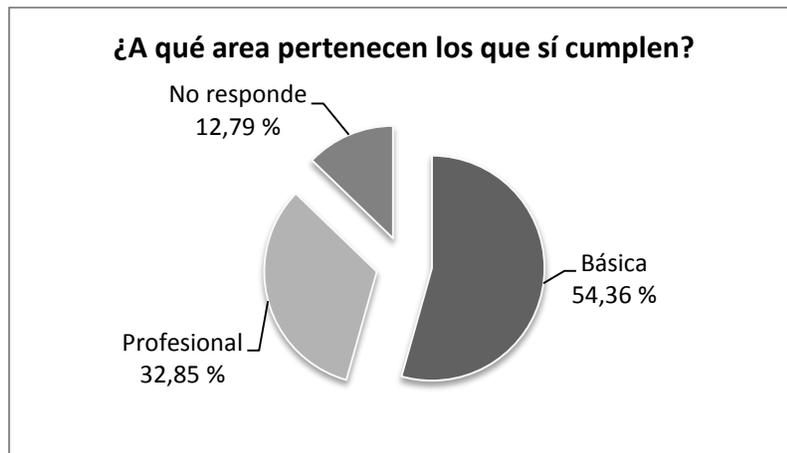


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

Adicionalmente, como parte de la pregunta 3, se les preguntó a los estudiantes si los cursos que sí cumplían con los contenidos programados pertenecían al área básica o al área profesional. La figura 5 muestra que más del 50 % de los estudiantes afirman que los cursos que cumplen con los contenidos programados en su totalidad, pertenecen al área básica, 32,85 % de los estudiantes afirman que el área profesional cumple con los contenidos programados y el 12,79 % de los estudiantes no respondieron a la pregunta.

Algunos de los estudiantes que respondieron que el área profesional es la que cumple con los contenidos programados, respondieron que también el área básica cumple, pero para efectos del estudio y por ser específico de Ingeniería Industrial, estos se incluyeron entre el 32,85 % que afirman que el área profesional si cumple con los contenidos programados.

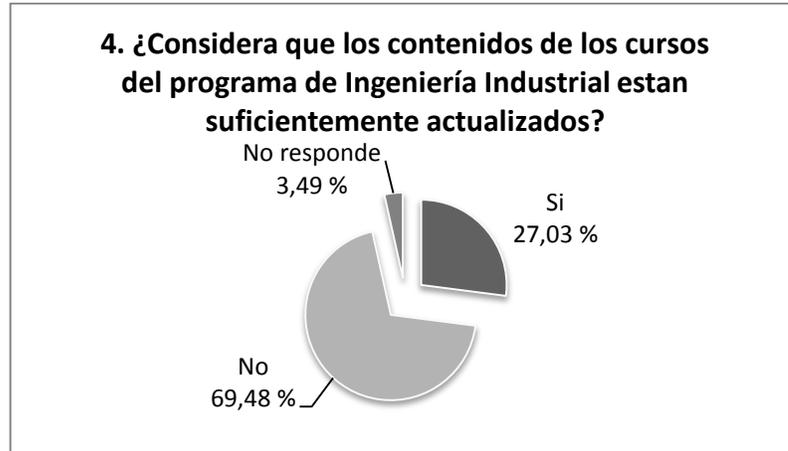
Figura 5. **Gráfico de resultados – Complemento pregunta 3**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 4. El gráfico de la figura 6 muestra que aproximadamente el 60 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial consideran que los contenidos de los cursos del programa no se encuentran suficientemente actualizados y algunos de ellos opinan que se debería de eliminar el uso de técnicas y herramientas obsoletas que ya no son de utilidad para resolver problemas de la actualidad. Aproximadamente el 27 % de los estudiantes están conformes y consideran que las actualizaciones realizadas hasta el momento en los contenidos de los cursos son suficientes y adecuadas. El 3,49 % de los estudiantes no contestaron la pregunta.

Figura 6. **Gráfico de resultados – Pregunta 4**

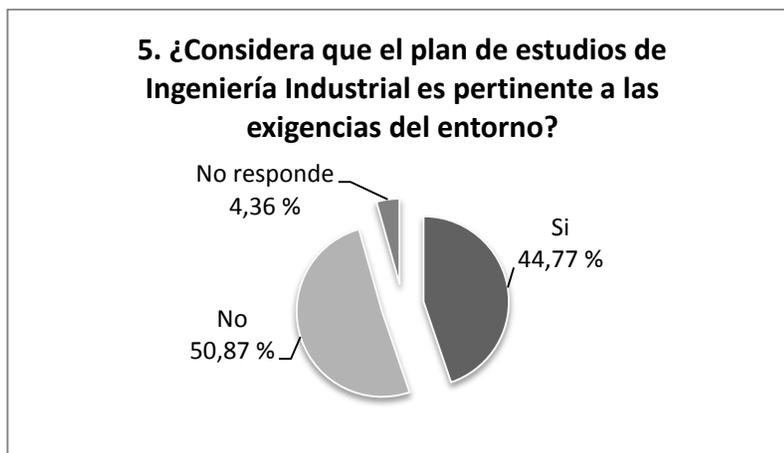


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 5. En el transcurso de la carrera de Ingeniería Industrial, los estudiantes van adquiriendo cierta noción de los requerimientos o exigencias del entorno, como por ejemplo: el conocimiento del idioma inglés, el manejo de software y herramientas de planificación, análisis y resolución de problemas, etc.

El gráfico de la figura 7 muestra que el 44,77 % de los estudiantes considera que el plan de estudios de Ingeniería Industrial está en concordancia con las exigencias del entorno, el 50,87 % de los estudiantes considera que el plan de estudios de Ingeniería Industrial no satisface al 100 % las exigencias del entorno y que se debería mejorar e incluir en lo máximo posible el uso de la tecnología existente aplicada a los conocimientos que se imparten en la carrera. El 4,36 % de los estudiantes no respondieron a la pregunta.

Figura 7. **Gráfico de resultados – Pregunta 5**

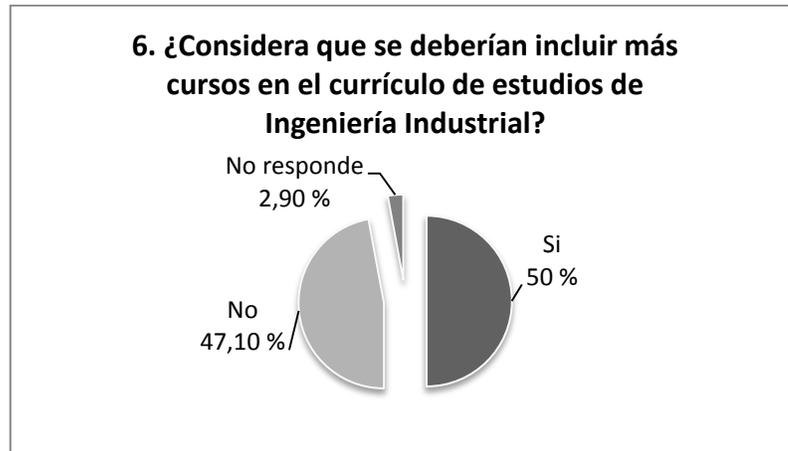


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 6. El 50 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial consideran que se deberían incluir otros cursos en el currículo de estudios de la carrera, algunos opinaron que el conocimiento de la tecnología, relacionada al campo de la Ingeniería Industrial, es indispensable; otros estudiantes opinaron que también sería de gran utilidad en la carrera incluir cursos en donde se estudien a profundidad temas como: medio ambiente, logística, finanzas y calidad.

El 47,10 % de los estudiantes encuestados consideran que no es necesario incluir más cursos en el currículo de la carrera de Ingeniería Industrial, sin embargo, uno de los comentarios más relevantes de los estudiantes que respondieron de esta forma, fue que en lugar de incluir más cursos se deberían de mejorar los que ya se tienen y luego se podría pensar en incluir más cursos si fuera necesario. El 2,90 % de los estudiantes no respondieron a esta pregunta. Lo anteriormente mencionado se ilustra en la figura 8.

Figura 8. Gráfico de resultados – Pregunta 6



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 7. En esta pregunta se hace alusión al tema de las exigencias laborales, lo que se refiere principalmente a las competencias que los estudiantes van adquiriendo a lo largo de la carrera y que los preparan para cumplir con dichas exigencias, como por ejemplo: el liderazgo, trabajo en equipo, toma de decisiones, entre otras.

El gráfico de la figura 9 muestra que el 34,89 % de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial consideran que las diversas actividades que se llevan a cabo en el transcurso de la carrera, los preparan para desempeñarse en el campo laboral, mientras que el 64,24 % de los consideran que estas actividades no son suficientes para prepararlos para las exigencias laborales.

Figura 9. **Gráfico de resultados – Pregunta 7**



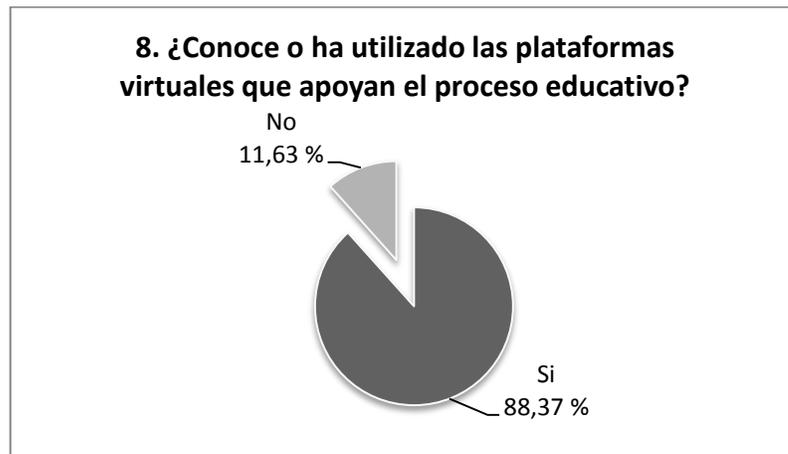
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 8. En esta pregunta se toca el tema del uso de las plataformas virtuales a las que se tiene acceso en la carrera de Ingeniería Industrial, las cuales son de utilidad tanto para catedráticos como alumnos, ya que facilita el intercambio de información entre ambos, así como el envío de trabajos, notas, etc.

Por lo anterior se pensaría que el uso de estas plataformas se hace indispensable para todos los estudiantes, sin embargo, el 11,63 % de los estudiantes del programa afirma que no utiliza las plataformas virtuales, lo cual puede deberse a que estas últimas son mayormente utilizadas en los cursos más avanzados del área profesional de la carrera, a los cuales algunos de los estudiantes encuestados aún no han llegado, además de que no todos los catedráticos consideran necesario el uso de las plataformas virtuales o simplemente no las utilizan por diversas razones.

El restante 88,37 % de los estudiantes conoce y utiliza las plataformas virtuales en el desarrollo de los cursos de la carrera. El detalle de lo descrito anteriormente puede visualizarse en la figura 10.

Figura 10. **Gráfico de resultados – Pregunta 8**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 9. Para cualquier estudiante universitario es indispensable conocer temas de la actualidad relacionados con su campo específico, y así mantenerse al tanto del surgimiento de nuevas tecnologías, desarrollo de nuevas herramientas, problemas que se pueden presentar en la actualidad y que en el pasado no se presentaban, etc. Dada la importancia de mantenerse al tanto del día a día en el campo profesional, es importante saber si en los cursos del programa de Ingeniería Industrial se discuten temas de actualidad.

En la figura 11 se puede observar que el 71,51 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial afirman que sí se abordan temas de actualidad en el

desarrollo de los cursos del programa, 25 % de los estudiantes afirman que esto no sucede y 3,49 % no respondieron la pregunta.

Figura 11. **Gráfico de resultados – Pregunta 9**



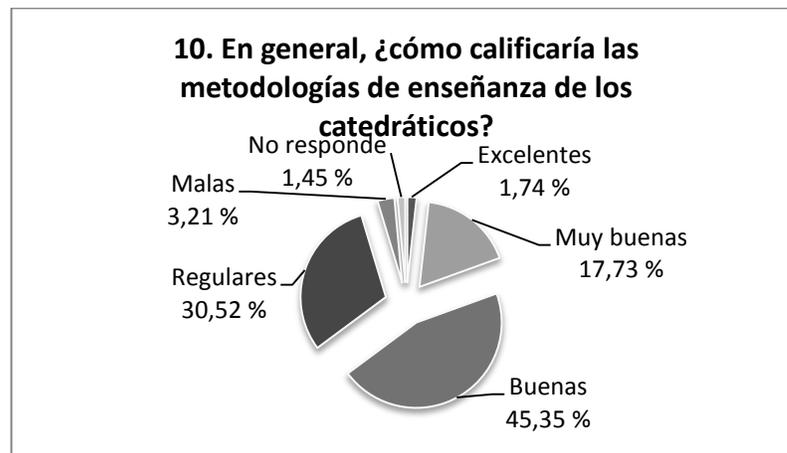
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 10. Como puede observarse en el gráfico de la figura 12 las calificaciones dadas a las metodologías de enseñanza de los catedráticos del programa de Ingeniería Industrial no tienden a ser constantes para todos los estudiantes, es decir, no hay una tendencia clara a que los estudiantes consideren que las metodologías son excelentes, muy buenas, buenas, regulares o malas, casi el 50 % de los estudiantes considera que estas son buenas, pero el restante 50 % de las opiniones está distribuido entre las demás calificaciones. Para el caso se podría decir que en su mayoría los estudiantes de Ingeniería Industrial consideran que las metodologías de enseñanza son regulares o buenas.

La diferencia de opiniones se debe principalmente a que los estudiantes afirman que en general califican las metodologías de enseñanza como

buenas o regulares debido a que algunas de las metodologías empleadas son excelentes y otras son malas.

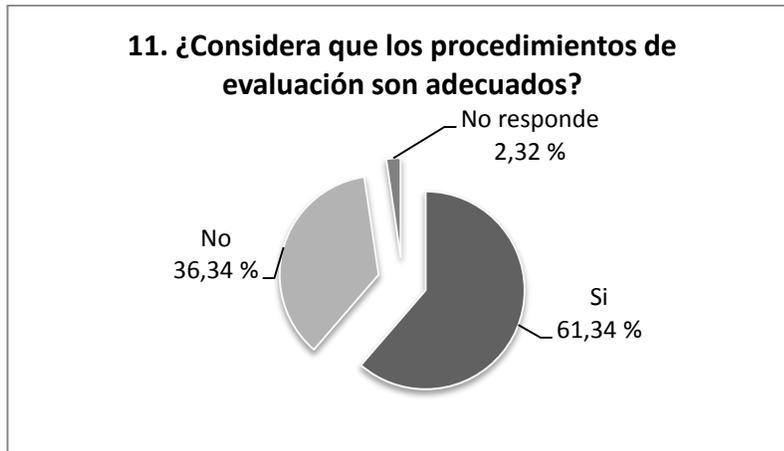
Figura 12. **Gráfico de resultados – Pregunta 10**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 11. Con esta pregunta la finalidad es conocer la opinión de los estudiantes acerca de los procedimientos de evaluación empleados en el programa de Ingeniería Industrial, esto es, la distribución de puntos en trabajos y exámenes, los contenidos que se evalúan, el diseño y objetividad de las pruebas, etc. La figura 13 muestra que el 61,34 % de los estudiantes consideran que los procedimientos de evaluación son adecuados, el 36,34 % de los estudiantes consideran que estos últimos no son adecuados y opinan que muchas veces estos no son objetivos y evalúan mucho los conocimientos teóricos cuando en ciertos cursos es más importante evaluar el conocimiento práctico.

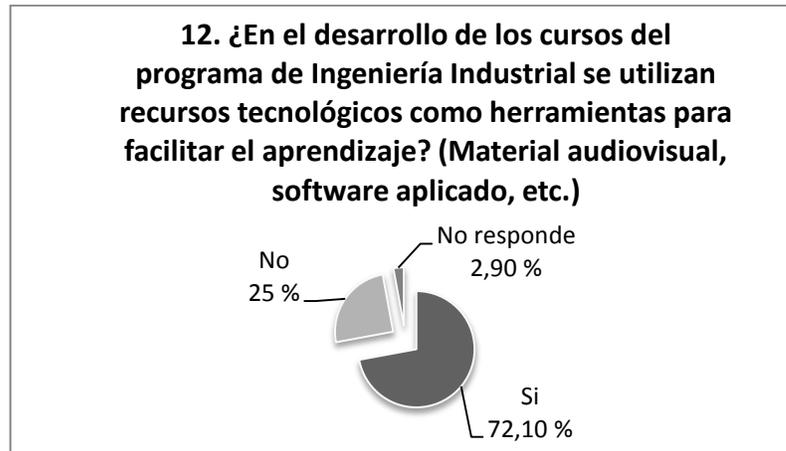
Figura 13. Gráfico de resultados – Pregunta 11



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 12. En la actualidad, como complemento a las herramientas tradicionales de enseñanza, se hace uso de herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes. La figura 14 muestra que el 72,10 % de los estudiantes afirma que en los cursos del programa de Ingeniería Industrial sí se hace uso de estas herramientas tecnológicas que facilitan el aprendizaje y el 25 % de los estudiantes afirma que no se hace uso de estas herramientas. Esto último se debe a que no en todos los cursos y no todos los catedráticos utilizan los recursos tecnológicos como complemento en el desarrollo de las clases. El 2,90 % de los estudiantes no contestó la pregunta.

Figura 14. **Gráfico de resultados – Pregunta 12**



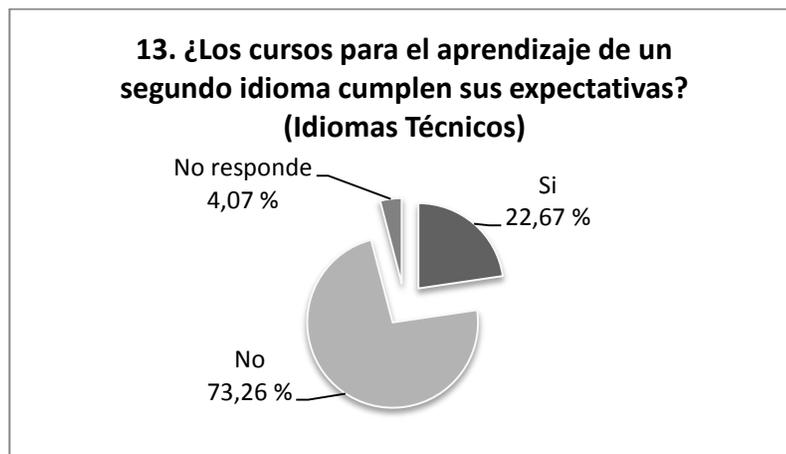
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 13. Es importante conocer la opinión que tienen los estudiantes acerca de los cursos para el aprendizaje de un segundo idioma, que para este caso es el inglés, ya que el conocimiento de este idioma se ha vuelto casi indispensable para el buen desenvolvimiento de los futuros profesionales en el campo laboral.

Se les preguntó a los estudiantes si los cursos de idioma técnico, que se imparten como parte de la carrera, cumplen con sus expectativas. Los resultados muestran que el 22,67 % de los estudiantes respondió que los cursos antes mencionados sí cumplen con sus expectativas y que estos son de mucha utilidad ya que se aprenden términos técnicos específicos de ingeniería, el 76,26 % de los estudiantes considera que los cursos de idioma técnico no son de mucha utilidad y no cumplen con sus expectativas. El 4,07 % de los estudiantes no respondió la pregunta, todo lo descrito con anterioridad se muestra en la figura 15.

Cabe mencionar que en los últimos semestres se han implementado mejoras en las metodologías para impartir los cursos de idioma técnico y este puede ser el motivo de que existan opiniones tan desiguales.

Figura 15. **Gráfico de resultados – Pregunta 13**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

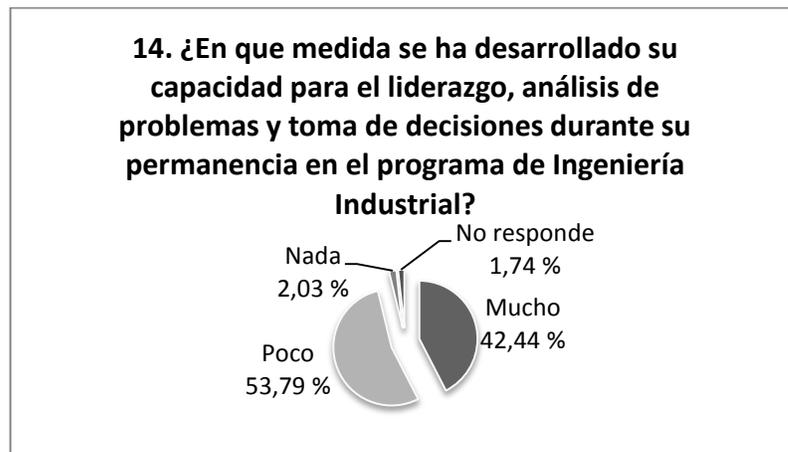
- Pregunta 14. La carrera de Ingeniería Industrial está orientada a desarrollar una gran diversidad de habilidades y competencias en los estudiantes, principalmente el liderazgo, el análisis de problemas y la toma de decisiones. Se les cuestionó a los estudiantes para que se autoevaluaran y pensar en qué medida se han desarrollado las habilidades mencionadas en ellos y como se muestra en la figura 16, el 42,44 % de los estudiantes considera que ha desarrollado mucho las capacidades indicadas, 53,79 % consideran que las han desarrollado poco y un 2,03 % considera que no las ha desarrollado.

Esta pregunta se incluyó en la encuesta principalmente para determinar en qué medida el programa de Ingeniería Industrial está cumpliendo con

sus objetivos de desarrollar ciertas habilidades o capacidades en los estudiantes.

Los resultados obtenidos son buenos, ya que se podría decir que la mayor parte de los estudiantes consideran que han desarrollado sus capacidades mucho o poco, lo cual tiene cierta lógica, ya que todas las habilidades, capacidades y competencias se adquieren a todo lo largo de la carrera y varios de los estudiantes encuestados van a la mitad de la misma, por ello afirman que sí han desarrollado sus capacidades para el liderazgo, el análisis de problemas y toma de decisiones, pero en poca medida; casi se podría asegurar que al finalizar la carrera los estudiantes habrán desarrollado mucho las habilidades y capacidades que se han mencionado.

Figura 16. **Gráfico de resultados – Pregunta 14**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 15. La creación de la Unidad de Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial es muy reciente y por tal motivo muchos estudiantes no conocen la existencia de esta unidad, los proyectos que se realizan en la misma y como se llevan a cabo sus actividades.

Como era de esperarse, el 87,5 % de los estudiantes respondió negativamente a la pregunta, y muchos de los comentarios fueron que no tenían conocimiento de que se realizaran ese tipo de proyectos en el programa y que si los hubiera sería interesante poder involucrarse en el desarrollo de los mismos. Solamente el 11,92 % de los estudiantes afirman haberse involucrado en proyectos de investigación y desarrollo para el programa (ver figura 17).

Figura 17. **Gráfico de resultados – Pregunta 15**



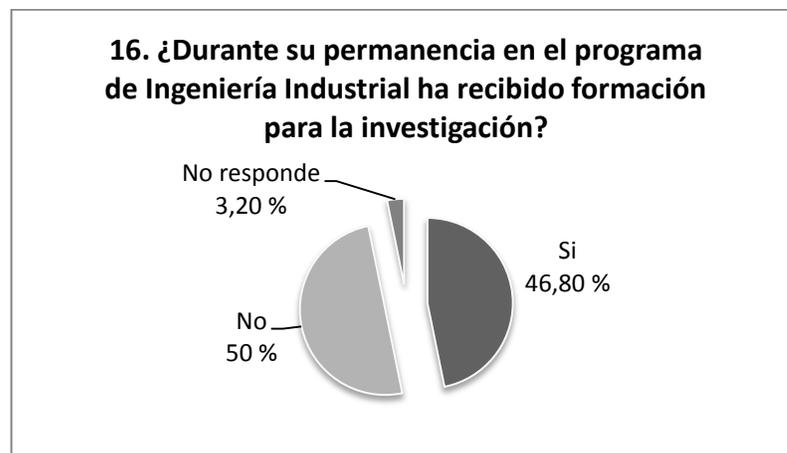
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 16. Como se muestra en el gráfico de la figura 18 el 50 % de los estudiantes afirma que en el transcurso de la carrera de Ingeniería

Industrial no ha recibido formación para la investigación y un 46,80 % asegura que sí la ha recibido. Este resultado parece contradictorio, ya que en teoría todos los estudiantes llevan los mismos cursos, pero la gran diferencia radica en que en el 2008 se incluyó dentro del pensum de estudios el curso de Técnicas de Investigación, el cuál es obligatorio solamente para los estudiantes que ingresaron al programa a partir de ese año.

