



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

**ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL
MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA
EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS**

Dennis Alexander Ramírez Marín

Asesorado por el Ing. Ernesto Daniel Alvarado Jiménez

Guatemala, noviembre de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL
MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA
EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

DENNIS ALEXANDER RAMÍREZ MARÍN

ASESORADO POR EL ING. ERNESTO DANIEL ALVARADO JIMÉNEZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO MECÁNICO INDUSTRIAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

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

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Erwin Danilo González Trejo
EXAMINADOR	Ing. Julio Oswaldo Rojas Argueta
EXAMINADOR	Ing. Sergio Fernando Pérez Rivera
SECRETARIO	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 31 de julio de 2015.



Dennis Alexander Ramírez Marín

Guatemala, 04 de junio de 2016

Ingeniero

Juan José Peralta Dardón

Director de Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Juan José:

De manera atenta me dirijo a usted para comunicarle que se ha finalizado la etapa de revisión del trabajo de graduación presentado por el estudiante Dennis Alexander Ramírez Marín, carné 2010 20365, titulado: **ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS**, en la que se han realizado las correcciones pertinentes y considero que cumple con los objetivos que le dieron origen,

Dado lo anterior me permito extender aprobación para continuar con el proceso correspondiente.

Atentamente,

Ernesto Daniel Alvarado Jiménez
Ingeniero Mecánico Industrial

MAI Ing. Ernesto Daniel Alvarado Jiménez

Colegiado No. 7995

Asesor de Tesis



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS**, presentado por el estudiante universitario **Dennis Alexander Ramírez Marín**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Ericka Nathalie López Torres
Ingeniera Industrial
Colegiada No. 10,613

Inga. Ericka Nathalie López Torres
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, septiembre de 2016.

/mgp



El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS**, presentado por el estudiante universitario **Dennis Alexander Ramírez Marín**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAR A TODOS”

Ing. José Francisco Gómez Rivera
DIRECTOR a.i.

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2016.

/mgp

De Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. DTG.581-2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN DEL MERCADO PARA LOS MATERIALES DE INGENIERÍA, COMERCIALIZADOS POR UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE METALES Y POLÍMEROS**, presentado por el estudiante universitario: **Dennis Alexander Ramírez Marín**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.


Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
DECANO



Guatemala, noviembre de 2016

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por regalarme la vida y permitirme cumplir la tan esperada meta. Mil gracias por todas las bendiciones otorgadas.
- Mis padres** César Ramírez y Evaydee Marín. Por todo el esfuerzo realizado y la motivación otorgada en cada etapa de mi vida.
- Mis hermanos** Hayline Ramírez y Arnoldo Marín. Por su inmensurable ayuda fraternal.
- Mi familia** Porque son el motivo de mi vida.
- Mi primo** Juan José Ramos, por darme los consejos necesarios para mantenerme constante en los estudios.
- .

AGRADECIMIENTOS A:

La Universidad de San Carlos de Guatemala	Alma máter, por brindarme la oportunidad de obtener conocimientos ingenieriles.
Facultad de Ingeniería	Por albergarme durante tantos años de formación que permanecerán durante toda mi vida.
A mis amigos	Por brindarme su compañerismo y ayuda en cada dificultad.
Mi asesor	MAI. Ing. Ernesto Jiménez, por el apoyo brindado durante el proceso de revisión de mi trabajo de graduación.
Mi revisor	Por todo el apoyo y los consejos brindados durante la revisión de este trabajo de graduación.
A la empresa	Por permitirme realizar este trabajo de graduación en su prestigiosa empresa.
A mi amiga	Gabriela Sipaque, por su apoyo y sobre todo por tener maravillosas ideas e ingenio.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	IX
LISTADO DE SÍMBOLOS.....	XV
GLOSARIO.....	XVII
RESUMEN.....	XXI
OBJETIVOS.....	XXIII
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. La empresa.....	1
1.1.1. Historia.....	1
1.1.2. Ubicación.....	2
1.1.3. Descripción.....	3
1.1.4. Misión.....	3
1.1.5. Visión.....	4
1.1.6. Estructura organizacional de la empresa.....	4
1.1.6.1. Organigrama.....	5
1.1.6.2. Descripción de puestos.....	6
1.2. Investigación de mercado.....	6
1.2.1. Definición.....	7
1.2.2. Objetivos.....	7
1.2.3. Tipos de investigación.....	8
1.2.4. Sujeto de estudio.....	10
1.2.5. Ventajas de la investigación de mercado.....	10
1.3. Mercado.....	11
1.3.1. Tipos de mercado.....	13
1.3.2. Nichos de mercado.....	17