Además del curso de Técnicas de Investigación, la Facultad de Ingeniería ofrece talleres de metodologías de la investigación gratuitos cada semestre, en los cuales los estudiantes también podrían recibir formación para la investigación, sin embargo, la formación en investigación no formaba parte directamente del programa hasta hace pocos años y por esto muchos estudiantes no optaban por recibirla.

Figura 18. **Gráfico de resultados – Pregunta 16**

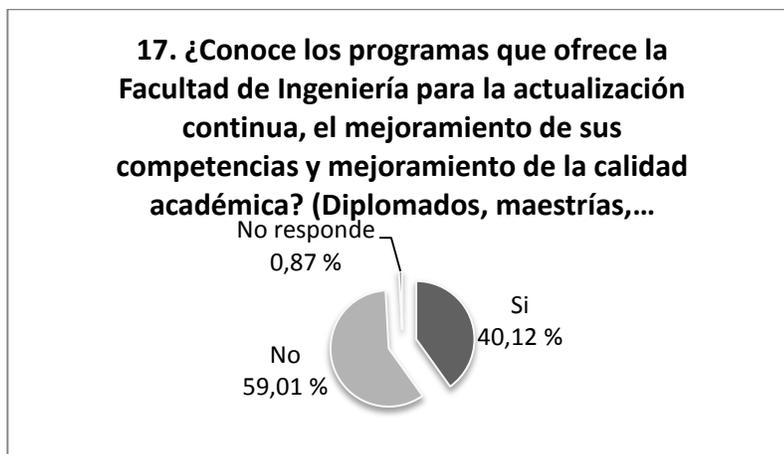


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 17. La Facultad de Ingeniería ofrece cada semestre una gran variedad de cursos, talleres y diplomados orientados a las distintas ramas de la Ingeniería, algunos de ellos tienen un costo y otros son gratuitos, lo que los hace más accesibles a los estudiantes. Se les preguntó a los estudiantes si conocían los programas que ofrece la Facultad para la actualización continua, el mejoramiento de sus competencias y el mejoramiento de la calidad académica.

La figura 19 muestra que el 59,01 % de los estudiantes no tienen conocimiento de los programas anteriormente descritos y un 40,12 % de los estudiantes si tienen conocimiento acerca del tema.

Figura 19. **Gráfico de resultados – Pregunta 17**



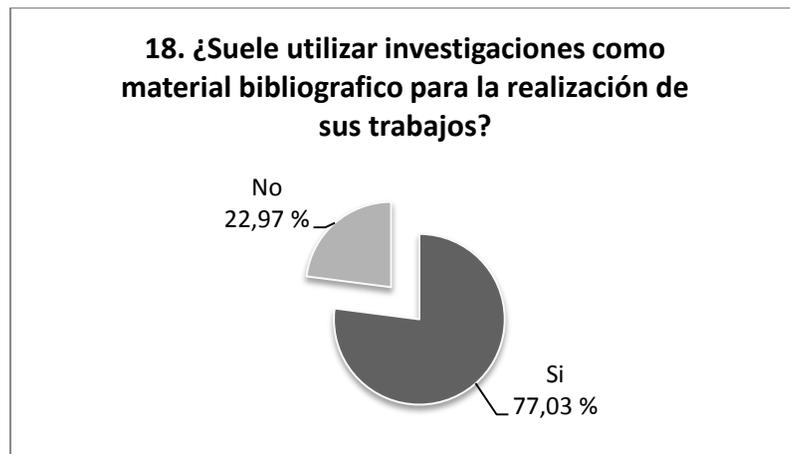
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 18. Las investigaciones realizadas en el pasado son un gran aporte para las investigaciones, los trabajos y los proyectos que se realizan en la actualidad, por esto se considera que los estudiantes debería utilizar investigaciones como material bibliográfico para la

realización de sus trabajos para que de esta manera sean mas completos y estén mejor fundamentados.

Como puede observarse en la figura 20 el 77,03 % de los estudiantes sí utilizan investigaciones como material bibliográfico y el 22,97 % no lo hace.

Figura 20. **Gráfico de resultados – Pregunta 18**



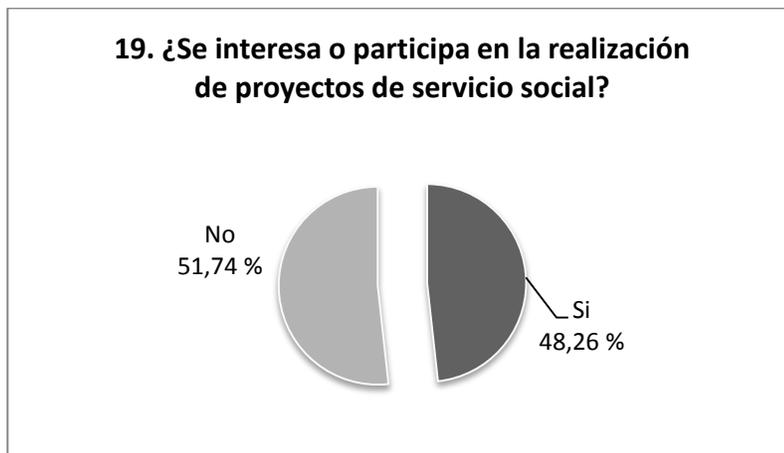
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 19. Con el objetivo de conocer que tanto se involucran los estudiantes en las actividades de extensión del programa de Ingeniería Industrial, se les preguntó si se interesaban o participaban en la realización de proyectos de servicio social.

El 51,74 % de los estudiantes respondió que no se interesa o participa en proyectos de servicio social, mientras que el 48,26 % si lo hace. Varios de los estudiantes que si se interesan en proyectos de servicio social afirman que en el programa no han tenido la oportunidad de involucrarse

en ello y que les gustaría mucho poder participar en actividades de este tipo (ver figura 21).

Figura 21. **Gráfico de resultados – Pregunta 19**

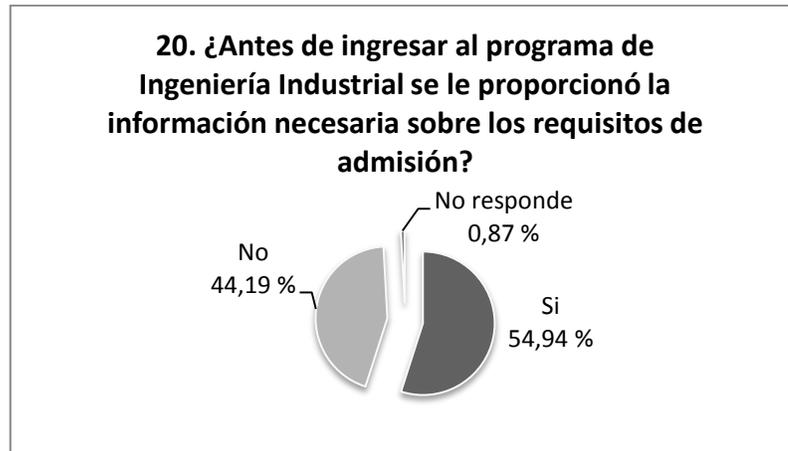


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 20. Al ingresar por primera vez al programa de Ingeniería Industrial, cualquier estudiante necesita cierta orientación e información para que realice de manera correcta el proceso de admisión y cumpla con todos los requisitos necesarios.

El gráfico de la figura 22 muestra que el 44,19 % de los estudiantes afirman que antes de ingresar al programa de Ingeniería Industrial no se le proporcionó la información necesaria sobre los requisitos de admisión y el 54,94 % afirma que si recibió dicha información. El 0,87% de los estudiantes no respondió la pregunta.

Figura 22. **Gráfico de resultados – Pregunta 20**



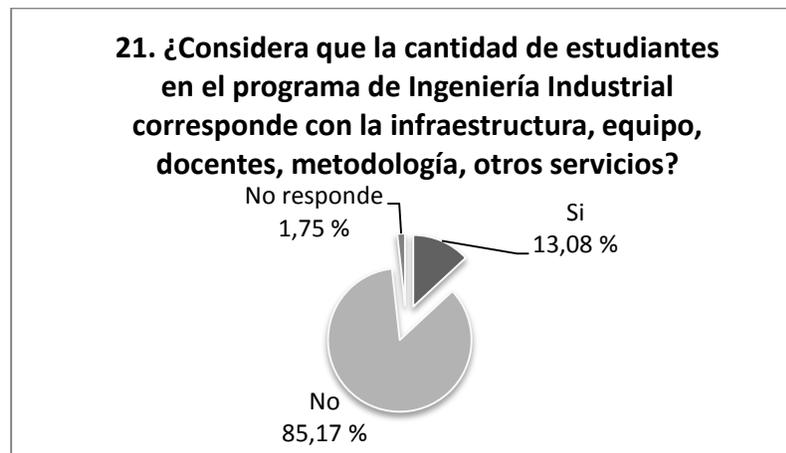
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 21. En el Capítulo 2 se mencionó que la cantidad de estudiantes en el programa de Ingeniería Industrial no corresponde con la infraestructura, equipo, docentes, metodología y otros servicios, ya que no se limita el número de estudiantes que se admiten al programa, por el hecho de que la Universidad de San Carlos de Guatemala es la única universidad estatal. La pregunta que se encuentra en análisis se realizó para saber cómo perciben los estudiantes la situación descrita con anterioridad.

El gráfico de la figura 23 muestra que el 85,17 % considera que la cantidad de estudiantes no corresponde con los recursos con los que cuenta el programa y opinan que esto es perjudicial para el desarrollo académico, ya que muchas veces los salones no tienen capacidad para tantos alumnos y los catedráticos no pueden atender a las inquietudes de todos los estudiantes. El 13,08 % consideran que la cantidad de estudiantes sí corresponde con los recursos del programa y que la

situación a la que se ha hecho referencia en el párrafo anterior no ha perjudicado en nada su desarrollo académico.

Figura 23. **Gráfico de resultados – Pregunta 21**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 22. Muchas veces en las horas asignadas a los cursos del programa de Ingeniería Industrial, los catedráticos no logran atender todas las dudas o inquietudes de los estudiantes y por esta razón los estudiantes acuden a ellos fuera de las horas de clase.

Solamente el 5,23 % de los estudiantes afirman que los catedráticos les dan atención personalizada cuando la solicitan, el 29,94 % afirma que la mayor parte del tiempo reciben esta atención, el 53,78 % de los estudiantes afirma que los catedráticos los atienden a veces y el 10,47 % de los estudiantes afirma que los catedráticos nunca los atienden cuando lo necesitan. Lo anterior se muestra en la figura 24.

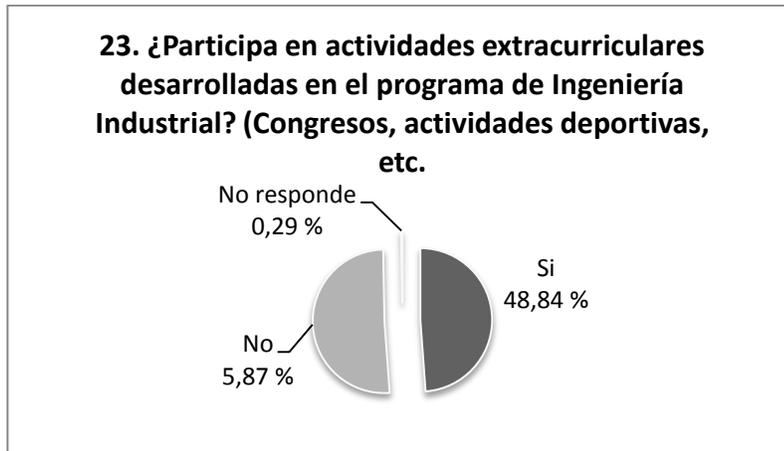
Figura 24. **Gráfico de resultados – Pregunta 22**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 23. En el programa de Ingeniería Industrial anualmente se llevan a cabo actividades extracurriculares recreativas y educativas en las que los estudiantes pueden participar y adquirir nuevos conocimientos y vivir nuevas experiencias en el campo profesional. Es importante que los estudiantes se involucren en este tipo de actividades que representan un beneficio en su desarrollo académico, sin embargo, como se observa en la figura 25 aproximadamente la mitad de los estudiantes sí participa y la otra mitad no participa en las actividades extracurriculares llevadas a cabo en el programa.

Figura 25. **Gráfico de resultados – Pregunta 23**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 24. Generalmente los estudiantes no se informan de los requisitos que deben cumplir para graduarse hasta que ya se encuentran en proceso para esto y no se dan cuenta que de haberse informado algún tiempo antes, podrían haber agilizado el proceso y evitado los inconvenientes que muchas veces se presentan en estos casos. La figura 26 muestra que el 48,26 % de los estudiantes no tiene conocimiento de los requisitos que debe cumplir para graduarse y el restante 51,74 % si tiene los conocimientos necesarios al respecto.

Figura 26. **Gráfico de resultados – Pregunta 24**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 25. En el caso que se plantea en esta pregunta sucede lo mismo que en la pregunta anterior y el principal objetivo es conocer que tanto se informan los estudiantes sobre ciertos aspectos importantes como lo es, en este caso, la realización de las prácticas finales. Al momento de realizar las prácticas finales los estudiantes deben cumplir con ciertos requisitos y muchas veces por no estar bien informados pierden tiempo y pueden llegar a atrasarse en la carrera.

En la figura 27 se observa que el resultado es muy parecido al de la pregunta anterior, siendo que el 50,58 % de los estudiantes sí se informan y el 49,13 % de los estudiantes no lo hacen, seguramente hasta que se les presenta la necesidad inmediata de hacerlo.

Figura 27. **Gráfico de resultados – Pregunta 25**

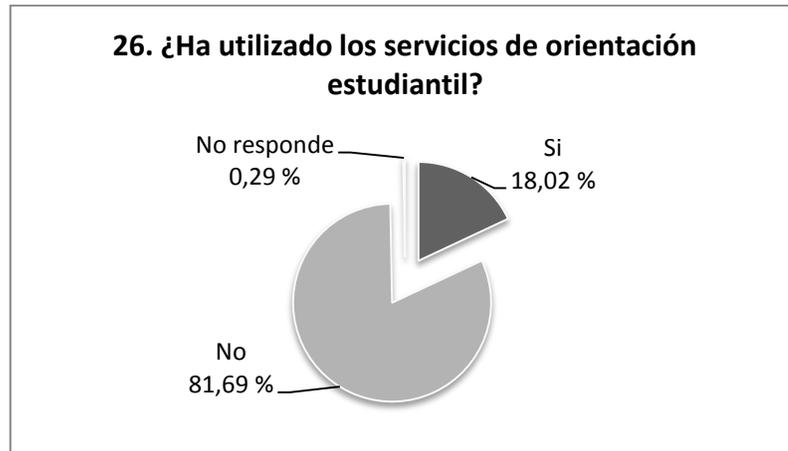


Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 26. La Universidad de San Carlos de Guatemala ofrece a los estudiantes orientación psicopedagógica por medio de la División de Bienestar Estudiantil Universitario, adicional a esto, la Facultad de Ingeniería cuenta con una ventanilla de atención al estudiante y una oficina de orientación estudiantil.

Se les preguntó a los estudiantes de Ingeniería Industrial si durante su permanencia en el programa han utilizado los servicios de orientación estudiantil y determinar si estos han sido de ayuda para ellos. El 81,69 % de los estudiantes no ha utilizado los servicios de orientación estudiantil durante su permanencia en el programa y solamente el 18,02 % de los estudiantes ha utilizado estos servicios, los cuales, según sus comentarios, han sido de mucha ayuda para solucionar ciertos problemas, dudas o inquietudes. El 0,29 % de los estudiantes no contestaron la pregunta.

Figura 28. **Gráfico de resultados – Pregunta 26**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 27. En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial, el uso de mecanismos que faciliten la comunicación entre docentes y alumnos es casi indispensable y que así exista un medio por el cual los estudiantes se puedan poner en contacto con los catedráticos con más facilidad. Los mecanismos para comunicarse con los docentes pueden ser diversos, como por ejemplo, el correo electrónico, las plataformas virtuales, la página web de la escuela, entre otros.

El 38,95 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial afirma que en el desarrollo de los cursos no utilizan mecanismos para facilitar la comunicación con los docentes y el 59,30 % de los estudiantes afirma que si los utiliza, esto puede observarse claramente en la figura 29.

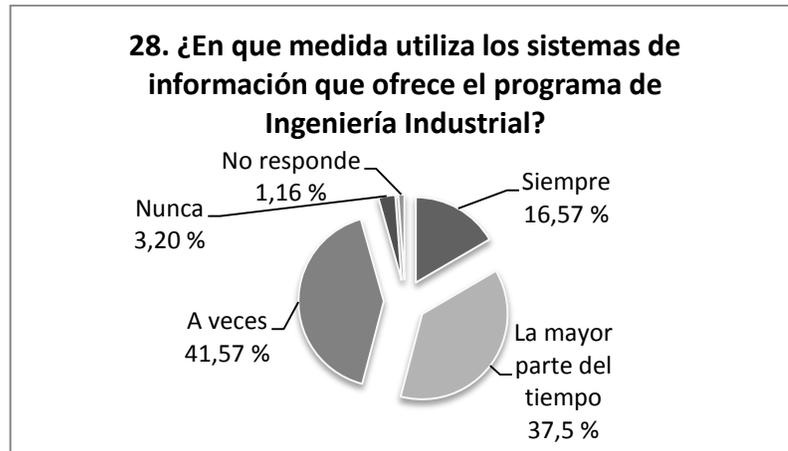
Figura 29. Gráfico de resultados – Pregunta 27



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 28. Muchos de los resultados de las preguntas que se han analizado con anterioridad están directamente relacionados con los sistemas de información que se manejan en el programa de Ingeniería Industrial y el uso que le dan los estudiantes a los mismos. Como se puede observar en la figura 30 solo el 16,57 % de los estudiantes utilizan siempre los sistemas de información, el 37,5 % los utiliza la mayor parte del tiempo, 41,57 % los utilizan a veces y el 3,20 % de los estudiantes afirman que nunca utilizan los sistemas de información que ofrece el programa de Ingeniería Industrial.

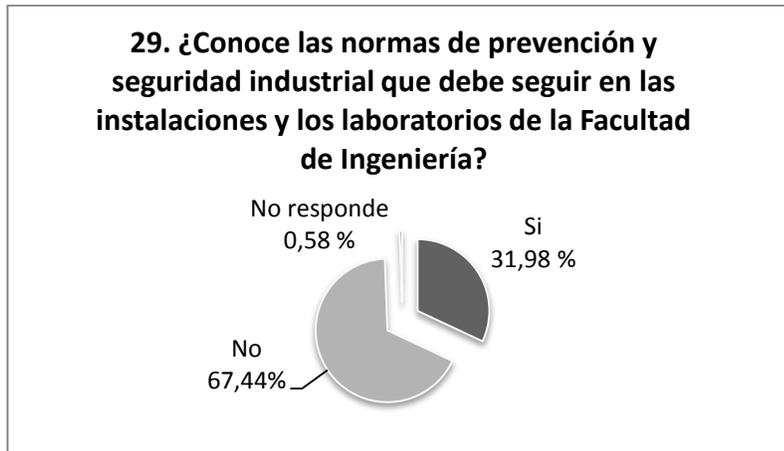
Figura 30. **Gráfico de resultados – Pregunta 28**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 29. Esta pregunta se realizó con el objetivo de conocer que tan capacitados están los estudiantes en el tema de normas de seguridad que se deben seguir en las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y en los laboratorios. El 67,44 % de los estudiantes no conocen las normas de prevención y seguridad industrial antes mencionadas y el 37,98 % de los estudiantes sí las conoce, esto se ilustra en la figura 31.

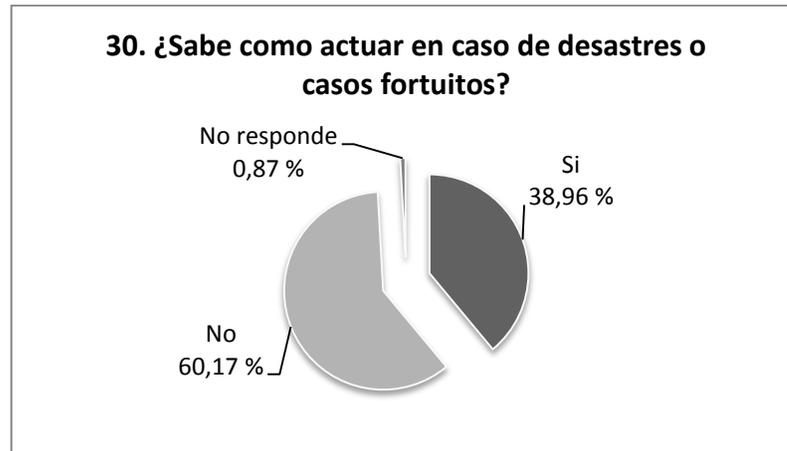
Figura 31. **Gráfico de resultados – Pregunta 29**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 30. Siguiendo con el tema de seguridad, se les preguntó a los estudiantes si sabían cómo actuar en caso de desastres o casos fortuitos, según los resultados mostrados en la figura 32 el 67,17 % de los estudiantes no tienen conocimiento de cómo deben actuar ante este tipo de incidentes, principalmente porque en el programa no se practican simulacros y no se tiene un plan establecido de contingencia ante desastres o casos fortuitos. El 38,96 % de los estudiantes aseguran tener conocimientos acerca de la forma de proceder ante los casos mencionados. El 0,87 % de los estudiantes no respondió la pregunta.

Figura 32. **Gráfico de resultados – Pregunta 30**



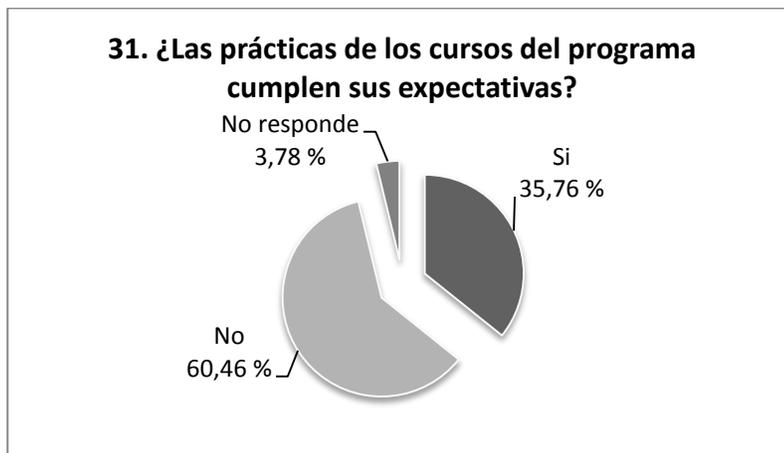
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 31. En algunos de los cursos del área profesional de Ingeniería Industrial se llevan a cabo clases prácticas como complemento a las clases teóricas, en donde los estudiantes realizan pruebas, simulaciones, cálculos, mediciones, etc., relacionados a los temas de estudio. Como se muestra en la figura 33 el 60,46 % de los estudiantes no se encuentra satisfecho y afirma que las prácticas de los cursos del programa no cumplen con sus expectativas y el 35,76 % de los estudiantes afirma que estas prácticas sí cumplen con sus expectativas.

Algunos de los comentarios positivos en esta pregunta fueron que algunas veces se aprende más en las clases prácticas que en las clases teóricas y que es una buena forma de aplicar los conocimientos teóricos que se adquieren. Los comentarios negativos que se obtuvieron incluyen que muchas veces las prácticas no concuerdan con las clases teóricas, que están desactualizadas, se presentan casos irreales, que son poco

dinámicas y que deberían ser impartidas por personal que este altamente calificado para el caso.

Figura 33. **Gráfico de resultados – Pregunta 31**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 32. El objetivo principal de las prácticas, como complemento a las clases teóricas, es que los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos por medio de ejercicios de análisis y resolución de casos reales que se podrían presentar en el ámbito laboral actual.

El 44,19 % de los estudiantes de Ingeniería Industrial afirma que en el desarrollo de las prácticas no se analizan y resuelven casos reales y el 51,74 % de los estudiantes consideran que los casos que se analizan son reales y podrían presentarse en el campo laboral. Es importante mencionar que muchos de los estudiantes de Ingeniería Industrial laboran y muchos otros no lo hacen, lo cual puede incidir en el resultado que se obtiene.

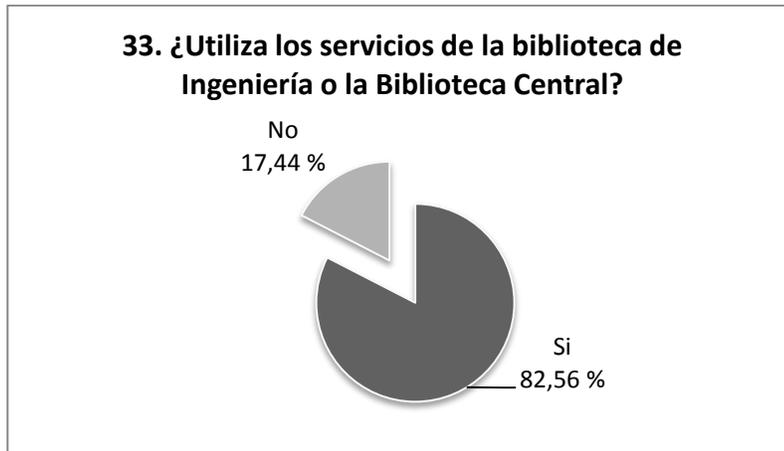
Figura 34. **Gráfico de resultados – Pregunta 32**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 33. En la figura 35 se observa que el 82,56 % de los estudiantes utiliza los servicios de biblioteca a los que se tiene acceso en la universidad y el 17,44 % no los utiliza, principalmente porque muchas veces no encuentran los libros que necesitan o no están disponibles ya que no hay suficientes copias en existencia.

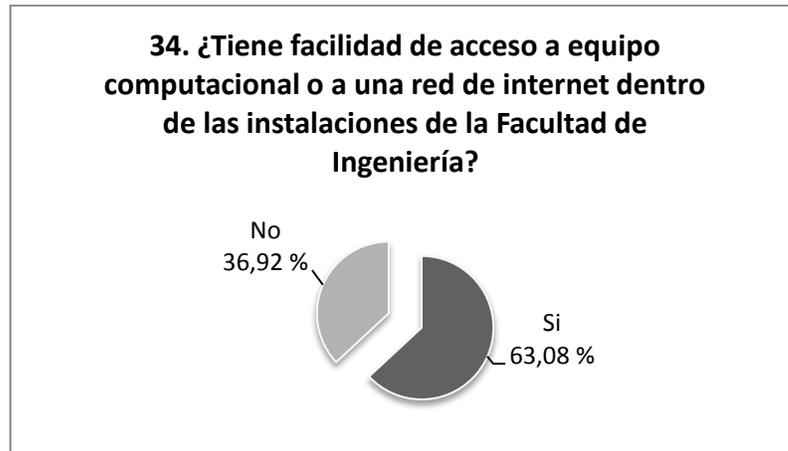
Figura 35. **Gráfico de resultados – Pregunta 33**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 34. Es importante que los estudiantes tengan acceso a una red de internet y a equipo computacional dentro de las instalaciones de la Facultad. La figura 36 muestra que el 63,08 % de los estudiantes afirman que sí tienen la facilidad de acceso a redes de internet y a equipo de cómputo y el restante 36,92 % afirma que no tiene esta facilidad de acceso y comentan que las redes de internet existentes en la Facultad de Ingeniería son muy lentas y no tienen la capacidad para tantos usuarios y que no hacen uso del equipo de computación que se encuentra al servicio de los estudiantes porque la mayor parte del tiempo se mantiene ocupado y no alcanza para atender las necesidades de todos los estudiantes.

Figura 36. **Gráfico de resultados – Pregunta 34**



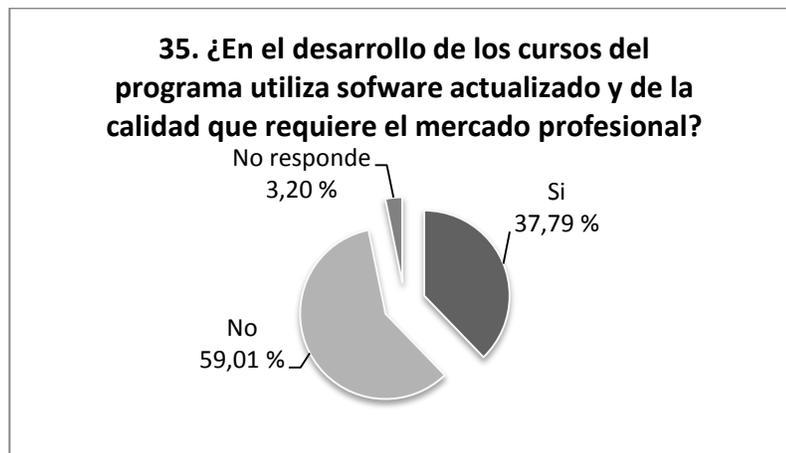
Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 35. Con los avances constantes de la tecnología cada vez se va haciendo más necesario que los estudiantes tengan el conocimiento sobre manejo de herramientas tecnológicas, como el software aplicado a las necesidades de la ingeniería industrial. Los estudiantes adquieren estos conocimientos mediante el uso constante del software necesario en el desarrollo de los cursos del programa, en la realización de los proyectos y trabajos, etc., el cuál debe mantenerse actualizado todo el tiempo.

En la figura 37 puede observarse que el 59,01 % de los estudiantes afirma que no utiliza el software actualizado y de la calidad que requiere el mercado profesional, el 37,79 % de los estudiantes sí hace uso del software mencionado, pero algunos aseguran que el mismo muchas veces no es proporcionado por el programa, sino que los mismos estudiantes buscan el software más actualizado para utilizarlo, sabiendo

que es necesario conocer su manejo para mejorar sus capacidades como futuros ingenieros.

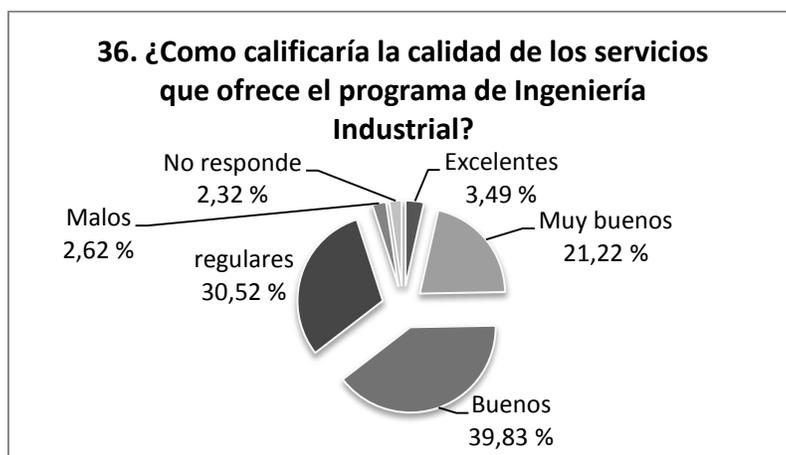
Figura 37. **Gráfico de resultados – Pregunta 35**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 36. Como pregunta final se les pidió a los estudiantes que calificaran la calidad de los servicios que ofrece el programa de Ingeniería Industrial (metodologías de enseñanza, atención a estudiantes, recursos que ofrece, entre otros), el 3,49 % de los estudiantes calificó estos servicios como excelentes, el 21,22 % considera que son muy buenos, el 39,83 % considera que son buenos, el 30,52 % los calificó como regulares y el 2,62 % considera que son malos. Lo anterior se observa claramente en la figura 38.

Figura 38. **Gráfico de resultados – Pregunta 36**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

Al inicio de este apartado se mencionó que primero se realizaría un análisis general de los resultados de la encuesta de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC, el cual se realizó anteriormente, para luego realizar un análisis más profundo relacionando los resultados con las categorías del manual de ACAAI consideradas para esta investigación, dicho análisis se detalla a continuación.

3.4.1. Enfoque curricular

El enfoque curricular del programa de Ingeniería Industrial está claramente definido para cubrir las necesidades de los estudiantes como futuros profesionales, sin embargo, los estudiantes consideran que si se realizan pequeños cambios su desempeño mejoraría considerablemente.

Los cambios mencionados principalmente incluyen la programación de horarios más flexibles para algunos cursos del área profesional, la actualización

constante de los contenidos de cursos y la eliminación de temas que ya no son acordes a las necesidades actuales, la realización de más actividades que preparen a los estudiantes para las exigencias del entorno y donde puedan desarrollar al máximo sus competencias profesionales, el mejoramiento del currículo de estudios para estudiar más a fondo temas como: medio ambiente, tecnología, logística, calidad y finanzas y el mejoramiento continuo de los cursos para el aprendizaje de un segundo idioma.

3.4.2. Proceso enseñanza – aprendizaje

El proceso enseñanza – aprendizaje en la educación universitaria resulta ser algo muy complejo, principalmente porque existen muchas metodologías de enseñanza distintas y las formas y capacidades de aprendizaje varían mucho de persona a persona.

Por su parte, los estudiantes de Ingeniería Industrial califican de forma muy distinta las metodologías de enseñanza que se practican en el programa, algunos las perciben como excelentes, otros como malas y no existe una tendencia clara para generalizar estos resultados. Para los estudiantes lo más importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje es que los catedráticos proporcionen las bases para que puedan desarrollar las habilidades y capacidades a las que está orientada la carrera, incluyendo en el desarrollo de los cursos discusiones sobre temas y casos de la actualidad, que cumplan con los contenidos programados y que busquen mantenerse al día de los acontecimientos relevantes para mejorar la calidad de la enseñanza – aprendizaje.

Los estudiantes también aseguran que algunas veces los procedimientos de evaluación no son del todo adecuados, ya que en ocasiones se hace más

énfasis en la teoría que se puede memorizar que en lo que se puede poner en práctica en la resolución de casos aplicados a cada tema en particular. En el tema de las prácticas de los cursos, los estudiantes consideran que es necesario que se lleven a cabo ejercicios donde se puedan aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a casos reales y que las mismas sean impartidas por personal calificado.

Además de lo anterior, los estudiantes piensan que es primordial que los catedráticos faciliten los sistemas de comunicación para que los alumnos puedan recibir atención cuando así lo requieran o lo soliciten y que en la medida de lo posible en el desarrollo de los cursos se haga uso de la tecnología y el software existente aplicado a la carrera de Ingeniería Industrial.

3.4.3. Investigación y desarrollo tecnológico del programa

La Unidad de Investigación de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial fue recientemente creada y ha sido organizada para realizar proyectos de investigación y desarrollo en distintas líneas estrechamente relacionadas al campo industrial, sin embargo, aún no hay mucha participación por parte de los estudiantes, ya que afirman que no tienen conocimiento de la realización de este tipo de proyectos en el programa pero muestran interés al respecto.

La formación para la investigación en el programa no se llevaba a cabo hasta hace algunos años, por lo que muchos estudiantes afirman no haberla recibido, solamente existía fuera del currículo de estudios por medio de talleres y diplomados en técnicas de investigación proporcionados semestralmente por la Facultad de Ingeniería. Los estudiantes deben recibir formación para la investigación, ya que esta se hace necesaria para la realización de los

proyectos de investigación que se llevan a cabo dentro del programa, es por esto que esta formación fue incluida recientemente en el pensum de estudios.

3.4.4. Extensión y vinculación del programa

Además de las actividades de extensión que se llevan a cabo como parte de los programas de prácticas, trabajos de graduación y Ejercicio Profesional Supervisado, que son realizadas mayormente en la fase final de la carrera, los estudiantes aseguran que su participación en este tipo de actividades es muy poca, casi nula; y muchos de ellos aseguran que les gustaría involucrarse más en este tipo de actividades, como por ejemplo en proyectos de servicio social si el programa promoviera la participación en las mismas.

3.4.5. Estudiantes del programa

La principal dificultad para los estudiantes de Ingeniería Industrial es que los recursos del programa (infraestructura, equipo, docentes, metodologías y otros servicios) no son suficientes para atender de forma debida a la cantidad de alumnos inscritos. Esta situación perjudica a los estudiantes, ya que la falta de recursos muchas veces ocasiona que los estudiantes no tengan acceso a todo lo que necesitan para su desarrollo educativo.

La participación de los estudiantes en las actividades extracurriculares se da principalmente por interés en obtener algún tipo de retribución, como por ejemplo puntos extras, lo cual indica que se debe buscar una forma para que estas actividades sean diseñadas y promocionadas de manera que incentiven a los estudiantes a participar de ellas con el objetivo de adquirir experiencia y nuevos conocimientos y no por el solo interés de obtener las retribuciones mencionadas.

Entre los resultados obtenidos también se puede notar que aproximadamente la mitad de los estudiantes presentan problemas referentes a la información dentro del programa, ya que aseguran que al ingresar al programa no recibieron la información necesaria sobre los requisitos de admisión, no están bien informados sobre los requisitos que deben cumplir para realizar prácticas finales ni de los requisitos para poder graduarse, además de que no conocen a fondo los reglamentos básicos acerca de la asignación de cursos que está directamente relacionada con la permanencia en el programa.

Toda la información mencionada en el párrafo anterior se encuentra disponible para los estudiantes en la página web de la Facultad de Ingeniería, en la ventanilla de atención al estudiante y por otros medios como anuncios en carteleras, trifoliales informativos, oficinas de EMI, etc. Lo anterior indica que los estudiantes tienen acceso a la información que necesitan, solamente tienen que buscarla o solicitarla, pero en los resultados se observa claramente que solo una pequeña porción de los estudiantes hace uso constantemente de los sistemas de información que ofrece la Facultad de Ingeniería y el programa de Ingeniería Industrial.

3.4.6. Servicios estudiantiles

Los servicios estudiantiles son utilizados de manera constante por los estudiantes del programa, principalmente los mecanismos de comunicación con los docentes, la biblioteca y las redes de internet; por ser estos los servicios más utilizados se debe poner énfasis en que funcionen de forma correcta y cumplan con las necesidades para las cuales han sido creados.

Haciendo un recuento de las opiniones de los estudiantes acerca de los servicios mencionados, aparentemente las redes de internet son muy lentas y no tienen la capacidad para cubrir las necesidades de los usuarios, muchos de los estudiantes no utilizan los servicios de la biblioteca de Ingeniería por la falta de disponibilidad de copias, en ocasiones los docentes no facilitan los mecanismos de comunicación para los estudiantes y sus inquietudes o dudas no son atendidas. Por otra parte los servicios de orientación estudiantil son los menos utilizados por los estudiantes.

3.4.7. Gestión académica

La gestión académica en el programa es realizada por una organización académica – administrativa integrada por docentes y personal administrativo de la Facultad de Ingeniería, esta organización se encarga de asuntos relacionados con la distribución presupuestaria en el programa, la carga académica de los docentes, malla curricular vigente, planificación de horarios de cursos, actividades por semestre, entre otros; lo cual se detalló en el Capítulo 2.

Si se toma la información del párrafo anterior se puede decir que en cuanto a la gestión académica los estudiantes no se encuentran totalmente conformes en temas como la flexibilidad en horarios de cursos, la falta de recursos para la realización de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico del programa, la falta de actualización en algunos cursos de la malla curricular y la promoción de las actividades semestrales. En este apartado no se detallarán los temas anteriormente mencionados ya que en los apartados anteriores se ha incluido la información necesaria acerca de los mismos.

3.4.8. Infraestructura del programa

En cuanto a la infraestructura del programa de Ingeniería Industrial, lo más relevante es el hecho de que la misma no está acorde a las necesidades de los estudiantes, ya que el número de estudiantes que se pueden atender es mucho mayor en relación con el número de estudiantes para los que se tiene capacidad; esto incluye principalmente salones de clase y laboratorios de computación.

En el tema de seguridad, la Facultad de Ingeniería cuenta con el apoyo de la seguridad universitaria y de una empresa privada de seguridad. En este aspecto es importante mencionar que una de las necesidades de los estudiantes es el conocimiento de las normas básicas de seguridad a seguir dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería y que sepan cómo actuar en caso de desastres o casos fortuitos.

3.4.9. Recursos de apoyo al programa

La perspectiva de los estudiantes en cuanto a los recursos de apoyo al programa es que los programas de prácticas de los cursos deberían de ser mejorados y muchas veces no son impartidos por personal calificado, la mayoría utiliza los servicios de la Biblioteca de Ingeniería y la Biblioteca Central pero muchas veces no encuentran los libros que necesitan o las ediciones más actualizadas, el equipo computacional es escaso, las redes de internet no son muy funcionales y el software al que se tiene acceso no siempre es el más actualizado ni es tan variado como lo requiere el mercado profesional.

Muchos de los estudiantes del programa no conocen o no participan en los programas de maestrías, talleres, diplomados, cursos libres, etc., que ofrece la

Facultad de Ingeniería y la tecnología de la información disponible en el programa (aula virtual, páginas web) no es utilizada en el desarrollo de todos los cursos del programa.

3.5. Metodología para la determinación del nivel de satisfacción de los estudiantes del programa

Para este estudio en particular es importante aclarar que los resultados obtenidos y analizados hasta el momento no están siendo traducidos en hechos, sino solamente en indicadores de lo que demandan y necesitan los estudiantes y poder determinar qué tan satisfechos se encuentran, tomando en cuenta las categorías de calidad de ACAAI más relevantes para el caso.

Luego de la aclaración anterior es necesario explicar la forma en la que se determinará el nivel de satisfacción de los estudiantes de Ingeniería Industrial utilizando los resultados de la encuesta de identificación de demandas y necesidades, lo cual se describe a continuación.

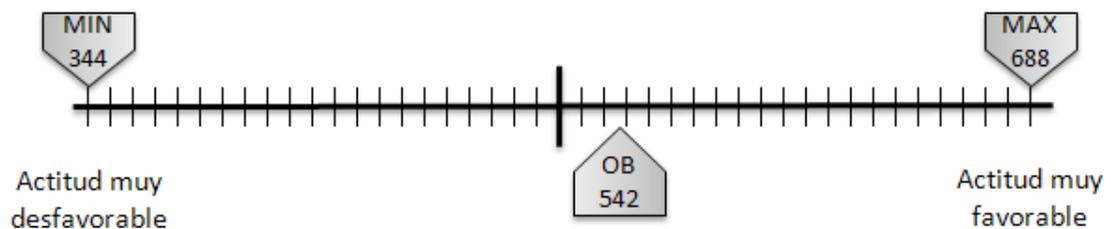
Se utilizará nuevamente la tabla de codificación de datos (tabla VIII), la cual fue diseñada de manera que los valores más altos fueran asignados a las respuestas que representaran una actitud más positiva y los valores más bajos a las respuestas que representaran una actitud más negativa. Los valores o códigos se utilizarán como puntuaciones de manera que para cada pregunta se obtenga una puntuación máxima (multiplicando el valor más grande por el número de estudiantes encuestados) que representará una actitud muy favorable y una puntuación mínima (multiplicando el valor más pequeño por el número de estudiantes encuestados) que representará una actitud muy desfavorable.

Luego de lo anterior se calculará la puntuación total obtenida para cada pregunta y se construirán escalas de actitud donde se visualizará de forma gráfica el nivel de satisfacción o la actitud de los estudiantes en relación a los aspectos que se evalúan en cada cuestionamiento.

3.6. Nivel de satisfacción de los estudiantes del programa

- Pregunta 1. El aspecto evaluado es la flexibilidad en la estructura curricular, donde la calificación mínima significa que todos los estudiantes consideran que la estructura curricular no es flexible y la calificación máxima significa que todos los estudiantes consideran que sí lo es.

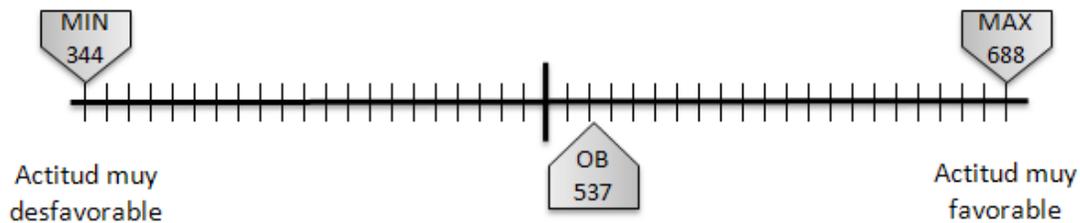
Figura 39. Escala de actitud – Pregunta 1



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 2. El aspecto evaluado es el conocimiento de los reglamentos de asignación de cursos, la calificación mínima significa que los estudiantes no conocen los reglamentos y la puntuación máxima significa que todos los estudiantes los conocen.

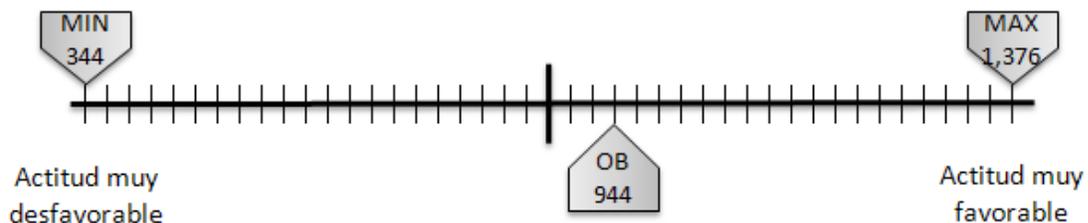
Figura 40. **Escala de actitud – Pregunta 2**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 3. El aspecto evaluado es el cumplimiento de contenidos en los cursos, la calificación máxima significa que todos los estudiantes afirman que siempre se cumple con los contenidos y la calificación mínima significa que todos los estudiantes afirman que nunca se cumple con los contenidos programados.

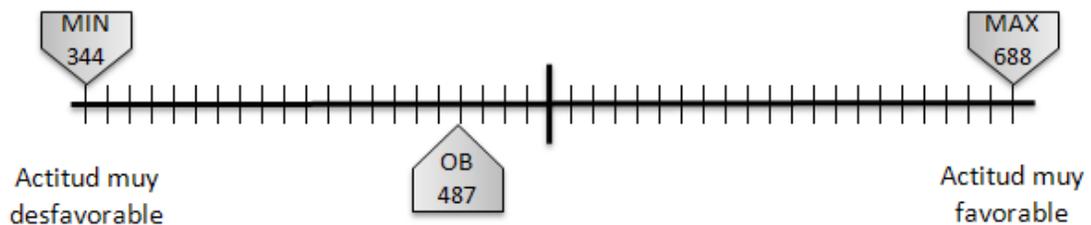
Figura 41. **Escala de actitud – Pregunta 3**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

Complemento pregunta 3. Se evalúa qué área es la que cumple con los contenidos programados, para este caso la puntuación mínima significa que los estudiantes afirman que el área básica cumple y la puntuación máxima significa que el área profesional cumple.

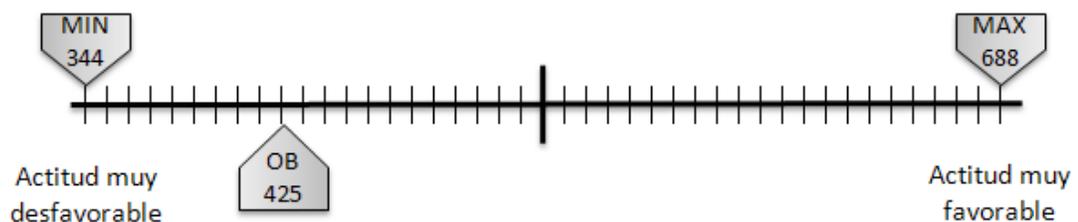
Figura 42. **Escala de actitud – Complemento pregunta 3**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 4. El aspecto evaluado es la actualización de cursos, la puntuación mínima significa que todos los estudiantes consideran que los cursos no están suficientemente actualizados y la puntuación máxima significa que todos los estudiantes consideran que los cursos sí se encuentran suficientemente actualizados.