1.3.3.	Segmentación de mercado.....	18
1.3.4.	Selección del mercado meta	19
1.3.4.1.	Geográficamente.....	20
1.3.4.2.	Demográficamente	21
1.3.4.3.	Demanda potencial	21
1.3.5.	Análisis de la demanda	21
1.3.6.	Análisis de la oferta	23
1.3.7.	Nivel de precio.....	24
1.4.	Aspectos financieros	25
1.4.1.	Punto de equilibrio.....	26
1.4.1.1.	Definición.....	26
1.4.1.2.	Costos fijos.....	28
1.4.1.3.	Costos variables.....	28
1.4.2.	Prorrateo primario	28
1.4.3.	Prorrateo secundario.....	28
1.5.	Materiales de ingeniería	29
1.5.1.	Clasificación	30
1.5.1.1.	Aceros	31
1.5.1.1.1.	Propiedades mecánicas	32
1.5.1.2.	Polímeros	33
1.5.1.2.1.	Propiedades mecánicas	34
1.5.2.	Aplicaciones en la industria manufacturera.....	34
1.6.	Estrategias de distribución	35
1.6.1.	Canales de distribución	36
1.6.1.1.	Características	36
1.6.2.	Diseño de canal.....	37
1.6.3.	Distribución física	38

1.6.4.	Mercado mayorista	38
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	39
2.1.	Materiales de ingeniería comercializados por la empresa	40
2.2.	Procedimientos del departamento de ventas.....	41
2.2.1.	Diagrama de flujo.....	43
2.2.2.	Comisiones sobre ventas	45
2.2.3.	Clasificación de la cartera de clientes.....	45
2.2.4.	Créditos y cobros.....	46
2.3.	Registros de ventas.....	47
2.3.1.	Situación de la demanda actual.....	48
2.3.2.	Pronósticos de ventas	49
2.4.	Situación de la oferta actual	49
2.4.1.	Análisis de la competencia	49
2.4.1.1.	Fortalezas	50
2.4.1.2.	Debilidades.....	51
2.5.	Análisis FODA	51
2.6.	Logística	53
2.6.1.	Procedimiento de pedidos	54
2.6.2.	Importación.....	55
2.6.3.	Almacenamiento	56
2.6.4.	Rotación de inventario	57
2.6.5.	Despacho y entrega al cliente.....	58
2.6.5.1.	Entregas por la empresa	58
2.6.5.2.	Entregas por servicio de subcontratación	59
3.	PROPUESTA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN	61
3.1.	Investigación del mercado.....	62
3.1.1.	Objetivo principal	62

3.1.2.	Delimitación del mercado	63
3.2.	Investigación directa.....	65
3.2.1.	Análisis de ventas	66
3.3.	Análisis económico.....	73
3.3.1.	Participación en el mercado guatemalteco.....	77
3.3.2.	Importaciones de acero y polímeros en Guatemala.....	78
3.4.	Mercado	81
3.4.1.	Segmentación de mercado.....	81
3.4.1.1.	Geográficamente.....	82
3.4.1.2.	Psicográficamente.....	84
3.4.1.3.	Conductualmente	85
3.4.1.4.	Cálculo de la muestra.....	86
3.4.2.	Selección del mercado meta	88
3.5.	Encuesta	89
3.5.1.	Formato de encuesta	90
3.6.	Identificación de la aplicación de los materiales de ingeniería en la industria transformadora de productos	94
3.7.	Análisis y pronóstico de la demanda.....	94
3.8.	Análisis de la oferta	95
3.8.1.	Productores directos en Guatemala	96
3.8.2.	Precio de competidores.....	98
3.8.3.	Precio promedio de venta.....	98
3.9.	Análisis financiero	99
3.9.1.	Ingresos de capital	99
3.9.2.	Ingresos de operación.....	99
3.9.3.	Costo directo	100
3.9.4.	Costo variable	102
3.10.	Participación de ventas por canal de distribución	103