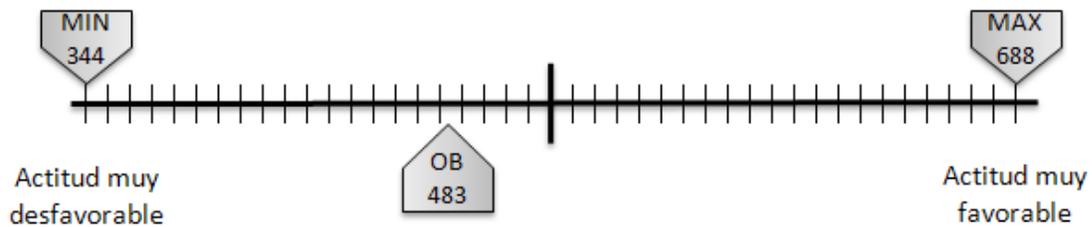
Figura 43. **Escala de actitud – Pregunta 4**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 5. Se evalúa la pertinencia del plan de estudios con las exigencias de entorno, la calificación máxima indica que todos los estudiantes consideran que el plan de estudios es pertinente a las exigencias del entorno y la calificación mínima significa que todos los estudiantes consideran que no lo es.

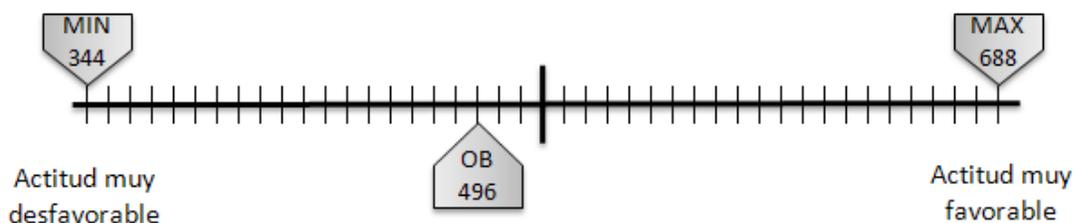
Figura 44. **Escala de actitud – Pregunta 5**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 6. Se evalúa el mejoramiento de la malla curricular, la calificación mínima indica que todos los estudiantes consideran que se deben incluir más cursos en el pensum de estudios, la calificación máxima indica que todos los estudiantes consideran que esto no es necesario.

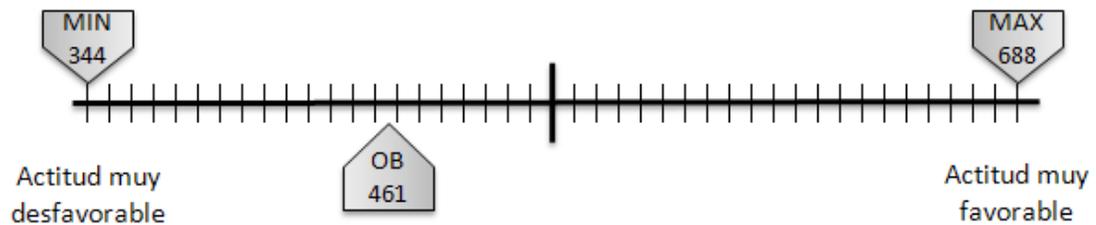
Figura 45. **Escala de actitud – Pregunta 6**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 7. El aspecto evaluado es la preparación para las exigencias laborales, la calificación máxima indica que los estudiantes sienten que en el programa se les prepara adecuadamente para las exigencias laborales y la calificación mínima significa que los estudiantes sienten que no se les prepara adecuadamente para el caso.

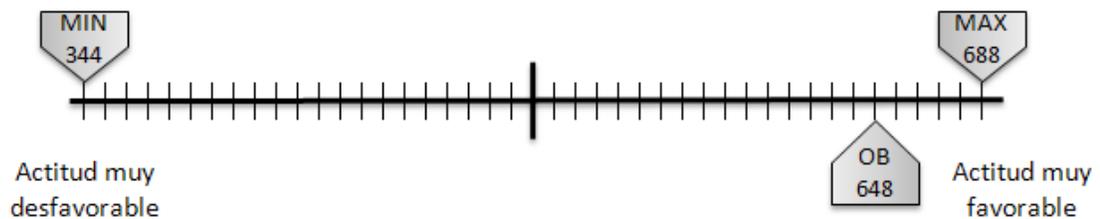
Figura 46. **Escala de actitud – Pregunta 7**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 8. Se evalúa la utilización de las plataformas virtuales, la calificación máxima indica que todos los estudiantes conocen y utilizan las plataformas virtuales y la calificación mínima indica que los estudiantes no las utilizan.

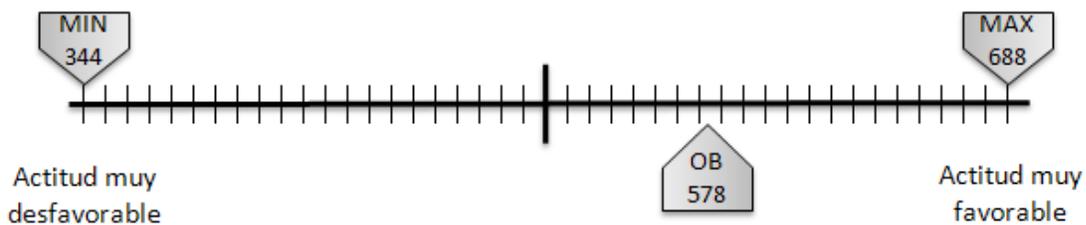
Figura 47. **Escala de actitud – Pregunta 8**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 9. Se evalúa la discusión de temas de actualidad en cursos, la calificación mínima indica que los estudiantes afirman que en el desarrollo de los cursos del programa no se discuten temas actuales y la calificación máxima indica que todos los estudiantes afirman que sí se discuten temas actuales en los cursos.

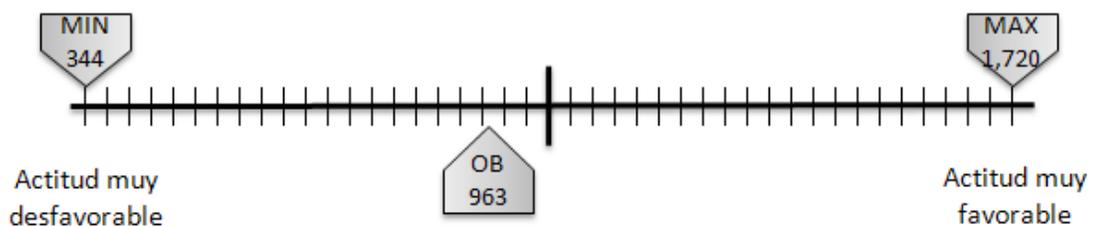
Figura 48. **Escala de actitud – Pregunta 9**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 10. Se evalúan las metodologías de enseñanza, la puntuación máxima indica que todos los estudiantes califican las metodologías como excelentes y la puntuación mínima indica que todos los estudiantes califican las metodologías como malas.

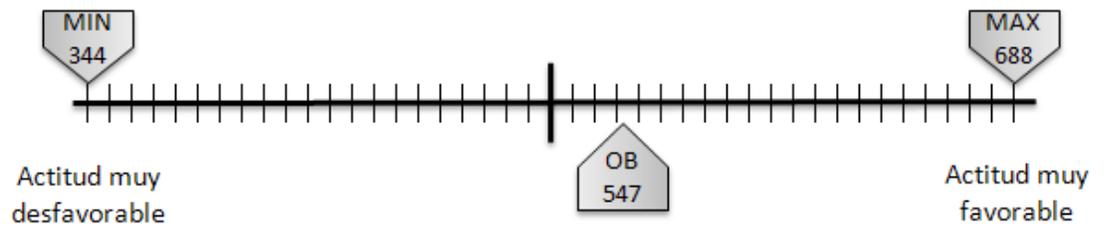
Figura 49. **Escala de actitud – Pregunta 10**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 11. Se evalúan los procedimientos de evaluación, la calificación mínima indica que todos los estudiantes consideran que los procedimientos de evaluación no son adecuados y la calificación máxima indica que todos los estudiantes consideran que estos procedimientos sí son adecuados.

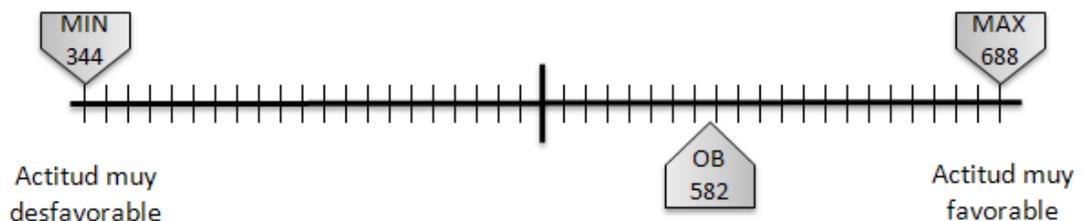
Figura 50. Escala de actitud – Pregunta 11



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 12. Se evalúa la utilización de recursos tecnológicos como herramientas para el aprendizaje, la calificación máxima indica que todos los estudiantes afirman que en el desarrollo de los cursos del programa se utilizan recursos tecnológicos para facilitar el aprendizaje y la calificación mínima indica que los estudiantes afirman que no es así.

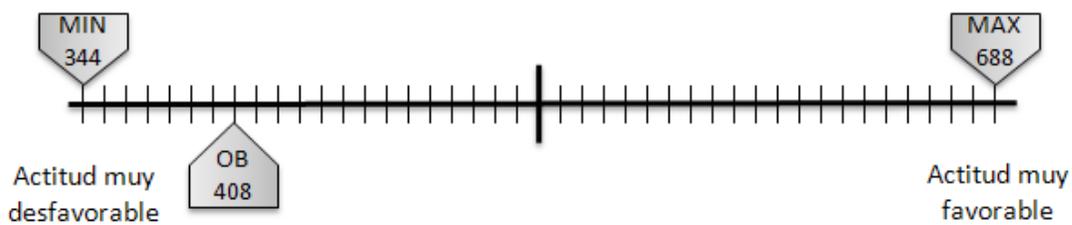
Figura 51. Escala de actitud – Pregunta 12



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 13. Se evalúan los cursos para el aprendizaje de un segundo idioma, la calificación mínima indica que los cursos de Idioma Técnico no cumplen con las expectativas de los estudiantes y la calificación máxima indica que estos cursos sí cumplen con sus las expectativas.

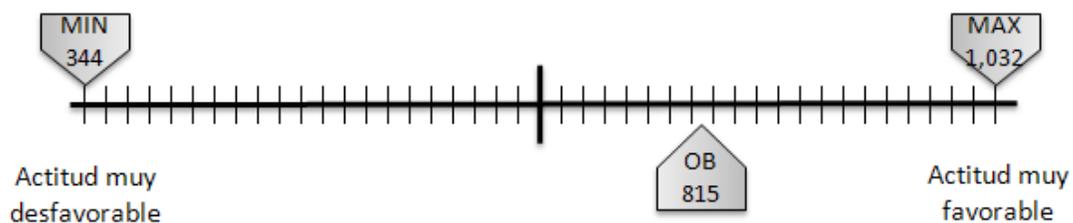
Figura 52. **Escala de actitud – Pregunta 13**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 14. Se evalúa el desarrollo de habilidades y capacidades en los estudiantes, la calificación máxima indica que los estudiantes consideran haber desarrollado mucho las habilidades y capacidades indicadas en la pregunta y la calificación mínima indica que consideran que no las han desarrollado nada.

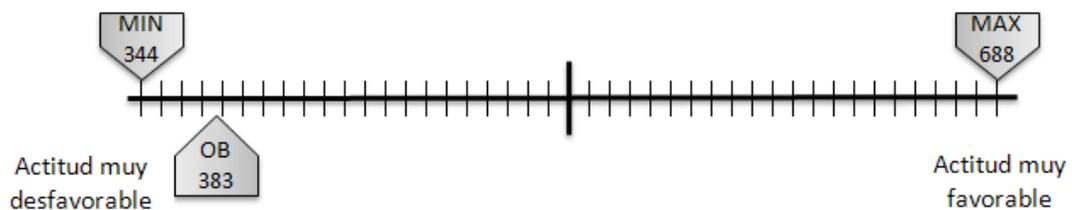
Figura 53. **Escala de actitud – Pregunta 14**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 15. Se evalúa la participación de los estudiantes en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, la calificación mínima indica que los estudiantes no se involucran en estos proyectos y la calificación máxima indica que los estudiantes sí se involucran en ellos.

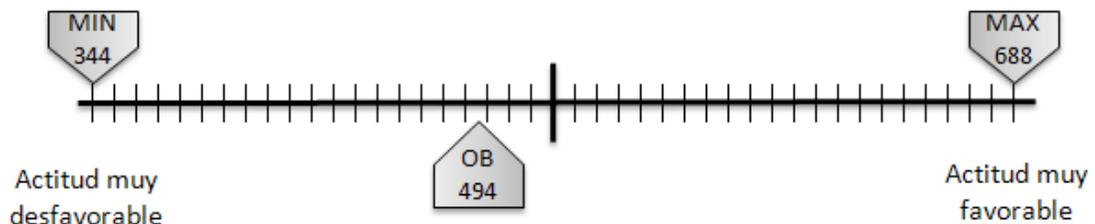
Figura 54. Escala de actitud – Pregunta 15



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 16. Se evalúa la formación para la investigación que los estudiantes reciben, la calificación mínima indica que todos los estudiantes aseguran no haber recibido formación para la investigación durante su permanencia en el programa, la calificación máxima indica que todos la han recibido.

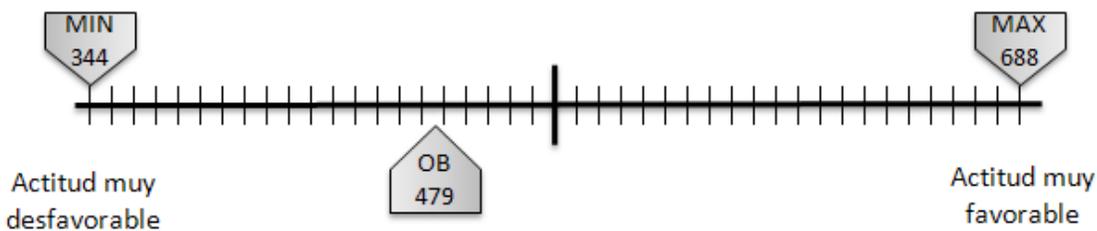
Figura 55. Escala de actitud – Pregunta 16



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 17. Se evalúa si los estudiantes conocen los programas de actualización continua y mejoramiento de la calidad académica proporcionados por la Facultad de Ingeniería, la calificación máxima indica que todos los estudiantes conocen estos programas y la calificación mínima indica que no los conocen.

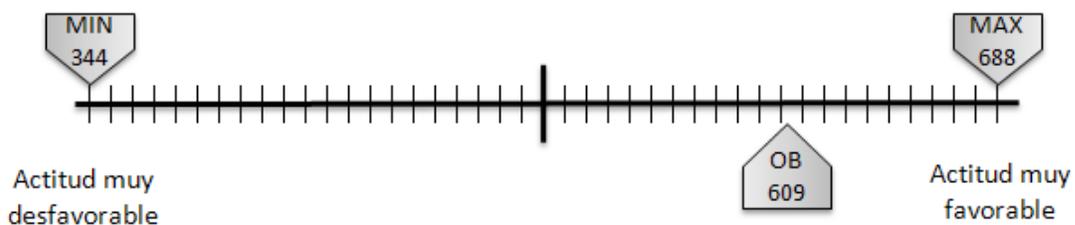
Figura 56. **Escala de actitud – Pregunta 17**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 18. Se evalúa la utilización de investigaciones como material bibliográfico por parte de los estudiantes, la calificación máxima indica que todos los estudiantes utilizan investigaciones como material bibliográfico y la calificación mínima indica que no las utilizan.

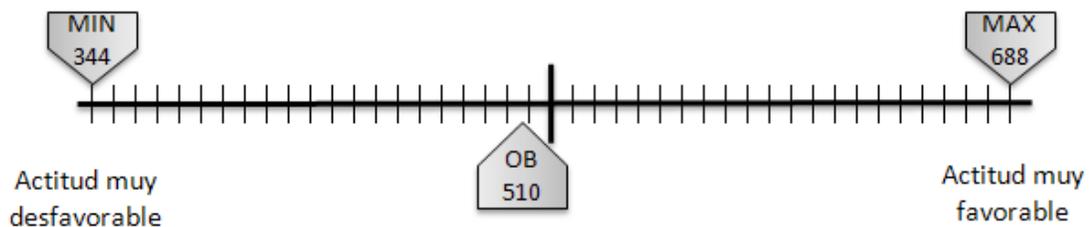
Figura 57. **Escala de actitud – Pregunta 18**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 19. Se evalúa la participación o interés de los estudiantes en actividades de extensión, específicamente proyectos de servicio social, la calificación máxima indica que los estudiantes participan o se interesan en este tipo de proyectos y la calificación mínima indica que los estudiantes no participan ni se interesan en los mismos.

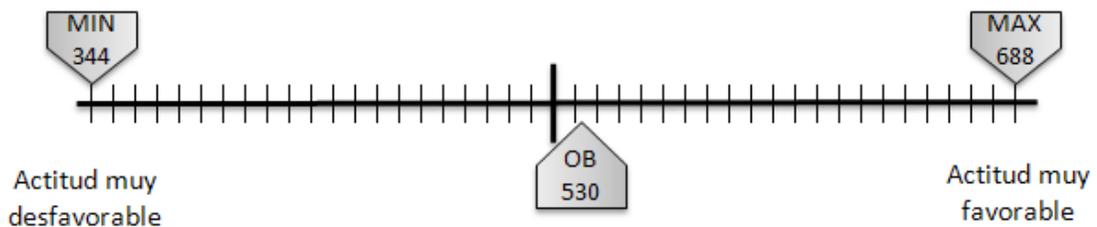
Figura 58. **Escala de actitud – Pregunta 19**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 20. Se evalúa si antes de ingresar al programa a los estudiantes se les proporcionó la Información necesaria sobre requisitos de admisión, la calificación máxima indica que sí recibieron dicha información y la calificación mínima indica que no la recibieron.

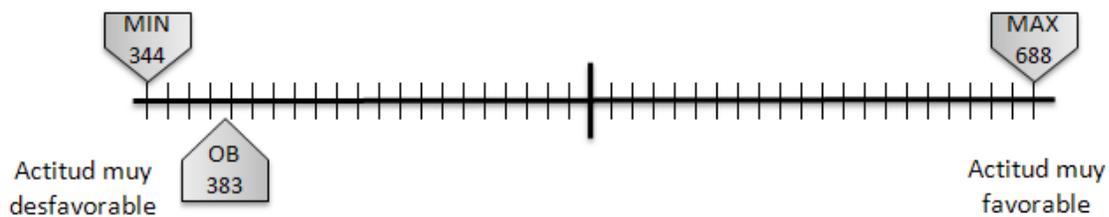
Figura 59. **Escala de actitud – Pregunta 20**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 21. Se evalúa la correspondencia de cantidad de estudiantes con los recursos del programa, la calificación mínima significa que los estudiantes consideran que la cantidad de estudiantes no corresponde con los recursos disponibles en el programa y la calificación máxima significa que los estudiantes consideran que la cantidad de estudiantes si corresponde con los recursos disponibles.

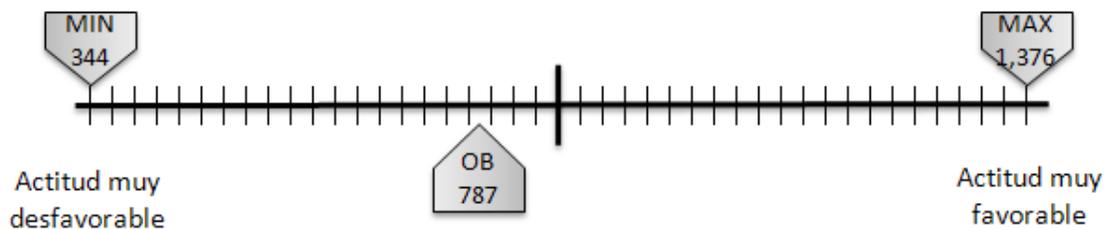
Figura 60. **Escala de actitud – Pregunta 21**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 22. Se evalúa si los docentes prestan la debida atención a estudiantes, la puntuación mínima indica que los catedráticos nunca atienden las dudas o inquietudes de los estudiantes y la calificación máxima indica que los catedráticos siempre las atienden.

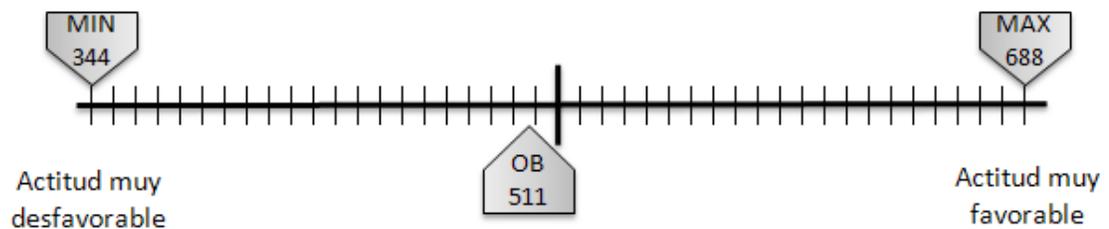
Figura 61. **Escala de actitud – Pregunta 22**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 23. Se evalúa la participación de los estudiantes en actividades extracurriculares, la calificación máxima indica que todos los estudiantes participan en actividades extracurriculares del programa y la calificación mínima indica que los estudiantes no participan en estas actividades.

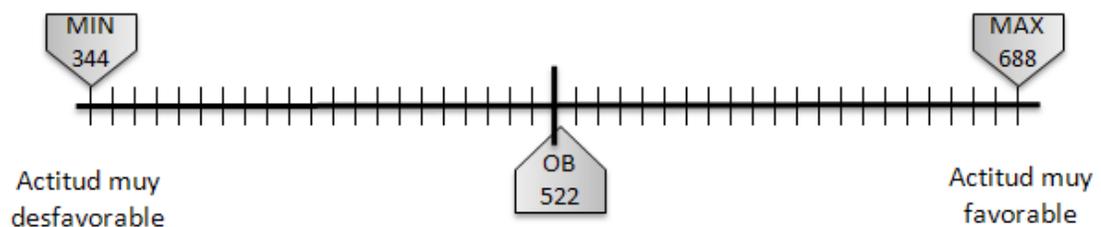
Figura 62. Escala de actitud – Pregunta 23



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 24. Se evalúa si los estudiantes están informados acerca de los requisitos para graduarse, la calificación mínima indica que los estudiantes no conocen estos requisitos y la calificación máxima indica que sí los conocen.

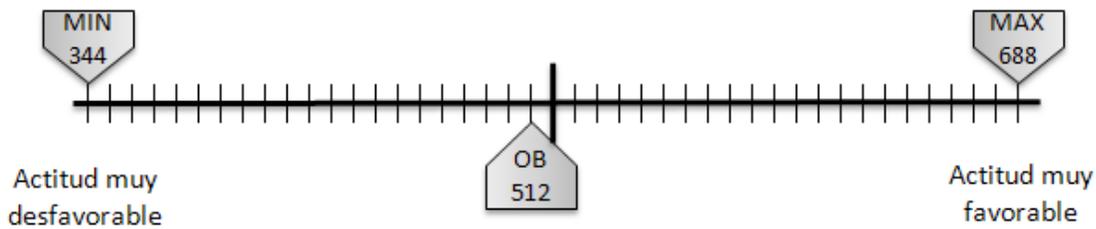
Figura 63. Escala de actitud – Pregunta 24



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 25. Se evalúa si los estudiantes están informados acerca de los requisitos para realizar prácticas finales, la calificación mínima indica que los estudiantes no conocen estos requisitos y la calificación máxima indica que sí los conocen.

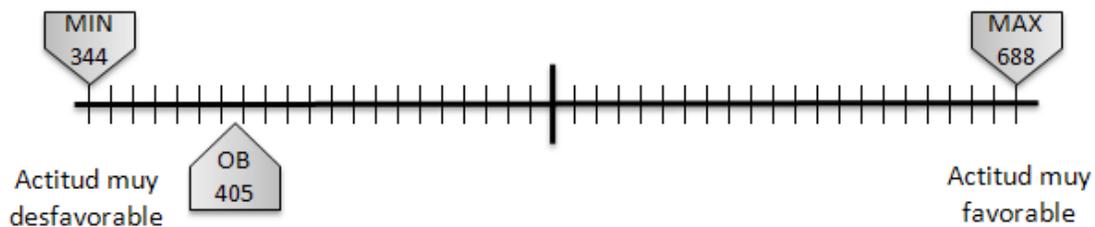
Figura 64. **Escala de actitud – Pregunta 25**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 26. Se evalúa la utilización de los servicios de orientación estudiantil, la calificación mínima indica que los estudiantes no utilizan estos servicios y la calificación máxima indica que todos los estudiantes sí los utilizan.

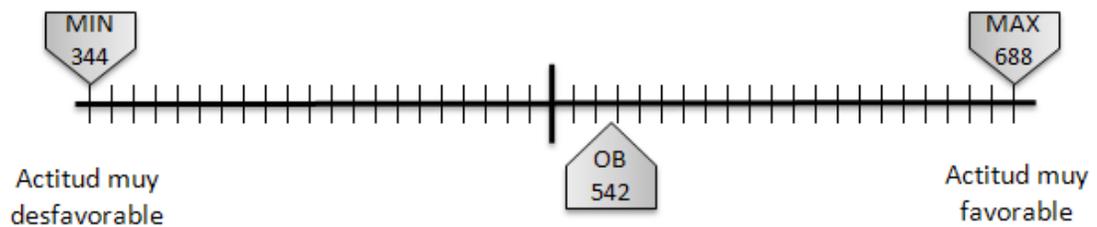
Figura 65. **Escala de actitud – Pregunta 26**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 27. Se evalúa la utilización de mecanismos de comunicación en el desarrollo de los cursos, la calificación mínima indica que los estudiantes afirman que no se utilizan mecanismos de comunicación con los docentes y la calificación máxima indica que si se utilizan estos mecanismos.

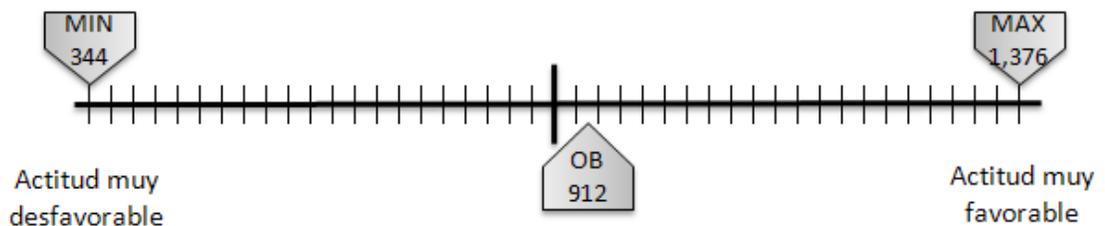
Figura 66. **Escala de actitud – Pregunta 27**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 28. Se evalúa la utilización de los sistemas de información por parte de los estudiantes, la calificación máxima indica que los estudiantes siempre utilizan los sistemas de información y la calificación mínima indica que los estudiantes nunca los utilizan.

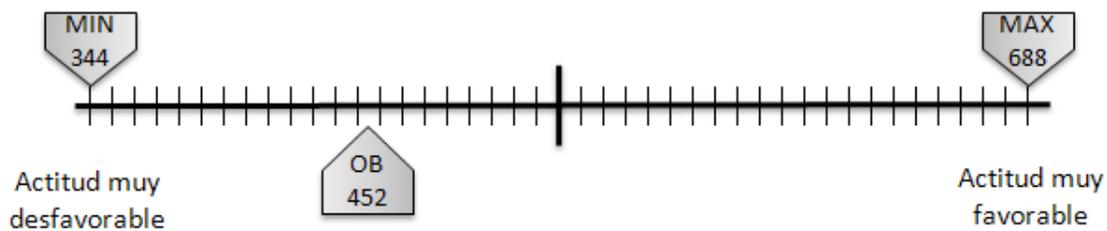
Figura 67. **Escala de actitud – Pregunta 28**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 29. Se evalúa el conocimiento que tienen los estudiantes sobre normas de prevención y seguridad industrial, la calificación máxima indica que los estudiantes si conocen las normas de prevención y seguridad industrial que deben seguir en las instalaciones de la Facultad y la calificación mínima indica que no las conocen.

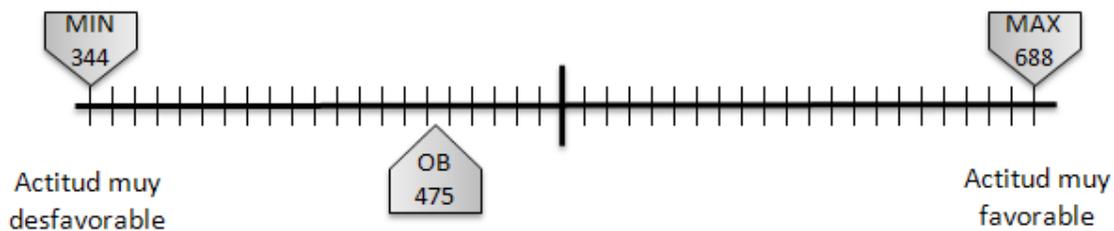
Figura 68. **Escala de actitud – Pregunta 29**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 30. Se evalúa el conocimiento que tienen los estudiantes sobre acciones ante desastres o casos fortuitos, la calificación mínima indica que los estudiantes no saben cómo actuar ante estos sucesos y la calificación máxima indica que los estudiantes si saben cómo actuar.

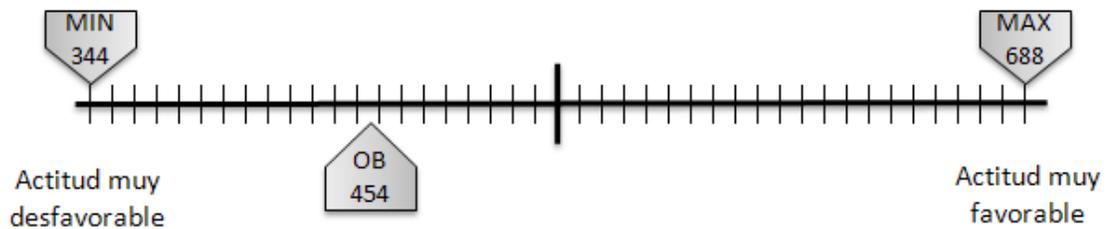
Figura 69. **Escala de actitud – Pregunta 30**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 31. Se evalúan las prácticas de cursos del programa, la calificación máxima indica que las prácticas desarrolladas en los cursos cumplen con las expectativas de todos los estudiantes, la calificación mínima indica que las prácticas no cumplen con las expectativas de los estudiantes.

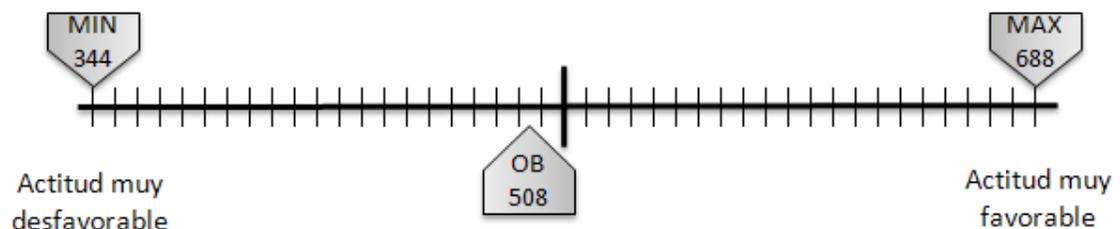
Figura 70. **Escala de actitud – Pregunta 31**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 32. Se evalúa el análisis y resolución de casos reales en prácticas, la calificación máxima indica que los estudiantes aseguran que en las prácticas se analizan y resuelven casos reales aplicados a cada tema en particular, la calificación mínima indica que los estudiantes aseguran que esto no sucede.

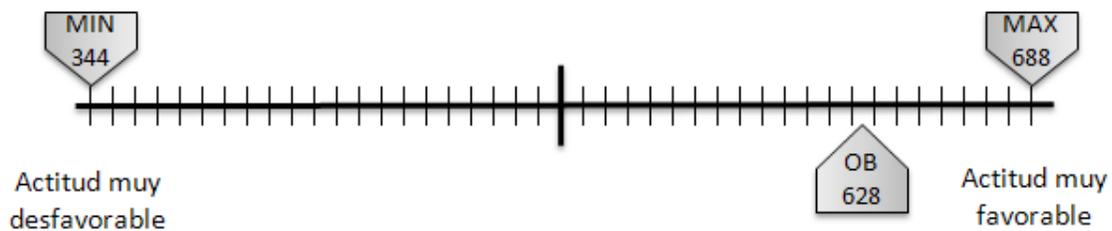
Figura 71. **Escala de actitud – Pregunta 32**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 33. Se evalúa la utilización de servicios de biblioteca por parte de los estudiantes, la calificación máxima indica que los estudiantes sí utilizan los servicios de biblioteca disponibles en la Facultad y en la universidad y la calificación mínima indica que no los utilizan.

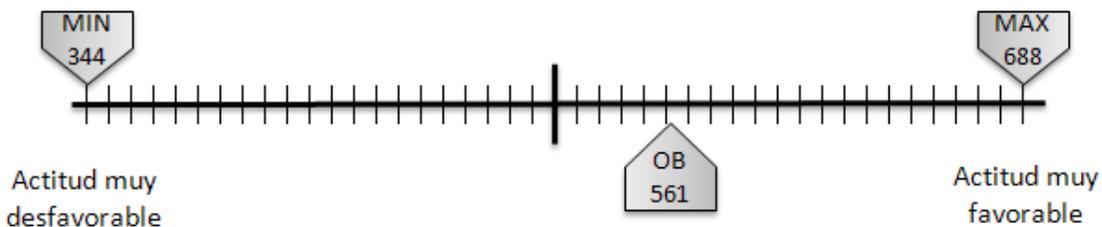
Figura 72. **Escala de actitud – Pregunta 33**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- Pregunta 34. Se evalúa el acceso a equipo computacional y redes de internet en las instalaciones de la Facultad, la calificación máxima indica que los estudiantes aseguran tener la facilidad de acceso a equipo de computación y redes de internet, la calificación mínima indica que los estudiantes aseguran no tener esta facilidad de acceso.

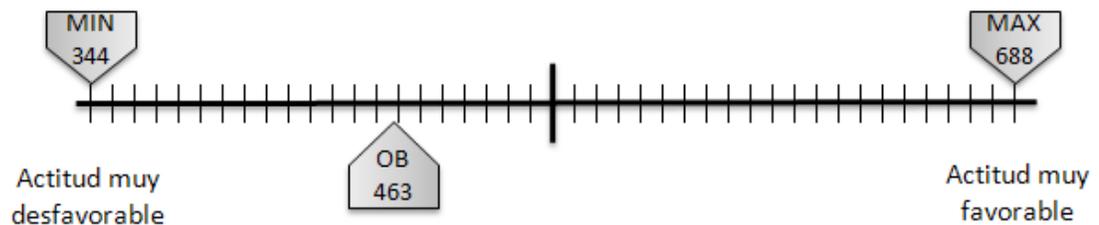
Figura 73. **Escala de actitud – Pregunta 34**



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- **Pregunta 35.** Se evalúa la utilización de software actualizado y variado en el desarrollo de los cursos del programa, la puntuación máxima indica que los estudiantes consideran que el software utilizado está suficientemente actualizado y es de la calidad que requiere el mercado profesional, la puntuación mínima indica que los estudiantes consideran que lo anterior no es así.

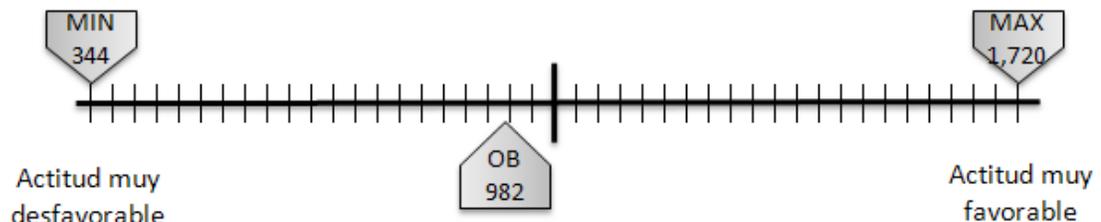
Figura 74. Escala de actitud – Pregunta 35



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

- **Pregunta 36.** Se evalúa la calidad de los servicios que ofrece el programa de Ingeniería Industrial, la puntuación máxima indica que todos los estudiantes califican estos servicios como excelentes y la puntuación mínima indica que todos los estudiantes los califican como malos.

Figura 75. Escala de actitud – Pregunta 36



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

4. PROPUESTA

4.1. Actualización y estandarización de programas de cursos

Se sabe que en el programa de Ingeniería Industrial se realizan actualizaciones periódicas a los contenidos de los cursos del pensum de estudios y que existe un formato específico para programar dichos contenidos, este formato, al que se refiere como programa de curso, contiene información acerca de los objetivos, metodología, calendarización y los temas que se estudiarán en el desarrollo de las clases magistrales. Lo anterior indica que EMI cuenta con planes para actualizar los cursos constantemente y proporcionar una guía estandarizada a los catedráticos para impartir los mismos.

El estudio de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC, muestra que los estudiantes no están del todo satisfechos en lo relativo a ciertos aspectos relacionados a los programas de cursos; una porción considerable piensa que los contenidos no se encuentran suficientemente actualizados, además de que muchos afirman que, a pesar de que en los programas se especifiquen los contenidos, en muchos de los cursos no se cumple por completo con estos programas o los temas son desarrollados con enfoques muy distintos, y los conocimientos adquiridos por los estudiantes difieren en cierta medida dependiendo de quién imparta los cursos.

Debido a la información descrita con anterioridad se considera que ciertos aspectos que se describen a continuación contribuirían a mejorar la forma en la que se administran los programas de cursos y a aumentar el nivel de satisfacción de los estudiantes al respecto.

- Actualización de programas

Es necesario retirar de los programas de cursos la utilización de métodos, técnicas o herramientas que no son de utilidad para las necesidades y problemas de la actualidad. A pesar de que es necesario que los estudiantes obtengan conocimientos históricos acerca de ciertos temas para comprenderlos de mejor forma, esto se debe limitar a la teoría solamente y no a la aplicación.

Un ejemplo claro de lo anterior se puede ver en el curso de Ingeniería de Plantas, perteneciente al área profesional de la carrera de Ingeniería Industrial; en el programa de este curso (ver figura 76), como parte del tema de Localización Industrial, se incluye la Localización Industrial Urbana. La Localización Industrial Urbana se estudia por medio del Reglamento de Localización e Instalación Industrial para el municipio y Área de Influencia Urbana de la ciudad de Guatemala, en el cual se incluyen los requisitos que deben cumplir las edificaciones utilizadas para actividades industriales, las precauciones que deben tomarse para la operación de las industrias instaladas, los procedimientos para fijar la localización de una actividad industrial, entre otros aspectos importantes.

El tema de Localización Industrial Urbana es desarrollado por los docentes del curso de forma que los estudiantes aprendan a utilizar dicho reglamento y, teniendo toda la información necesaria, determinen las áreas de tolerancia en las que se puede localizar cierta actividad industrial.

Figura 76. Programa del curso de Ingeniería de Plantas




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

NOMBRE DEL CURSO: INGENIERÍA DE PLANTAS

CÓDIGO:	632	CRÉDITOS:	5
ESCUELA:	EMI	ÁREA A LA QUE PERTENECE:	Producción
CÓDIGO PRE REQUISITO:	650 732	CÓDIGO POST REQUISITO:	634
CATEGORÍA:	Obligatoria		
CATEDRÁTICO:		AUXILIAR:	
REGISTRO DE PERSONAL:		REGISTRO DE PERSONAL:	
EDIFICIO:		SECCIÓN:	
SALÓN DEL CURSO:		SALÓN DE LA PRÁCTICA:	
HORAS POR SEMANA DEL CURSO:	3	HORAS POR SEMANA DE LA PRÁCTICA:	2
DÍAS QUE SE IMPARTE EL CURSO:	Lunes, Miércoles y Viernes	DÍAS QUE SE IMPARTE LA PRÁCTICA:	Sábados
HORARIO DEL CURSO:		HORARIO DE LA PRÁCTICA:	

DESCRIPCIÓN DEL CURSO:

El curso de ingeniería de plantas es un curso donde el estudiante aprende a seleccionar la mejor ubicación para construir una fábrica industrial, tanto en la ciudad como en el interior de la república, así como en el interior de la república, así como a diseñar el edificio industrial, el montaje de la maquinaria, la graficación de los procesos, así como a implementar las buenas prácticas de manufactura y a conocer la etapa básica de un estudio de impacto ambiental.

OBJETIVOS GENERALES:

Que el estudiante pueda coordinar efectivamente sus recursos con que cuenta para montar, diseñar y ejecutar las operaciones básicas de una fábrica industrial con el propósito de maximizar la eficiencia y operatividad de la misma, al mínimo costo

METODOLOGÍA:

- Clases magistrales a través de medios audiovisuales.
- Investigaciones científicas a través de Internet.
- Uso de software proporcionado en el laboratorio de clase.

Ing. Byron Chochoj Barrientos
Coordinación Área de Producción

Ingeniería de Plantas
1

Continuación de la figura 76.



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

▪ *Desarrollo de proyectos de simulación acerca de procesos diferentes para que el estudiante pueda aplicar sus conocimientos aprendidos en clase en un proyecto real.*

FORMA DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ACADÉMICO:

La práctica es de carácter obligatorio y se aprueba con 61% de la nota asignada, es necesario aprobarla para tener derecho al examen final del curso.

ASPECTO Y PUNTEO DE LA EVALUACIÓN:

DESCRIPCIÓN	PUNTEO	FECHA
<i>1er. Examen Parcial</i>	<i>20 pts</i>	
<i>2do. Examen Parcial</i>	<i>20 pts</i>	
<i>Pruebas Cortas</i>	<i>5 pts</i>	
<i>Tareas</i>	<i>10 pts</i>	
<i>Práctica</i>	<i>20 pts</i>	
<i>Zona</i>	<i>75 pts</i>	
<i>Examen Final</i>	<i>25 pts</i>	
NOTA PROMOCIÓN	100 pts	

NOTA IMPORTANTE:

PARA PODER APROBAR EL CURSO ES NECESARIO CUMPLIR CON UN 85% DE ASISTENCIA AL CURSO LA CUAL QUEDARA A CRITERIO DEL CATEDRATICO LA FORMA DE LLEVAR EL CONTROL DE LA MISMA.

BIBLIOGRAFÍA SUGERIDA

▪ *Ingeniería de Plantas, Ing. Sergio Torres, Imprenta Universitaria, Tercera Edición*

CONTENIDO DEL CURSO

0 UNIDAD

EMI:

- *Misión*
- *Visión*
- *Valores*

Ing. Byron Chochoj Barrientos
Coordinación Área de Producción

Ingeniería de Plantas
2

Continuación de la figura 76.



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

- Política de Calidad
- Código de Valores
- Perfil del Egresado
- Responsabilidad Profesional
- Ética

I UNIDAD (8 clases)

Localización industrial
Conocer los métodos de localización industrial, para instalar una fabrica en el interior de la republica, así como el manejar el reglamento industrial de la municipalidad de Guatemala, incluyendo el manejo de las cartas de Ringelmann para la medición aparente visual del humo emanado de las chimeneas de un proceso de combustión interna.

- Métodos matemáticos para localizar la Región
- Métodos matemáticos para localizar la comunidad
- Métodos matemáticos para localizar el terreno
- Localización industrial urbana
- Métodos matemáticos de Ringelmann

II UNIDAD (15 clases)

Edificios Industriales
Conocer los tipos más comunes de edificación industrial en el país legislado por las leyes municipales de los mismos, así como también conocer los ambientes de las cuales se compone una fábrica industrial, así como también conocer algunos elementos básicos que influyen en el buen desenvolvimiento de los operadores de la misma.

- Clases de edificios
- Tipos de edificaciones
- Techos industriales
- Aspectos técnicos
- Tipos de techos
- Ventilación industrial
- Pisos industriales
- Pintura industrial
- Iluminación industrial
- Control de ruidos

PRIMER EXAMEN PARCIAL:

III UNIDAD (3 clases)

Ing. Byron Chocooj Barrientos
Coordinación Área de Producción

Ingeniería de Plantas
3

Continuación de la figura 76.



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

Planeación de Procesos
Conocer los diferentes tipos de diagramas que existen para entender los procesos industriales en una fábrica.

- Diagrama de operación
- Diagrama de flujo
- Diagrama de recorrido

V UNIDAD (4 clases)

Distribución de planta
En esta unidad el estudiante aprende a distribuir la maquinaria necesaria en una fábrica dependiendo del proceso industrial de la misma, así como también dependiendo del tipo de equipo que se necesita, maximizando la productividad de la misma, al tener todos los equipos sincronizados efectivamente.

- Distribución según el proceso
- Distribución según el producto
- Distribución de punto fijo

SEGUNDO EXAMEN PARCIAL:

V UNIDAD (5 clases)

Buenas prácticas de manufactura
En esta unidad el estudiante aprende a implementar todas las medidas necesarias que exige el departamento de control de alimentos para que una fabrica de alimentos pueda contar con la licencia sanitaria para operar la planta en el país, esta unidad esta basada en el reglamento de buenas practicas de manufactura vigente en el país. Manual de buenas prácticas de manufactura.

- Estipulaciones Generales

- Definiciones
- Buenas Practicas de Manufactura
- Exclusiones

- Edificio

- Planta y sus alrededores
- Instalaciones físicas
- Instalaciones Sanitarias
- Abastecimiento de Agua
- Manejo y Disposición de residuales líquidos
- Manejo y Disposición de desechos sólidos
- Limpieza y Desinfección
- Control de Plagas

Ing. Byron Chocooj Barrientos
Coordinación Área de Producción

Ingeniería de Plantas
4

Continuación de la figura 76.



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

- *Equipos y Utensilios*

- *Personal*

- *Control de procesos y producción*

- *Almacenamiento*

VI UNIDAD (5 clases)

Estudio de Impacto Ambiental

CARATULA

RESUMEN EJECUTIVO

- ANTECEDENTES
- ABASTECIMIENTO DE AGUA Y ENERGIA
- MAQUINARIA
- FASE DE PRODUCCION
- GENERACION Y DISPOSICION DE RESIDUOS
- PRESTACIONES LABORALES
- PREDICCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS DE LA EMPRESA
- CONCLUSION

Ing. Byron Chocoj Barrientos
Coordinación Área de Producción

Ingeniería de Plantas
5

Fuente: emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: mayo de 2013.

Es importante que los estudiantes del programa conozcan las zonas industriales del área urbana de la ciudad de Guatemala, el tipo de industria que se puede instalar en cada una de ellas, las limitantes en cuanto emisiones contaminantes (ruido, vapores, humo, desechos, etc.) y demás aspectos que se incluyen en el Reglamento de Localización e Instalación Industrial.

Pese a lo anterior, muchos de los estudiantes del programa consideran que este tema debería de removerse del programa del curso de Ingeniería de Plantas, argumentando que no es de utilidad en la actualidad. Esto último se debe a que el reglamento de localización industrial mencionado fue publicado en 1971, el cual es un reglamento obsoleto que no se ajusta a las necesidades del ordenamiento urbano con crecimiento desmedido de la industria sin autorización en la ciudad capital, pero que se sigue utilizando para aspectos de carácter legal en la actualidad.

Considerando lo anterior, es claro que este tema aporta información importante al curso de Ingeniería de Plantas, pero para mejorar el aprovechamiento del mismo se le podría dar un enfoque distinto al que se le da actualmente en el desarrollo del curso. Un enfoque diferente del tema de localización urbana podría hacer entender a los estudiantes el valor del aporte que este tiene para su desarrollo profesional.

Se presenta un ejemplo de la forma en la que podría desarrollarse el tema de localización urbana para su mejor aprovechamiento en el curso de Ingeniería de Plantas.

- Explicación por parte del docente de los usos que se puede dar al Reglamento de Localización e Instalación Industrial para el

municipio y Área de Influencia Urbana de la ciudad de Guatemala y su aplicación en el curso de Ingeniería de Plantas.

- Explicación por parte del docente del procedimiento para la utilización del Reglamento de Localización e Instalación Industrial para el municipio y Área de Influencia Urbana de la ciudad de Guatemala.
 - Proporcionar a los estudiantes casos reales en los cuales se haga necesaria la utilización del Reglamento de Localización e Instalación Industrial para el municipio y Área de Influencia Urbana de la ciudad de Guatemala, en lugar de solamente dar datos para ubicar una industria en alguna de las zonas industriales de la ciudad, como por ejemplo: casos donde se requiera adquirir una licencia de localización e instalación industrial, para lo cual el reglamento mencionado es de gran utilidad.
 - Explicar a los estudiantes que la localización urbana no es un método de localización industrial, sino una herramienta que sirve principalmente para cumplir con requerimientos de carácter legal relacionados con la Municipalidad de Guatemala.
- Uso de software para ingenieros industriales

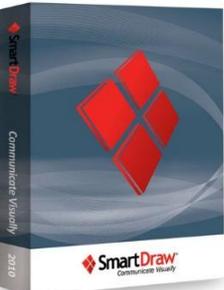
Los procesos industriales y administrativos evolucionan cada día y es necesario que el programa de Ingeniería Industrial evolucione al mismo ritmo, siendo el uso de la tecnología un aspecto fundamental para el caso. Es muy importante que en el programa se incluya en lo posible el uso de recursos tecnológicos, que contribuyan a que los estudiantes adquieran habilidades para

el manejo de las herramientas de este tipo aplicadas a la carrera, como por ejemplo: el uso de software para análisis y solución de problemas, simuladores, sistemas de información, entre otros. Esto se puede lograr incluyendo en los programas de cursos el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a los temas desarrollados. En la tabla X se describen algunos programas de utilidad para la carrera de Ingeniería Industrial.

Tabla X. **Software aplicable a Ingeniería Industrial**

	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
TORA		Paquete de herramientas para la solución de problemas de investigación de operaciones.
Quick Pallet Maker		Software de paletización y cubicaje.
CubelQ4		Software de paletización y cubicaje.
Statgraphics		Software de utilidad para todo tipo de pruebas estadísticas.
Promodel		Software de simulación de eventos discretos.
Arena		Software de simulación de eventos discretos.
Flexsim		Software para simular diversos procesos con gran interfaz gráfica.

Continuación de la tabla X.

Simul8		Software de simulación.
Eviews		Software para la modelación de series de tiempo.
Lindo		Software para programación lineal.
Camtasia Studio		Software utilizado para la realización de vídeo tutoriales, presentaciones, vídeo casos y demás.
Minitab		Software de análisis estadístico.
Forecast Pro		Software utilizado para realizar pronósticos de datos históricos.
Google Sketchup		Software de diseño de estructuras utilizado en cursos como: Diseño de Planta, Métodos, Simulación y otros más.
Smartdraw		Software para realizar todo tipo de diagramas de flujo, cursogramas analíticos, diagramas de planta, entre otros.

Continuación de la tabla X.

SPSS		Paquete de software de análisis estadístico. Provee las funciones para la entrada, tratamiento, preparación, análisis de datos y presentación de informes de resultados.
------	---	--

Fuente: elaboración propia, con Microsoft 2010.

- Estandarización de contenidos programados

En el programa de Ingeniería Industrial, y seguramente en otros programas de la Facultad de Ingeniería, sucede con regularidad que dos estudiantes que han recibido un mismo curso pero con diferente catedrático, no tienen los mismos conocimientos. Lo anterior se debe a que en algunos casos los catedráticos limitan los temas y otros se extienden muchos más en el desarrollo de los mismos, dependiendo de su criterio. Estas situaciones se podrían evitar con sencillos procedimientos, como por ejemplo, realizando reuniones periódicas donde los catedráticos:

- Unifiquen sus ideas y realicen acuerdos para impartir los cursos.
- Definan lo que consideran necesario incluir y no incluir dentro del desarrollo de los temas de cada curso.
- De ser posible desglosen los temas en unidades más pequeñas y seleccionen la amplitud, diversidad y densidad de los contenidos de cada unidad.

- Tomen en cuenta la relevancia de cada tema para el medio en el cual se desenvuelven los estudiantes.
- Den prioridad a lo que los estudiantes realmente necesitan aprender.

4.2. Acercamiento de los estudiantes con la realidad del campo de la Ingeniería Industrial

Acercar a los estudiantes a lo que será ejercer su profesión es vital, es necesario hacer lo posible para que se inserten con éxito al mercado laboral y que tomen siempre en cuenta, que no solo por el hecho de pasar sus cursos o por obtener las mejores calificaciones se garantizan un buen futuro laboral. El programa de Ingeniería Industrial cuenta con ciertas actividades que preparan a los alumnos para el campo laboral, sin embargo, estas se concentran mayormente en la última etapa de la carrera, por lo cual los estudiantes muchas veces no llegan a desarrollar lo suficiente las aptitudes que los ayudarán a optar por mejores oportunidades en el ámbito profesional.

A continuación se presentan algunas actividades que podrían ayudar a mejorar la situación anteriormente descrita y ayudar a que los estudiantes universitarios no solo acumulen conocimiento, sino también experiencia durante la carrera.

- Actividades de liderazgo

Los estudiantes universitarios pueden desarrollar sus propias cualidades de liderazgo a través de distintas actividades diseñadas para tomar retos, adquirir nuevas habilidades y hacer del liderazgo parte de su personalidad. El

liderazgo es una cosa que no se puede enseñar, tiene que ser desarrollada por el individuo mismo, sin embargo, es trabajo de los administradores del programa de Ingeniería Industrial propiciar las condiciones favorables para el entrenamiento de los estudiantes en este tema. Las actividades descritas a continuación son utilizadas para motivar a las personas permitiéndoles desarrollar sus cualidades de liderazgo inherente.

- Juegos de rol: en esta actividad de liderazgo los participantes tienen que jugar papeles de diferentes tipos de líderes en una serie de juegos. Los escenarios que se utilizan para la reproducción de estas funciones pueden ser tantos como sea posible. Los participantes tendrán que jugar el papel de cada uno de los diferentes tipo de líderes que existen (democrático, liberal, autocrático, etc.). Para este ejercicio se puede considerar una situación de la conversación entre un empleador y el empleado que ha llegado tarde a la oficina, los participantes tendrán que entender los rasgos de comportamiento de los diferentes tipos de líderes y luego jugar su papel.
- Planificación de eventos: planificar un evento en la universidad y ejecutarlo correctamente exige muchas habilidades diferentes, por tanto, es una de las mejores actividades de liderazgo para estudiantes universitarios. En el proceso de planificación de eventos y su ejecución, la persona aprende a manejar el tiempo adecuadamente, administrar el presupuesto y los recursos que están disponibles.
- Proyectos de servicio social: los proyectos de servicio en una comunidad ayudan en el desarrollo de cualidades de liderazgo y

también hace que los estudiantes universitarios tomen conciencia de su responsabilidad social. La actividad de manejo de las diferentes tareas aumenta la confianza de los alumnos, enseñándoles a delegar el trabajo correctamente.

- Debates: un buen líder debe tener excelentes habilidades de comunicación, junto con otras cualidades como la gestión del tiempo, la delegación de tareas, etc. Las actividades de debate sobre temas de actualidad requieren que los estudiantes investiguen acerca de los temas que se discutirán para que puedan presentar razones válidas de por qué apoyan dichos temas. En este tipo de práctica los estudiantes desarrollan habilidades para comunicar las opiniones y pensamientos de una manera apropiada.

- Actividades de trabajo en equipo

Aprender a trabajar en equipo es primordial para el buen desempeño laboral. En el programa de Ingeniería Industrial los estudiantes realizan gran número de trabajos en grupo, que los ayudan a desarrollar sus habilidades para desenvolverse en equipos de trabajo, además de esto, se pueden desarrollar otro tipo de actividades que contribuyen al reforzamiento de lo anterior, como por ejemplo:

- Actividades de comunicación: para poner a prueba las habilidades de comunicación, haciendo uso de papel y lápiz, una persona del grupo debe realizar un dibujo oculto para los demás, luego intenta dar instrucciones al resto para que lo reproduzcan en sus papeles y al finalizar, se compara el original con las reproducciones

realizadas. Por lo general, las diferencias entre las distintas versiones son tan grandes, que se dispara la reflexión acerca hablar, escuchar e interpretar. Puede aumentarse la dificultad realizando la actividad en otro idioma, prohibiendo las preguntas u otra forma que se considere de utilidad para el caso.

- Actividades de manejo de emociones: se debe instruir a uno de los miembros del equipo para representar el papel de un cliente que se acerca a una empresa, o realiza un reclamo en una determinada situación emocional (enojo, tristeza, entusiasmo, etc.). Los participantes restantes deben actuar para entenderlo y guiarlo hacia un objetivo (compra, retención, etc.) Con esta actividad se busca entrenar la percepción y la gestión de emociones en el entorno laboral.
- Actividades de trabajo bajo presión: se debe dividir al grupo en dos equipos que deben competir para completar en un tiempo limitado un desafío similar de cierta complejidad, como el armado de un rompecabezas, una construcción con materiales de oficina o la preparación de un *sketch*. La presión del tiempo suele acentuar las dificultades de los grupos para auto organizarse, ya que surgen diversas estrategias, conflictos por el liderazgo y procesos de negociación.
- Actividades de colaboración digital: sin hablarse más que a través de correo electrónico o *chat*, el grupo debe crear un blog o página colaborativa, por ejemplo, para guiar a los clientes en un proceso, describir las ventajas de la empresa o diseñar un folleto. El desarrollo de esta actividad permite entrenar las habilidades de

interacción digital, al detectar las dificultades para una comunicación efectiva.

- Actividades de análisis de grupo: en cartones o tarjetas de un color, cada participante debe enumerar cinco fortalezas individuales. En tarjetas de otro color, describir cinco características de las personas con quienes trabaja bien en equipo. Se juntan luego las tarjetas de todos y se analiza al equipo real frente al equipo ideal. Puede dibujarse o escribirse cómo es cada uno, y discutir acerca de las diferencias, lo cual puede realizarse por medio de un análisis FODA (ver figura 77). El ejercicio permite reflexionar sobre fortalezas y debilidades de los individuos y la necesidad de unirse en equipo para potenciar recursos.

Figura 77. **Cuadro para análisis FODA**

Origen Interno	F ORTALEZAS	D EBILIDADES
Origen Externo	O PORTUNIDADES	A MENAZAS

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Word 2010.

- Actividades de autoconocimiento

El autoconocimiento ayuda a los estudiantes a tener un mayor control sobre sí mismos, sus pasiones, palabras, sentimientos, también a conocer sus capacidades, potencial, etc. Existen diversas actividades para mejorar el autoconocimiento, como por ejemplo, hacer el simple ejercicio de plantearse la pregunta: ¿Quién soy?, lo que ayudará a definir los grandes rasgos de la personalidad (intereses, capacidades, valores personales, etc.), esto se debe realizar indicando los aspectos que más le gustan al estudiante de sí mismo y los que le gustaría mejorar, indicándolos en una tabla como la que se muestra a continuación.

Tabla XI. **Tabla para ejercicio de autoconocimiento**

Lo que me gusta de mi personalidad	Lo que me gustaría mejorar de mi personalidad

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Word 2010.

El objetivo principal de las actividades de autoconocimiento es que el estudiante pueda identificar los rasgos de su personalidad.

Además de las actividades detalladas con anterioridad, también se pueden realizar otras actividades para que los estudiantes se relacionen con el mundo laboral:

- Visitas a empresas del sector industrial
- Charlas sobre inserción laboral para los estudiantes que muchas veces tienen inquietudes sobre qué hacer después de terminar la carrera, en las cuales se puede invitar a egresados de la escuela para que compartan sus experiencias, buenas o malas, en el ámbito laboral.
- Talleres para que los estudiantes se entrenen para dar una buena entrevista, elaborar su currículum vitae y su carta de presentación, preparación de pruebas psicotécnicas.
- Talleres de capacitación para aprender a usar las redes sociales para buscar empleo, investigar sobre posibles empleadores y para planificar la carrera y no tomar cualquier oferta de trabajo, sino que busquen la línea según lo que quieren.

Todas las actividades mencionadas se pueden incluir dentro del programa, ya sea como un curso nuevo dentro del pensum de estudios, incluyendo los temas dentro de un curso existente que esté relacionado al caso, o como talleres o diplomados optativos para los estudiantes que deseen prepararse de mejor forma para salir a explotar todo su potencial al campo laboral.

4.3. Establecimiento de metodologías de enseñanza – aprendizaje

En el programa de Ingeniería Industrial se les da a los catedráticos la libertad de implementar las metodologías de enseñanza que consideren adecuadas y algunas de ellas no siempre son las más adecuadas, ya que no siempre se toman en cuenta las condiciones propias del ambiente educativo y la población con la que se desarrollan los procesos.

Para que los procesos de enseñanza – aprendizaje pueda mejorar constantemente, lo principal es no permitir que los mismos se conviertan en simples procesos de transmisión de conocimientos que dependen solamente de los autores de los textos y/o los catedráticos, lo cual limita la creatividad, la solución de problemas y la investigación.

Una buena forma de contribuir con el proceso enseñanza – aprendizaje sería crear una guía de consulta donde los docentes puedan identificar, analizar y aplicar diferentes estrategias, que en relación con los diseños curriculares puedan facilitar y permitir recrear los procesos formativos. En esta guía se pueden incluir gran variedad de estrategias o maneras de orientar los procesos de enseñanza – aprendizaje, que permitan innovar y dinamizar los mismos, permitiendo aprendizajes significativos en los estudiantes.

Se proporciona, a manera de ejemplo, una guía para el establecimiento de metodologías de enseñanza aprendizaje, tomada de una guía de programación didáctica publicada en la página web del Ayuntamiento de Barcelona (ver Anexos).

4.4. Utilización de tecnologías recientes para el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial

En la actualidad es evidente la importancia del uso de la tecnología en el proceso enseñanza – aprendizaje, y muy pocos catedráticos la utilizan como complemento o como herramienta en su labor. Algunas veces el uso de la tecnología es visto como algo negativo por algunos docentes, principalmente porque argumentan que los estudiantes no se esfuerzan por hacer las cosas, lo cual es verdad en cierta medida, pero el problema no está en la tecnología en sí, sino en el uso y aplicación que se le dé.

En el programa de Ingeniería Industrial muchos de los catedráticos no hacen uso de las herramientas tecnológicas que se encuentran a su disposición para el desarrollo de los cursos, y no aprovechan todas las ventajas que estas les proporcionan para complementar la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes. Las herramientas tecnológicas a las que se tiene acceso en la Facultad de Ingeniería (salones con equipo audiovisual, página web, aula virtual, etc.) sirven para apoyar las clases magistrales, ya que por estos medios se facilita la comunicación entre docente y alumno, además de que se pueden complementar las clases teóricas.

Por motivo de todo lo anterior, en el desarrollo de los cursos del programa se debe promover:

- La utilización de las plataformas virtuales, correo electrónico, páginas web (Facultad de Ingeniería y EMI), para facilitar la comunicación docente – alumno, el intercambio de archivos, entre otros.

- El uso de material audiovisual para complementar las clases teóricas, como por ejemplo: documentales, películas, reportajes, entre otros.
- La creatividad de los docentes para que creen material didáctico basado en la tecnología para el desarrollo de los cursos del programa.
- El uso de la tecnología disponible en el programa y la búsqueda de nuevas tecnologías, que ayuden a mejorar los procesos educativos y que estos sean aprovechados al máximo de forma positiva.

4.5. Participación de los estudiantes en actividades de desarrollo social y humanitario

El programa de Ingeniería Industrial incluye entre sus actividades de extensión, actividades de servicio social, donde los estudiantes mediante la realización de trabajos de graduación, prácticas o EPS desarrollan proyectos carácter social en distintas instituciones, como por ejemplo en municipalidades o en la universidad, sin embargo este tipo de actividades no están orientadas solamente al desarrollo social, ya que muchos estudiantes cumplen con estos requisitos en otro tipo de instituciones donde los objetivos de los proyectos que se realizan no son para el beneficio social.

Es necesario que en el programa de Ingeniería Industrial se haga énfasis en la formación integral de los alumnos, para que sean ciudadanos comprometidos con su comunidad y realicen actividades de desarrollo social y humanitario, por lo cual se debe buscar la forma de concientizar a los estudiantes para que participen en este tipo de actividades. Si los estudiantes se involucran en proyectos o actividades de carácter social, tendrán la oportunidad de tomar conciencia de la situación actual del país, y podrán asumir

un rol de generadores de cambios al mismo tiempo que desarrollan competencias ciudadanas y actitudes pro-sociales que contribuyen al desarrollo social, económico y educativo en beneficio de comunidades de escasos recursos.

El programa de Ingeniería Industrial puede tomar el ejemplo de universidades de otros países, donde los estudiantes tienen como requisito realizar cierta cantidad de horas de servicio social, primordialmente comunitario. Estas universidades han creado programas para que los estudiantes cumplan con el requisito de realizar servicio social, los cuales incluyen talleres de inducción, la realización de las actividades de servicio social y talleres de reflexión; los estudiantes realizan las actividades a través de diversos programas de desarrollo comunitario que pueden ser internos o externos, a través de organizaciones de la sociedad civil y entidades gubernamentales que promuevan el desarrollo social.

La forma en la que funcionan los programas de servicio social en algunas universidades se describe con más detalle en los párrafos siguientes.

- Programas de servicio social en las universidades

Todos los universitarios o personas que se encuentren cursando un programa de educación superior, deben cumplir con el requisito del servicio social para obtener su título.

El servicio social es un programa administrado por la universidad o institución de educación superior en que se está cursando la carrera, que ofrece al alumno un espacio para poner en práctica los conocimientos que ha adquirido a lo largo de su formación profesional para solucionar problemas

sociales y ayudar a instituciones, organizaciones de la sociedad civil y en algunos casos empresas (siempre y cuando se trate de programas sin fines de lucro). El objetivo es crear un vínculo entre el alumno y la realidad de su entorno social, y contar con una manera para que la comunidad se vea directamente beneficiada por la universidad a través de sus egresados.

- Programas: la universidad cuenta con opciones de programas para llevar a cabo el servicio social en distintas áreas (social, cultural, salud, medio ambiente, etc.). El servicio que se realizará debe estar entre las opciones mencionadas para que la universidad pueda acreditarlo. Las opciones se analizan tomando en cuenta:
 - Misión de la institución. El servicio social no sólo se trata de contribuir con la comunidad o de cumplir un trámite, también es una oportunidad de crecimiento personal y profesional. El estudiante debe escoger una institución con cuyos ideales se sienta identificado.
 - Actividad. El estudiante debe conocer exactamente qué se espera de él en cada programa y escoger uno en el que pueda realizar actividades en las que sea bueno. Las instituciones pueden solicitar ayuda en el área administrativa, en trabajo de campo, en difusión, etc.
 - Horario. Algunas organizaciones piden un horario fijo mientras que otras sólo piden que se cubra cierto número de horas a la semana, las cuales se pueden administrar de

acuerdo a las necesidades de cada estudiante. En algunos casos el trabajo se realiza sólo en fines de semana.

- Localización. La organización cuyo programa se elija debe ser accesible geográficamente para el estudiante, de manera que pueda cumplir con su compromiso sin generarse problemas adicionales. También se debe tomar en cuenta que hay algunos servicios que deben realizarse en las instalaciones de la organización, otros en campo y algunos otros pueden hacerse desde casa.
- Duración: los programas de servicio social están establecidos por una duración mínima y máxima de tiempo, lo más común es que las instituciones midan el tiempo de servicio en horas. La organización en la que se lleva a cabo el servicio social debe dar fe de que el estudiante en efecto trabajó la cantidad de horas acordadas, firmando constancias periódicas y la carta de terminación de servicio social.
- Acreditación: el servicio social se da por acreditado con la carta de terminación de servicio social que firma el responsable por la organización en la que se llevó a cabo el servicio. En algunas instituciones de educación superior, adicionalmente, debe cursarse una materia de servicio social.

4.6. Creación de programas de orientación preuniversitaria

La orientación antes de entrar a la universidad es primordial para asegurar que los estudiantes se informen acerca de todos los aspectos importantes que se deben tomar en cuenta al momento de elegir una carrera y así evitar que los

estudiantes elijan una carrera por las razones incorrectas y no se enfoquen en lo que realmente les interesa.

Para los futuros estudiantes de Ingeniería Industrial sería muy beneficioso que el programa contribuyera a aclarar todas las dudas e inquietudes que se presentan en la etapa preuniversitaria y podría lograrlo mediante la creación de programas de orientación dirigidos a informar acerca de todos los aspectos importantes de la carrera, como por ejemplo: cuál es el campo de estudio de la carrera, las áreas que abarca, a qué mercado laboral está dirigida.

Los programas de orientación preuniversitaria podrían incluir trifolios físicos y digitales, videos explicativos, actividades anuales de orientación, etc., y se deberían promocionar por medio de la página web de la facultad y de la escuela, redes sociales y otros medios, para asegurar que a todos los que les interese estudiar la carrera puedan acceder a toda esta información. A continuación se presenta un trifoliar informativo que podría ser de utilidad para apoyar la labor de orientación preuniversitaria, en este se incluye la información más importante acerca del programa de Ingeniería Industrial.

Figura 78. Trifoliar informativo de Ingeniería Industrial

Proceso de Autoevaluación - Acreditación regional de la carrera de Ingeniería Industrial

La acreditación es el proceso de evaluación basado en estándares y criterios de calidad previamente establecidos que es llevado a cabo por un organismo externo y que procura garantizar la calidad de una carrera o programa educativo.

Desde sus inicios, el programa de Ingeniería Industrial ha sufrido diversos cambios en respuesta a la evolución del mundo y desde el año 2007 ha desarrollado procesos de autoevaluación para promover acciones participativas de autocrítica permanente, fomentar la cultura evaluativa de las diversas funciones que se desempeñan en la misma, participar en el mejoramiento de la calidad de los procesos institucionales y de esta forma poder identificar fortalezas y aspectos que pueden mejorar.

VENTAJAS ESTUDIANTILES DE LA ACREDITACIÓN

La acreditación fomenta en las carreras una cultura de calidad, lo que conlleva una permanente evaluación y mejoramiento ininterumpido.

Asimismo, cada vez son más las empresas del sector público y privado que, ante la sobreoferta de profesionales, otorgan un trato preferencial a los graduados de carreras que cuentan con la acreditación oficial.

Para los estudiantes que deciden cursar su formación en una carrera con acreditación internacional:

- El título obtenido es válido fuera de Guatemala.
- Permite tener más oportunidades al momento de gestionar becas a nivel internacional.
- Mejor oportunidad de acceso laboral; el sector empresarial muestra preferencia en las carreras acreditadas.
- Posibilidad de ejercicio profesional en la Región.

Para más información acerca del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala visita la página: <http://emi.ingenieria.usac.edu.gt>

FIUSAC
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DESCRIPCIÓN

La carrera de Ingeniería Industrial desarrolla su actividad en el diseño, mejoramiento e instalación de sistemas, integrando y armonizando a los recursos humanos, los materiales, el equipo y el capital, con utilización de los conocimientos especializados de las ciencias. Prepara ingenieros cuya función principal es organizar, administrar y supervisar plantas industriales; planificar y controlar la producción; investigar y desarrollar productos, controlar la calidad; analizar métodos de trabajo y otros.

Continuación de la figura 78.

PERFIL DE EGRESO

El Ingeniero Industrial posee las siguientes competencias:

- Domina los principios de las ciencias básicas y ciencias de ingeniería y los aplica con eficacia en el análisis y la solución de problemas inherentes a su profesión.
- Posee conocimientos teóricos y metodológicos de interculturalidad, derechos humanos, género, entorno ambiental y desarrollo local que le permiten promover la participación ciudadana y fortalecer el estado democrático, con sensibilidad, ética y compromiso social.
- Posee los conocimientos teórico - prácticos del campo de la Ingeniería Industrial, para la efectividad en su desempeño académico, profesional y laboral en contextos nacionales e internacionales, de forma interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria.
- Diseña y evalúa los procesos productivos, describiéndolos técnicamente y aplicándolos a las condiciones, y requerimientos del medio, a través de la utilización adecuada de los sistemas de tecnología de la información y comunicación; así como de distintas herramientas y prácticas, que satisfagan las necesidades deseadas dentro de restricciones realistas (económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de sanidad, de seguridad industrial y salud ocupacional, de manufactura, entre otras) y su sostenibilidad.
- Domina técnicas socio-económicas y financieras para hacer un uso óptimo de los recursos en la producción de bienes y servicios.
- Diseña y formula modelos matemáticos o cuantitativos en su campo de trabajo que le permitan optimizar el uso de los recursos, planteando soluciones creativas e innovadoras relacionadas con tecnología, productos, servicios, procesos, mercadeo y distribución.
- Mejora la gestión logística en la empresa, planificando, y controlando el flujo de bienes, servicios e información relacionada, con el propósito de satisfacer los requerimientos del medio.

CAMPO LABORAL

Los Ingenieros industriales están ubicados en empresas y organizaciones de los diferentes sectores de la economía, como empresas agrícolas, pecuarias, industriales, agro industriales, de servicio, comerciales; entidades y empresas estatales, ONG's, clubes y entidades de servicio y deportivas.

Los puestos que ocupa un ingeniero industrial van desde niveles jerárquicos altos a mandos de nivel medio. Se desempeñan en áreas de:

- Administración
- Producción
- Capacitación
- Mercadeo
- Ventas
- Finanzas
- Comercio internacional
- Computación
- Preparación, desarrollo y ejecución de proyectos
- Investigación y desarrollo de productos y servicios innovadores, nuevos y mejorados
- Administración de la calidad
- Medio ambiente
- Recursos humanos
- Mantenimiento industrial
- Agroindustria
- Docencia



- Se comunica eficientemente de forma oral y escrita en castellano, propiciando un clima organizacional positivo y de compromiso a través del liderazgo, confianza y credibilidad en su grupo de colaboradores. Además buscará comunicarse en un segundo idioma.
- Genera ideas que promuevan el desarrollo estratégico así como el emprendimiento empresarial, vinculándose con su entorno socio-cultural, económico y tecnológico, para lograr ventajas competitivas.
- Se actualiza constantemente para el ejercicio de su profesión.

OBJETIVOS EDUCACIONALES

- Formar adecuadamente el recurso humano dentro del campo científico y tecnológico de la Ingeniería Industrial, para contribuir al fortalecimiento y desarrollo de Guatemala.
- Que el estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial adquiera, una mentalidad abierta a cualquier cambio y adaptación futura, para que como profesionales posea la capacidad de auto educarse.
- Evaluar los planes y programas de estudio a efecto de introducirle las mejoras pertinentes, acordes a los avances de la ciencia, la tecnología para satisfacer las necesidades del país.



Fuente: elaboración propia, con Microsoft Publisher 2010.

4.7. Creación de una biblioteca para EMI

Muchas veces los estudiantes tienen problemas para consultar los libros que se utilizan en el programa de Ingeniería Industrial, ya sea que los busquen en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería o en la Biblioteca Central, esto sucede porque el número de copias que tienen en las bibliotecas no es proporcionalmente suficiente para la cantidad de estudiantes que hay en el programa. Por estos motivos resultaría muy beneficioso que la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial creara una biblioteca donde los estudiantes del programa puedan consultar libros, revistas, periódicos y cualquier otro tipo de material bibliográfico de utilidad para el programa.

4.8. Reenfoco de prácticas y laboratorios

Uno de los indicadores que arrojó el estudio de demandas y necesidades de los estudiantes fue que las prácticas del programa no cumplen por completo con las expectativas de los mismos, y que en el desarrollo de dichas prácticas no siempre se tratan casos reales aplicados a las condiciones actuales del medio.

Para que las clases prácticas cumplan con sus objetivos, es necesario que estén enfocadas puramente en la aplicación de los contenidos de las clases teóricas, donde los estudiantes apliquen sus conocimientos por medio de ejercicios prácticos, que les ayuden a conocer las problemáticas y situaciones a las que se pueden enfrentar en el ámbito laboral.

Los cursos del programa de Ingeniería Industrial, en los que se imparten cursos prácticos como complemento a la teoría, están divididos en dos componentes; el componente teórico se entiende como los fundamentos,

fórmulas, conceptos, modelos, métodos, etc., que permiten elaborar, diseñar, analizar o mejorar un proceso y el componente práctico consiste en llevar el conocimiento teórico a situaciones simuladas de la realidad actual. Dado lo anterior, las prácticas de los cursos del programa deben cumplir con lo siguiente:

- Deben ser impartidas por personal capacitado con experiencia como educador y como profesional, ya que será el que dirija el proceso de formación práctico, defina reglas y dé ejemplos de situaciones basadas en sus conocimientos y experiencias.
- Deben tomar los temas de los cursos como medios para desarrollar en los estudiantes el criterio, formas de pensar, formas de analizar y motivar la investigación y los nuevos conocimientos.
- La formación práctica debe ser sólida para hacer a los estudiantes competitivos en el campo laboral.
- Deben estar orientadas a preparar a los estudiantes para las prácticas profesionales que se realizan dentro del programa, ya que en ese momento se medirán los aprendizajes sobre cada una de las áreas de formación.
- Deben acercar a los estudiantes a la realidad actual del campo laboral por medio de la realización de ejercicios donde los estudiantes puedan desarrollar sus capacidades y competencias para el liderazgo, trabajo en equipo, comunicación efectiva, creatividad, toma de decisiones etc.

Si las prácticas de los cursos del programa de Ingeniería Industrial buscan cumplir con los aspectos mencionados anteriormente, no solo contribuirán al mejor desarrollo profesional de los estudiantes, sino también al su proceso de inserción laboral.

5. SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA

5.1. Control de no conformidades

El control de no conformidades dentro del programa significa manejar todos aquellos aspectos que comprometan la satisfacción de los estudiantes, de forma que las no conformidades que se presenten como quejas o sugerencias sean traducidas en acciones para mejorar el programa de Ingeniería Industrial.

El proceso general para el control de no conformidades consiste principalmente en la definición de actividades a realizar para la identificación, tratamiento y solución de no conformidades para plantear las acciones preventivas y correctivas con el fin de prevenir, corregir y eliminar las causas potenciales de las no conformidades o de acontecimientos no deseados que puedan afectar el desarrollo académico de los estudiantes.

La identificación de las no conformidades puede surgir las quejas o sugerencias presentadas por los estudiantes, los resultados de este estudio y periódicamente se pueden realizar evaluaciones donde los estudiantes puedan expresar sus opiniones acerca del programa de Ingeniería Industrial, lo cual sería algo similar a las evaluaciones a los catedráticos que los alumnos realizan semestralmente. Existen muchas maneras de detectar los motivos de insatisfacción de los estudiantes y esta información puede ser de mucha utilidad para que las autoridades del programa identifiquen oportunidades de mejora para el mismo.

5.2. Comunicación activa con los estudiantes

Este apartado está directamente relacionado con el apartado anterior, ya que de la comunicación activa con los estudiantes dependerá el buen control de no conformidades que se tenga en el programa de Ingeniería Industrial.

La comunicación activa es la comunicación orientada a la persuasión y la colaboración, una comunicación interactiva, de doble dirección, capaz de escuchar y proporcionar a los usuarios aquello que buscan. La comunicación activa reemplaza el monólogo por el diálogo, es una comunicación que persigue transmitir igualdad entre los interlocutores, horizontalidad, sensaciones que motiven a los usuarios a comunicar y relacionarse, favoreciendo la implicación, el aprendizaje y la modificación de actitudes y conductas.

Como es evidente, la comunicación activa tiene muchas ventajas y será determinante para mejorar la calidad del programa de Ingeniería Industrial y el nivel de satisfacción de los estudiantes. Una forma de facilitar la comunicación con los estudiantes sería la creación de un buzón de quejas y sugerencias en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, el cuál funcionaría como una herramienta útil para promover la participación de los estudiantes en las actividades de mejora para el programa.

Un buzón de quejas y sugerencias funciona como un mecanismo de recogida de información que, de ser administrado adecuadamente, será un mecanismo exitoso de generación de ideas para mejorar constantemente. En la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial se podría administrar un buzón físico y uno virtual. El buzón físico tendría que ser colocado en la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, en un lugar visible para los estudiantes; este buzón debe de contar con un espacio para colocar las boletas donde los

estudiantes podrán expresar sus quejas y sugerencias y un espacio para depositar las boletas llenas, en la figura 79 se muestra un buzón con las características mencionadas.

Figura 79. **Ejemplo de buzón para quejas y sugerencias**



Fuente: <http://www.solostocks.com>. Consulta: mayo de 2013.

El buzón virtual debería ser colocado en la página web de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, donde por medio de un enlace los estudiantes podrán tener acceso a las boletas diseñadas para expresar sus inquietudes, rellenarlas y enviarlas al destino definido para el caso; En la figura 80 se muestra un ejemplo de un ícono que podría ser utilizado como enlace para el buzón de sugerencias en la página de EMI.

Figura 80. **Enlace para buzón de sugerencias en la página web de EMI**



Fuente: emi.ingenieria.usac.edu.gt. Consulta: mayo de 2013.

En la figura 81 se muestra un ejemplo de boleta para quejas y sugerencias, esta podría ser utilizada tanto en el buzón virtual como en físico de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial. Esta boleta fue creada tomando en cuenta que las ideas para mejorar pueden provenir de cualquier persona.

Figura 81. **Modelo de boleta para quejas y sugerencias**

BOLETA DE QUEJAS Y SUGERENCIAS

Edad: <input type="checkbox"/> Menor de 21 <input type="checkbox"/> Entre 21 y 24 <input type="checkbox"/> Entre 24 y 30 <input type="checkbox"/> Entre 30 y 50 <input type="checkbox"/> Mayor de 50	Categoría a la que pertenece: <input type="checkbox"/> Estudiante <input type="checkbox"/> Industrial <input type="checkbox"/> Mecánica Industrial <input type="checkbox"/> Egresado <input type="checkbox"/> Personal docente <input type="checkbox"/> Otro
--	---

Sexo:
 Masculino
 Femenino

En caso de ser estudiante, indique el semestre de la materia más avanzada que cursa:

Indique su queja o sugerencia:

Fuente: elaboración propia, con Microsoft Excel 2010.

Al implantar un buzón de sugerencias se deben tener presentes ciertos aspectos:

- Luego de su instalación, se le debe dar seguimiento y utilizar sistemas eficaces para el análisis de la información que se obtiene.
- Es necesario promover el uso del buzón de quejas y sugerencias por medios publicitarios como afiches, redes sociales u otros, de manera que los estudiantes perciban la importancia que se le da a sus aportes.
- Para que el buzón de quejas y sugerencias proporcione los beneficios esperados se debe contar con un filtro que procese la información obtenida, del cual surgirán ideas para crear proyectos de mejora.
- Se debe dar respuesta rápida a las quejas y sugerencias presentadas por los estudiantes y agradecer su interés en mejorar el programa de Ingeniería Industrial.

5.3. Actualización periódica del estudio técnico

El mundo evoluciona constantemente y al mismo tiempo las necesidades de los estudiantes también, por este y otros motivos este estudio técnico debe actualizarse cada cierto tiempo, para detectar nuevas demandas y necesidades de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial en el ámbito educativo.

5.4. Mejora continua

En el programa de Ingeniería Industrial se debe buscar la mejora continua, es decir, ir cambiando constantemente para mejorar la calidad de los procesos que conforman el mismo.

Como se ha venido mencionando a lo largo de este estudio, el mundo cambia constantemente y cada vez lo hace de manera más rápida, surgen nuevos descubrimientos, nuevas tecnologías y muchos aspectos que hacen necesario actualizarse constantemente y realizar revisiones periódicas a los planes y procesos que se llevan a cabo en el programa, ya que de esto dependerá que se cumpla el objetivo principal de este, que es la buena formación de los futuros profesionales de la Ingeniería Industrial. Si se practica la mejora continua, la calidad del programa mejorará y por consiguiente el nivel de satisfacción de los estudiantes.

CONCLUSIONES

1. El plan diseñado para la recolección de datos permitió obtener la información necesaria para conocer las demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial de la USAC, en lo referente a su relación con el programa. Por medio de la realización de una encuesta se pudieron percibir las opiniones de los estudiantes acerca de diversos factores relevantes para el estudio.
2. Los factores determinantes del nivel de satisfacción de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial, están estrechamente relacionados con las categorías de calidad que se establecen en el manual de acreditación de ACAAI, principalmente con nueve de las doce categorías indicadas en dicho manual, de las cuales ha basado el presente estudio. Estos factores se encierran primordialmente en enfoque curricular, proceso enseñanza – aprendizaje, investigación y desarrollo tecnológico del programa, extensión y vinculación del programa, estudiantes del programa (admisión al programa, actividades extracurriculares, etc.), servicios estudiantiles, gestión administrativa, infraestructura del programa y recursos de apoyo al programa.
3. El nivel de satisfacción de los estudiantes de Ingeniería Industrial está determinado por su actitud al evaluar los factores que han sido establecidos como determinantes de dicha satisfacción. Cuando los estudiantes evalúan cierto aspecto y demuestran una actitud negativa al respecto, es claro que no están del todo satisfechos en dicho aspecto. Con base en este criterio se puede decir que en ninguno de los

aspectos evaluados los estudiantes mostraron estar completamente satisfechos y solamente en algunos mostraron un nivel de satisfacción aceptable, esto no significa que el programa no cumple con sus objetivos en ninguna de las categorías de calidad evaluadas, solamente son indicadores de la perspectiva de los estudiantes hacia el programa.

4. Al evaluar la información recabada de manera objetiva, se pudo identificar que en varios de los aspectos evaluados existe discrepancia entre lo que los estudiantes demandan y lo que realmente necesitan para mejorar su desarrollo educativo. Esto se puede ejemplificar claramente mencionando uno de los resultados obtenidos con este estudio, el cual mostró que los estudiantes demandan cursos más actualizados que mejoren sus competencias profesionales y les preparen para el mundo laboral, sin embargo parecen no tener información acerca de los programas que ofrece la FIUSAC para mejorar la calidad académica, como los diplomados, talleres, maestrías y cursos optativos. Lo anterior sucede en varios de los factores evaluados, y si bien es cierto que el programa de Ingeniería Industrial necesita mejorar en muchas áreas, también lo es que los estudiantes no aprovechan al máximo lo que el mismo les ofrece.
5. Las principales causas que generan insatisfacción en los estudiantes de Ingeniería Industrial y que han sido identificadas en este estudio, son principalmente el incumplimiento de contenidos en los cursos, falta de preparación para el campo laboral, metodologías de enseñanza inadecuadas, procedimientos de evaluación inadecuados, bajo nivel de enseñanza del idioma inglés, poco uso de la tecnología y software aplicados a los cursos del programa, dificultad de acceso a equipo computacional y a una red de internet con capacidad suficiente,

sistemas de información deficientes, insuficiencia de recursos de diversa índole, entre otros. Se debe aclarar que los aspectos mencionados con anterioridad no son de carácter general, es decir, que representan situaciones que se presentan en ciertas ocasiones y que generan insatisfacción en los estudiantes.

6. Las acciones propuestas consideradas para mejorar el desarrollo educativo de los estudiantes del programa de Ingeniería Industrial toman en cuenta los aspectos identificados como satisfactores y de ser puestos en práctica contribuirían a mejorar el desempeño de los estudiantes como futuros profesionales.

RECOMENDACIONES

1. Los sistemas de información utilizados en el programa de Ingeniería Industrial y en la Facultad de Ingeniería en general, no siempre cumplen con la finalidad de difundir la información exitosamente a la comunidad estudiantil, por este motivo se debe mejorar la forma en la que se transmite la información y promover la utilización de los sistemas de información disponibles, de esta forma los estudiantes podrán acceder siempre a todo tipo de información de interés diverso.
2. El estudiante debe buscar en todo momento de la carrera, aprovechar las oportunidades que el programa de Ingeniería Industrial ofrece para mejorar la calidad académica y que contribuyen al desarrollo de mejores profesionales.
3. El programa de Ingeniería Industrial debe desarrollar actividades adecuadas a cada etapa de la carrera, para preparar a los estudiantes para su inserción en el campo laboral.
4. Se debe mantener una comunicación activa con los estudiantes para conocer sus inquietudes y demandas, ya que de esto pueden surgir oportunidades de mejora para el programa.
5. Se debe promover la participación de los estudiantes en los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico del programa, buscando la actualización continua para mejorar constantemente el mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. AGUILAR DE LEÓN, María Lissette. *Análisis de la proyección social de la carrera de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala mediante la vinculación universidad – empresa como factor de evaluación para el proceso de acreditación académica*. Trabajo de graduación de Ing. Química. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 66 p.
2. ESCOBEDO LEIVA, Bélgica Eunice. *Análisis de las aptitudes académicas de la población estudiantil del programa de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala y su repercusión en el proceso de acreditación*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2011. 131 p.
3. FUENTES OROZCO, Aixa Mariela. *Identificación de los componentes del entorno y sus necesidades específicas (estudiantes, gremios profesionales y empleadores), para la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad de San Carlos de Guatemala dentro del marco de acreditación regional*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 143 p.
4. GARCÍA JIMÉNEZ, Sneyder. *Análisis de las necesidades del estudiante en la Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario, dos perspectivas*. Trabajo de grado de Maestría en Dirección y

Gerencia de Empresas. Colombia: Universidad del Rosario, Facultad de Administración, 2010. 108 p.

5. HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto. *Metodología de la Investigación*. 3a ed. México: McGraw–Hill, 2003. 705 p.
6. LÓPEZ JAIMES, Amalfi. *Necesidades académicas de los estudiantes que cursan la asignatura Prevención de Necesidades Educativas Especiales en la mención dificultades de aprendizaje*. Trabajo de grado de Maestría en Educación Abierta y a Distancia. Venezuela: Universidad Nacional Abierta, Dirección de Investigaciones y Postgrado, 2007. 108 p.
7. MIRANDA POZUELOS, Juan Carlos. *Análisis de la proyección social de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de San Carlos de Guatemala, mediante la vinculación universidad, instituciones públicas, autónomas y privadas, como factor de evaluación para el proceso de acreditación académica*. Trabajo de graduación de Ing. Civil. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2008. 94 p.
8. TORRES GARCÍA, Ingris Marisol. *El plan de estudios de la carrera de locutor profesional, de la Escuela de Ciencias de la Comunicación, de la Universidad de San Carlos de Guatemala y su relación con las necesidades actuales de los estudiantes y egresados*. Trabajo de graduación de Lic. en Ciencias de la Comunicación. Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Ciencias de la Comunicación, 2009. 106 p.

APENDICES

Apéndice 1. Modelo de encuesta realizada para el estudio



EMI
Escuela Mecánica Industrial

IDENTIFICACIÓN DE LAS DEMANDAS Y NECESIDADES DE LOS ESTUDIANTES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE LA USAC



1. ¿Considera que la estructura curricular de Ingeniería es suficientemente flexible?
__Si __No
¿Por qué? _____
2. ¿Conoce los reglamentos aplicados a la asignación de cursos?
__Si __No
Si su respuesta es sí, ¿Cuáles conoce? _____
3. ¿En los cursos que ha llevado se cumple con los contenidos programados?
__Siempre __La mayor parte del tiempo
__A veces __Nunca
¿A qué área pertenecen los que sí cumplen? __Básica __Profesional
4. ¿Considera que los contenidos de los cursos del programa de Ingeniería Industrial están suficientemente actualizados?
__Si __No
¿Por qué? _____
5. ¿Considera que el plan de estudios de Ingeniería Industrial es pertinente a las exigencias del entorno?
__Si __No
¿Por qué? _____
6. ¿Considera que se deberían incluir más cursos en el currículo de estudios de Ingeniería Industrial?
__Si __No
Si su respuesta es sí, ¿Qué cursos incluiría o relacionados a qué temas? _____
7. ¿Durante el tiempo que ha estado en el programa de Ingeniería Industrial ha realizado actividades que le preparen para las exigencias laborales?
__Si __No
Si su respuesta es sí, ¿Qué actividades ha realizado? _____
8. ¿Conoce o ha utilizado las plataformas virtuales que apoyan el proceso educativo?
__Si __No
Si su respuesta es sí, ¿Qué opina de ellas? _____
9. ¿En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial se abordan temas de actualidad? __Si __No

Continuación apéndice 1.

10. En general, ¿cómo calificaría las metodologías de enseñanza de los catedráticos?

Excelentes **Muy buenas** **Buenas**
 Regulares **Malas**

Comentarios: _____

11. ¿Considera que los procedimientos de evaluación son adecuados?

Si **No**

¿Por qué? _____

12. ¿En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial se utilizan recursos tecnológicos como herramientas para facilitar el aprendizaje? (Material audiovisual, software aplicado, etc.)

Si **No**

13. ¿Los cursos para el aprendizaje de un segundo idioma cumplen sus expectativas? (Idiomas Técnicos)

Si **No**

¿Por qué? _____

14. ¿En qué medida se ha desarrollado su capacidad para el liderazgo, análisis de problemas y toma de decisiones durante su permanencia en el programa de Ingeniería Industrial?

Mucho **Poco** **Nada**

15. ¿Se ha involucrado en proyectos de investigación y desarrollo del programa de Ingeniería industrial?

Si **No**

¿Por qué? _____

16. ¿Durante su permanencia en el programa de Ingeniería Industrial ha recibido formación para la investigación?

Si **No**

Explique: _____

17. ¿Conoce los programas que ofrece la Facultad de Ingeniería para la actualización continua, el mejoramiento de sus competencias y mejoramiento de la calidad académica? (Diplomados, maestrías, talleres, etc.)

Si **No**

Si su respuesta es sí, ¿Qué conoce de estos programas? _____

18. ¿Suele utilizar investigaciones como material bibliográfico para la realización de sus trabajos?

Si **No**

¿Por qué? _____

Continuación apéndice 1.

19. ¿Se interesa o participa en la realización de proyectos de servicio social?
 Si **No**
¿Por qué? _____
20. ¿Antes de ingresar al programa de Ingeniería Industrial, se le proporcionó la información necesaria sobre los requisitos de admisión?
 Si **No**
21. ¿Considera que la cantidad de estudiantes en el programa de Ingeniería Industrial corresponde con la infraestructura, equipo, docentes, metodología, otros servicios?
 Si **No**
Explique: _____
22. ¿Recibe atención personalizada por parte de los docentes cuando lo necesita o lo requiere?
 Siempre **La mayor parte del tiempo**
 A veces **Nunca**
23. ¿Participa en actividades extracurriculares desarrolladas en el programa de Ingeniería Industrial? (Congresos, actividades deportivas, etc.)
 Si **No**
Si su respuesta es sí, ¿En qué actividades participa? _____
24. ¿Tiene conocimiento de los requisitos que debe cumplir para graduarse?
 Si **No**
25. ¿Tiene conocimiento de los requisitos para realizar prácticas finales?
 Si **No**
26. ¿Ha utilizado los servicios de orientación estudiantil?
 Si **No**
Si su respuesta es sí, ¿Estos servicios le han sido de utilidad? _____
27. ¿En el desarrollo de los cursos del programa de Ingeniería Industrial, utiliza diferentes mecanismos que faciliten la comunicación con el docente?
 Si **No**
28. ¿En qué medida utiliza los sistemas de información que ofrece el programa de Ingeniería Industrial? (Página web, plataforma virtual, etc.)
 Siempre **La mayor parte del tiempo**
 A veces **Nunca**

Continuación apéndice 1.

29. ¿Conoce las normas de prevención y seguridad industrial que debe seguir en las instalaciones y los laboratorios de la Facultad de Ingeniería?

Si No

Si su respuesta es sí, mencione algunas: _____

30. ¿Sabe cómo actuar en caso de desastres o casos fortuitos?

Si No

Si su respuesta es sí, ¿Qué haría? _____

31. ¿Las prácticas de los cursos del programa cumplen sus expectativas?

Si No

¿Por qué? _____

32. ¿En el desarrollo de las prácticas de los cursos del programa se analizan y resuelven casos reales aplicados a la temática particular?

Si No

33. ¿Utiliza los servicios de la biblioteca de Ingeniería o la Biblioteca Central?

Si No

34. ¿Tiene facilidad de acceso a equipo computacional o a una red de internet dentro de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería?

Si No

¿Por qué? _____

35. ¿En el desarrollo de los cursos del programa utiliza software actualizado y de la calidad que requiere el mercado de servicios profesional?

Si No

Explique: _____

36. ¿Cómo calificaría la calidad de los servicios que ofrece el programa de Ingeniería Industrial?

Excelentes Muy buenas Buenas

Regulares Malas

Comentarios: _____

Apéndice 2. **Matriz de datos tabulados – Encuesta de identificación de demandas y necesidades de los estudiantes de Ingeniería Industrial**

Encuesta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
P1	0	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P2	1	1	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P3.1	3	2	3	0	1	3	0	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	3	2	3	0	1	3	0	2	1	4	3	1	3
P3.2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P4	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P5	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P6	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P7	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P8	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P9	2	4	3	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P10	4	3	1	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P11	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P12	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P13	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P14	3	3	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P15	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P16	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P17	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P19	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P21	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P22	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P23	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P24	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P26	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P27	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
P29	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P30	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P32	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P33	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P34	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P36	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Continuación apéndice 2.

Encuesta	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60		
P1	2	2	2	2	2	2	2	0	1	2	0	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
P2	2	2	1	2	1	2	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P3.1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
P3.2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
P4	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	
P5	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	
P6	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	
P7	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	
P8	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P9	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
P10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
P11	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P12	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
P13	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
P14	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	
P15	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P16	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P17	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P18	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P19	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P20	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P21	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P22	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P23	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P24	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P25	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P26	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P27	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P28	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P29	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P30	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P31	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P32	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P33	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	
P34	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P35	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
P36	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36							
61	1	2	3	2	1	0	2	1	2	2	2	2	1	1	3	1	1	1	2	1	1	2	3	1	2	1	1	1	1	3	1	1	1	0	2	2	1	3						
62	2	1	3	1	1	2	1	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	3							
63	2	2	3	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3						
64	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	4	1	2	2	1	2	1	2	3						
65	1	2	3	2	2	2	1	2	2	4	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	1	1	1	3						
66	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	3	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	4	2	1	2	2	2	1	1	1	3					
67	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	3					
68	2	2	2	2	2	2	2	1	2	0	4	2	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1	3				
69	1	1	3	0	1	1	2	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1	3				
70	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	1	3				
71	1	2	3	2	2	2	1	2	2	2	1	2	0	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3				
72	2	2	3	2	1	2	2	1	2	0	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	4	2	2	1	0	2	1	2	1	1	3				
73	2	1	3	2	1	1	2	1	1	2	5	2	1	1	3	1	2	1	1	1	2	1	3	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	3			
74	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	0	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	3				
75	0	2	3	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	3				
76	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	3			
77	2	1	3	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	3			
78	2	1	3	1	1	1	2	1	2	1	4	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	3			
79	1	1	3	2	1	1	2	2	1	3	2	1	1	3	1	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3			
80	2	1	3	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	3	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	3			
81	1	1	3	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	3			
82	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	3			
83	2	1	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	3		
84	2	2	4	1	1	1	2	1	1	3	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3		
85	1	1	3	1	1	2	1	1	1	2	3	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3		
86	0	1	2	2	1	0	1	2	1	1	3	2	2	1	2	1	0	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	3		
87	2	2	3	2	1	1	1	2	1	4	2	2	1	3	1	1	2	2	2	2	2	1	4	2	2	2	2	2	2	4	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3		
88	2	2	2	2	1	2	2	2	2	4	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	3	
89	2	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	3
90	2	2	3	0	2	1	2	1	1	2	3	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36		
91	2	2	3	2	1	1	2	2	2	3	2	1	2	3	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	3		
92	1	2	3	0	1	2	2	2	2	4	2	1	1	3	1	2	1	1	2	1	1	3	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	3		
93	1	2	3	1	1	2	1	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	3	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	3		
94	2	2	3	2	1	1	1	2	2	3	1	2	0	3	1	2	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	3		
95	2	2	3	2	1	2	2	2	1	0	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	2	3	1	1	2	1	2	2	1	3		
96	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	
97	2	2	3	0	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	1	2	2	2	2	1	0	1	2	1	1	3		
98	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	
99	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	3	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	3	
100	2	2	3	2	2	1	1	1	2	1	3	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	3		
101	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	3	1	2	1	3	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	3	2	1	2	1	2	2	1	3	
102	2	1	3	2	2	1	2	1	2	0	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	3	
103	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	
104	2	1	3	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2	1	1	2	1	3	1	1	1	1	2	4	1	2	2	1	2	1	2	1	3
105	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	2	1	3	
106	2	2	4	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	1	3	
107	1	1	3	2	1	1	2	2	2	3	2	1	1	3	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	3
108	2	1	3	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	3	2	1	2	2	2	1	1	3	
109	2	2	3	2	2	0	2	1	2	4	2	2	1	2	1	1	0	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	3	
110	2	1	3	0	1	1	2	1	2	1	3	1	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	1	2	2	2	3	
111	2	1	4	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	1	1	3	
112	2	2	3	2	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	1	2	3	2	2	1	1	2	2	1	1	3	
113	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	4	1	1	0	1	2	1	1	3		
114	1	2	3	2	1	2	1	2	1	3	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	1	3	2	2	1	1	2	2	1	1	3	
115	1	2	3	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	3	
116	2	2	3	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	0	3	3	
117	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1	3	
118	2	2	3	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	4	1	1	1	2	1	1	1	3	
119	2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	3	
120	2	2	3	2	1	2	1	1	2	3	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	3

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36				
121	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	3					
122	2	2	3	1	2	2	1	1	2	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	3	2	1	2	2	1	1	3					
123	2	2	3	2	1	1	2	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	4	2	1	2	2	1	1	3				
124	2	1	3	2	1	1	1	2	1	2	4	1	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	2	1	2	3	2	1	1	2	2	1	3				
125	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
126	0	2	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1	1				
127	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1			
128	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	3	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1			
129	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1		
130	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	1	2	2	1	1	1			
131	2	2	3	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1		
132	1	1	4	1	1	2	2	1	2	1	4	1	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1	2		
133	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
134	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	
135	2	1	3	2	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
136	2	1	3	0	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
137	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
138	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
139	2	2	3	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
140	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2		
141	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
142	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
143	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
144	1	2	3	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
145	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
146	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
147	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
148	0	1	3	2	0	0	2	2	2	0	2	1	2	2	2	1	2	0	2	2	2	1	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
149	2	2	3	1	2	0	1	2	2	2	3	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
150	2	2	2	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36					
181	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	4	2	2	1	1	2	2						
182	1	2	3	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	1	1	1	1	2	2	2						
183	1	1	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2					
184	2	1	2	0	2	1	1	2	1	2	4	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2					
185	2	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2					
186	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	2					
187	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1					
188	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1					
189	2	1	1	0	1	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	3	1	1	1	1	2	1	1					
190	2	1	3	0	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1					
191	1	2	3	0	1	1	1	1	2	1	3	1	1	0	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1					
192	1	1	3	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2					
193	0	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	3	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	2	2					
194	2	1	3	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2				
195	1	2	3	2	1	1	1	2	2	3	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2				
196	1	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2				
197	0	1	3	1	1	1	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	2	2				
198	1	2	3	1	1	0	1	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	4	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2			
199	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	2	2	3	1	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2			
200	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2			
201	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1			
202	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2		
203	2	1	3	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2		
204	1	2	3	0	0	0	2	1	2	0	2	1	0	2	0	1	0	1	0	1	2	1	1	3	1	1	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	2	2	2			
205	2	1	3	0	1	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2			
206	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	3	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	0	2	2	1	2	2	1	2		
207	2	1	2	0	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	
208	1	2	3	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	
209	2	1	3	2	1	1	1	1	2	4	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2
210	1	2	2	0	1	1	2	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1	1	2	1	2	4	1	1	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36		
241	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	4	2	1	2	2	1	2	1	5	
242	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	4	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	5	
243	2	3	2	1	2	1	2	2	2	3	2	1	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	1	2	2	1	5
244	0	1	3	2	0	1	1	2	4	2	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	4	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	2	0	5		
245	2	3	2	3	2	1	2	2	2	4	2	2	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	1	2	2	1	2	1	4	
246	2	1	3	2	1	2	2	1	1	0	4	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	4	
247	2	1	3	2	2	1	1	2	2	1	3	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	4
248	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	3	1	2	1	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	4	
249	2	3	2	1	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1	4	
250	0	1	3	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	4	
251	0	2	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	1	2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	1	4	
252	0	2	3	2	2	1	1	2	2	3	0	2	1	3	2	1	1	1	1	2	2	1	3	1	2	1	1	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	4	
253	2	3	2	3	2	2	1	1	2	4	1	2	1	3	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	4	2	1	2	2	1	2	2	4	
254	1	2	3	2	2	1	1	2	2	3	1	2	0	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	4	2	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	2	2	4	
255	2	3	2	3	2	1	2	2	2	4	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	1	4	
256	2	3	2	1	2	1	1	2	2	4	2	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	3	1	2	2	1	2	3	1	2	1	2	1	2	4	
257	2	2	4	2	2	1	2	2	1	2	4	1	2	1	3	1	2	1	2	2	1	1	4	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	4		
258	1	2	3	0	1	1	2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	2	2	2	2	4	
259	2	3	2	3	2	2	1	2	2	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	3	1	3	1	2	2	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	4	
260	1	3	2	2	1	0	1	2	2	3	1	2	1	0	1	2	2	2	2	0	2	2	1	1	1	1	2	0	0	1	1	2	2	2	2	2	4		
261	1	2	3	2	1	2	1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	4	
262	2	2	4	0	1	2	2	2	2	4	1	2	1	3	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	4	
263	2	3	2	1	1	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	1	2	2	2	1	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	2	1	4		
264	2	3	2	2	1	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	4	1	2	1	2	2	2	4	
265	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	2	2	4	
266	1	2	4	2	2	1	2	2	2	3	2	2	0	2	1	2	1	2	1	2	1	3	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	2	2	2	4		
267	0	1	2	1	1	2	1	2	2	4	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	3	1	0	2	2	2	1	4		
268	0	2	3	1	2	2	1	1	2	3	2	2	2	3	1	2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	2	2	2	2	4		
269	0	2	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	4		
270	2	3	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	1	2	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	4	

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36		
271	2	2	3	0	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	0	0	2	2	2	1	1	2	3	2	1	0	2	2	2	2	4		
272	2	2	3	2	1	2	1	2	2	2	4	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	4	1	2	2	2	2	2	4		
273	2	2	4	2	1	2	2	2	2	2	4	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	4		
274	1	1	3	2	2	1	2	2	2	2	4	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	4		
275	2	1	3	1	2	2	1	2	2	2	3	2	2	1	3	1	2	2	1	1	4	2	0	3	1	2	1	1	1	4	2	2	0	0	2	2	0	4	
276	1	1	3	0	2	2	1	1	2	2	4	2	2	0	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	1	1	0	1	1	2	0	4	
277	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	4	
278	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	4	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	0	1	2	1	1	1	2	1	1	4	
279	2	1	2	0	1	2	1	1	1	2	4	2	2	1	3	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	3	2	2	1	1	2	1	1	4	
280	1	1	4	2	1	1	1	1	2	0	0	1	0	0	2	1	1	1	1	2	2	1	3	2	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	4	
281	1	2	3	2	1	1	2	2	2	2	1	2	1	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	4
282	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	4
283	1	1	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
284	1	2	3	2	1	2	1	1	2	1	3	2	1	1	2	1	2	2	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	4
285	2	1	3	1	2	1	1	2	2	4	2	2	1	3	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	1	4
286	2	1	3	2	2	2	1	1	4	2	1	4	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	3	2	2	2	2	2	1	3	2	1	2	1	2	1	2	1	4
287	2	1	3	0	0	2	1	2	2	4	0	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1	4
288	2	2	3	2	2	1	2	2	4	2	2	4	2	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	4
289	2	2	3	0	2	2	1	2	2	3	1	1	1	2	1	0	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	0	2	1	1	1	4	
290	2	2	3	1	2	2	1	2	2	3	2	2	1	3	1	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1	1	1	4
291	0	0	3	0	1	1	1	1	2	2	0	2	1	1	2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	3	1	1	2	2	2	1	1	1	4
292	2	2	4	2	1	2	1	2	2	5	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	1	4	2	1	1	1	1	2	4	1	1	2	2	2	1	1	1	4
293	1	2	3	2	1	2	1	1	2	4	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	4	1	1	1	2	1	2	4	1	1	2	2	2	2	2	2	4
294	2	1	3	0	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	4	1	1	2	2	2	2	2	2	4
295	2	0	4	2	0	2	1	2	2	4	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	2	1	3	1	2	1	1	1	2	3	1	2	0	2	2	2	2	4	
296	1	2	3	0	2	1	1	2	4	2	2	1	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	1	2	2	1	2	3	1	1	1	2	2	1	2	4
297	2	1	3	2	1	2	1	2	4	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	0	2	1	2	4	
298	2	1	3	2	1	2	1	2	4	2	2	0	3	1	2	2	2	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	2	2	1	4	
299	1	2	3	2	1	1	2	2	1	2	3	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	4
300	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	1	4

Continuación apéndice 2.

Encuesta	P1	P2	P3.1	P3.2	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	P26	P27	P28	P29	P30	P31	P32	P33	P34	P35	P36		
301	1	1	3	2	1	1	1	2	2	4	1	1	1	1	3	2	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	2	2	1	2	4	
302	1	1	3	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	4	1	1	2	1	2	1	2	4	
303	2	1	3	2	1	2	1	2	2	5	1	2	1	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	4	
304	2	2	4	2	1	2	2	2	2	4	2	2	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	1	4	2	2	1	1	2	3	2	1	2	2	2	2	2	4	
305	2	1	3	2	1	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1	1	2	2	1	1	1	1	3	1	2	2	1	2	4	1	1	1	2	2	2	2	4	
306	1	1	3	2	1	1	2	2	1	4	1	2	1	3	1	2	1	2	1	1	2	1	1	4	1	1	2	2	4	1	2	1	1	2	2	1	1	4	
307	1	2	3	1	2	2	1	1	1	4	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	1	2	1	1	2	2	1	4	
308	2	1	3	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	2	2	2	1	4	
309	2	2	3	2	1	1	1	1	2	2	0	2	1	3	1	0	1	2	2	1	2	1	1	4	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	0	2	2	2	3
310	1	2	2	1	1	0	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	0	1	2	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	3
311	2	2	3	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	
312	2	1	3	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	1	2	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	2	1	2	2	0	0	
313	2	1	3	1	1	1	2	2	2	3	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	2	2	
314	1	2	2	0	1	1	2	2	1	3	1	0	1	3	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	1	2	1	1	1	1	
315	2	1	3	2	2	0	2	1	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	3	2	1	1	1	2	4	0	2	2	2	2	2	2	3	
316	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2	3	
317	1	2	4	2	2	2	1	2	2	5	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	4	1	1	2	1	2	1	2	2	
318	2	2	2	1	0	2	1	1	2	2	3	1	2	0	2	1	1	2	2	1	2	2	1	3	2	2	2	1	2	3	1	2	1	1	2	2	2	4	
319	1	1	3	1	2	1	2	1	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	3	1	2	1	2	1	1	1	4	
320	2	2	3	0	1	2	1	2	2	3	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	2	1	2	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	3	
321	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	3	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	3	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	2	1	2	2	2	3
322	2	1	2	1	1	1	2	2	2	3	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	1	1	0	2	1	2	2	
323	2	1	2	1	1	2	1	1	2	2	3	1	2	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	2	
324	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2	
325	1	2	3	2	1	1	1	2	2	3	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	2	0	2	2	2	
326	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	3	1	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	1	2	
327	2	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	2	1	2	2	2	4	
328	2	2	3	2	1	1	1	2	2	3	2	2	1	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	1	1	1	2	1	1	1	3	
329	2	2	3	1	2	2	2	1	2	2	4	2	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	4	1	1	1	2	4	1	1	2	4
330	1	2	3	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	2

Continuación apéndice 2.

Encuesta	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344
P1	2	2	2	1	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2
P2	2	3	1	2	2	2	3	3	3	2	4	2	2	4
P3.1	2	3	2	2	2	2	0	3	2	2	4	1	2	4
P3.2	2	2	1	0	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
P4	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	1
P5	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	1
P6	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	1
P7	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
P8	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P9	1	2	2	2	2	2	3	4	3	3	4	2	3	3
P10	2	3	2	2	3	3	3	4	3	3	4	0	3	3
P11	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2
P12	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
P13	1	2	1	2	1	2	1	3	2	1	0	1	1	1
P14	2	1	2	2	1	2	3	3	3	3	2	2	3	3
P15	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1
P16	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1
P17	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
P18	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
P19	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2
P20	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
P21	1	2	2	4	2	1	3	3	1	3	4	2	3	3
P22	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
P23	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	2
P24	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
P25	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
P26	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2
P27	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2
P28	2	3	1	2	4	1	1	3	3	4	3	2	3	4
P29	2	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	2
P30	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
P31	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
P32	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
P33	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
P34	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
P35	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
P36	3	4	4	5	3	5	5	4	2	3	4	2	3	3

ANEXOS

Guía para la elección de Metodologías enseñanza – aprendizaje

La elección del método, como la de los recursos y las actividades es el momento de mayor autonomía del profesorado. Asimismo, la importancia de la metodología reside en ser el vehículo de los contenidos y uno de los instrumentos imprescindibles para la atención a las necesidades educativas específicas del alumnado.

La metodología responde a la pregunta de cómo enseñar y el cómo, en este como en muchos casos, condiciona de manera decisiva el qué. Las coyunturas actuales parecen requerir una metodología participativa y activa que, partiendo de las ideas o conocimientos previos, potencie la autonomía del alumnado en su aprendizaje. En esa línea, son muchos los factores que habría que tener en cuenta más allá de juicios totalitarios o posiciones ingenuas. En este guía se ofrecen claves para conocer y optar.

Se empieza por dar cuatro ideas para entender qué es un método:

- Es un camino para conseguir los objetivos.
- Es lo que posibilita el orden, la unión y la coherencia en la dinámica de los hechos.
- Permite la asimilación de los contenidos.
- Motiva y despierta el interés por el tema.

Para su mejor análisis, los métodos pueden ser clasificados bajo distintos criterios, se presenta una clasificación con base en cuatro aspectos que representan los vértices del cuadrilátero didáctico:

- Por la forma del RAZONAMIENTO exigido
 - Deductivo: si se planean leyes, hipótesis o teorías de carácter general y se pide su aplicación.
 - Inductivo: si se parte de casos y se pide la ley que los regula.

- Según la ACTIVIDAD del alumnado
 - Receptivo: si el papel del alumnado es pasivo, receptor.
 - Activo: si permite que el alumnado intervenga en el proceso.

- Por la FORMA DE TRABAJO en clase
 - Verbalista: dependiente del relato del profesorado.
 - Intuitivo: por descubrimiento.

- Por la presentación de los CONTENIDOS
 - Sistemáticos: establecido por apartados.
 - Ocasionales: centros de interés.

Los métodos, entendidos como propuestas didácticas sistematizadas que posibilitan el conocimiento, vigentes en nuestro sistema educativo son los siguientes:

- GLOBALIZADORES: los métodos que van más allá de la visión parcial de la realidad que tienen las disciplinas, superándolas, el más importante de ellos es la Metodología de Proyectos.

- **INDIVIDUALIZADOS:** se basan en un trabajo individual, el más frecuente es el que utiliza como recurso las fichas.
- **SOCIALIZADORES:** son aquellos que tienen como principal objetivo la integración del alumnado en la sociedad.
- **DINÁMICAS DE GRUPO:** permite el trabajo en común y el aprendizaje entre iguales.
- **PERSONALIZADOS:** son los métodos que posibilitan un aprendizaje adaptado a los procesos personales: ritmos, capacidades, motivación e intereses.
- **TRANSMISIVOS:** el más tradicional, es el llamado magistral o expositivo.

En general y de forma intuitiva se utilizan varias metodologías indistintamente pero se pueden mencionar algunos factores que deberían tenerse en cuenta para la elección de la opción metodológica más adecuada:

- Características del alumnado
- Naturaleza de los contenidos de las áreas
- Estructura y secuencia de la materia
- Habilidades del profesorado
- Organización de espacios, tiempos y recursos

Las Unidades Didácticas, como organización de contenidos más en auge en los últimos tiempos, deben combinar distintos métodos teniendo en cuenta los factores expuestos.

En cualquier caso es importante observar que el método no es neutro. El método es en sí un contenido educativo, es en sí mismo también educativo, sobretodo en la promoción de actitudes y hábitos de trabajo.

Según las destrezas esenciales básicas a conseguir, se pueden clasificar en actividades de:

- Enfoque
- Recogida de la información
- Recuerdo
- Organización
- Análisis
- Generación (Inferencia, predicción, etc.)
- Integración (Resumen, reestructuración, etc.)
- Evaluación

Según el momento del proceso se pueden encontrar actividades iniciales, centrales y finales y sus funciones o tipos se detallan en la tabla I-A.

Tabla I-A. **Actividades del proceso enseñanza – aprendizaje**

FASES DEL PROCESO	FUNCIONES	TIPOS
Iniciales	<ul style="list-style-type: none"> • Centrar la temática y aproximarse al objetivo • Generar curiosidad y ampliar el campo de la motivación • Activar las ideas que se tienen sobre el asunto y cuestionarlas • Poner en común las ideas y debatirlas 	<ul style="list-style-type: none"> • Encuestas y debates • Provocar polémicas • Presentar situaciones enigmáticas • Visita/Itinerario • Cine/video • Explicación del profesorado
Centrales	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitan nuevas informaciones • Permiten construir sobre los que se sabe • Abordan los asuntos planteados 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicación del profesorado • Elaboración periódicos, murales... • Elaboración de informes • Análisis de documentación escrita, mapas, planos, etc.
Finales	<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de conclusiones • Estructuración de aprendizajes • Ayuda para avanzar en la comprensión de los asuntos planteados 	<ul style="list-style-type: none"> • Informe personal o grupal • Juego de simulación • Periódico • Pruebas objetivas

Fuente: <http://www.bcn.cat/patronatdomenech/patro/programar.pdf>. Consulta: mayo de 2013.

Los recursos son otro elemento muy importante dentro de la opción metodológica. Se puede contar con los recursos:

- Del entorno: naturales, culturales, del patrimonio histórico, etc.
- Del propio centro.
- De las administraciones: tanto humanos (Programas educativos, CEPs, monitores/as, asesores/as, etc.) como materiales (guion de actividades).
- Que proceden de materiales curriculares elaborados.
- Materiales de elaboración propia.

En la programación didáctica se ha de relatar la batería de recursos disponibles, aquellos que se priorizarán para la actuación, teniendo en cuenta que su pertinencia está condicionada por las potencialidades del medio, las estructuras cognitivas del alumnado y la coherencia con el resto de la programación. Los recursos cumplen funciones que se pueden relacionar de la siguiente manera:

- Instructiva: transmisora de contenidos.
- Formativa: posibilita la formación integral.
- Motivadora: despierta interés.
- De reflexión e innovación: permiten una mayor autonomía del profesorado, posibilitando alternativas metodológicas.