	3.10.1.	Reestructuración de rutas de distribución.....	104
	3.10.2.	Costos de operación.....	105
4.		IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	107
4.1.		Análisis de mercado	107
	4.1.1.	Productos con mayor valor para la empresa	108
	4.1.2.	Diagrama de Pareto.....	109
	4.1.3.	Análisis ABC.....	110
	4.1.4.	Intersección del diagrama de Pareto y el análisis ABC	113
4.2.		Pronóstico de la demanda.....	114
	4.2.1.	Elasticidad precio de la demanda.....	115
		4.2.1.1. Factores que influyen en la elasticidad de la demanda-precio	118
4.3.		Análisis de la oferta	119
	4.3.1.	Precio del mercado.....	119
4.4.		Estructura del mercado.....	119
	4.4.1.	Utilidad por productos clave.....	120
	4.4.2.	Contribución marginal.....	121
4.5.		Identificación del mercado.....	124
	4.5.1.	Segmentación del mercado	125
	4.5.2.	Selección del mercado meta.....	132
4.6.		Punto de equilibrio.....	136
	4.6.1.	Prorrateo primario.....	137
		4.6.1.1. Costos fijos	139
		4.6.1.2. Costos variables	140
	4.6.2.	Prorrateo secundario	140
	4.6.3.	Nivel de precio	143
	4.6.4.	Costo medio.....	144
4.7.		Distribución de la industria manufacturera guatemalteca	145

4.7.1.	Por actividad económica	145
4.7.2.	Por tipo de industria	146
4.8.	Clasificación de los materiales de ingeniería	148
4.8.1.	Propiedades mecánicas	148
4.8.2.	Aplicaciones en la industria manufacturera	155
4.8.3.	Piezas con mayor frecuencia de fallo por maquinaria.....	157
4.9.	Identificación de nichos de mercado	161
4.9.1.	Clientes potenciales	161
4.9.2.	Por producto.....	161
4.9.3.	Por capacidad instalada	163
5.	MEJORA CONTINUA	167
5.1.	Modelo entidad-relación para el departamento de ventas y logística	167
5.2.	Evaluación del análisis de mercado	168
5.2.1.	Indicadores clave de desempeño.....	171
5.3.	Seguimiento a la segmentación de mercado	178
5.4.	Evaluación de ventas para nuevos productos.....	180
5.5.	Reporte de ventas y de posicionamiento en el mercado.....	181
5.5.1.	Por cliente	181
5.5.2.	Por ruta.....	182
5.5.3.	Por área.....	182
5.6.	Capacitación al personal de ventas.....	183
5.7.	Promoción y publicidad	185
5.8.	Beneficio-costo.....	187
5.8.1.	De la segmentación de mercado.....	188
5.8.2.	Plan de marketing	189
5.9.	Estrategias de distribución	189
	CONCLUSIONES.....	193

RECOMENDACIONES.....	195
BIBLIOGRAFÍA.....	197
APÉNDICES	201

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Ubicación Aceros, S.A.....	2
2. Estructura organizacional Aceros, S.A.	4
3. Organigrama Aceros, S.A.	5
4. Personal no administrativo, puesto: vendedor	6
5. Tasa de crecimiento del producto interno bruto real del primer trimestre 2003 a 2014 y expectativas para el primer trimestre de 2015.....	11
6. Crecimiento del producto interno bruto por sector comercial	12
7. Tasa de crecimiento de la producción industrial (%)	13
8. Representación gráfica del punto de equilibrio	27
9. Clasificación de los materiales de ingeniería	31
10. Nomenclatura SAE.....	32
11. Diagrama esfuerzo-deformación	33
12. Clasificación de los polímeros.....	34
13. Aplicaciones de los materiales de ingeniería en la industria manufacturera.....	35
14. Canales de distribución, analogía mercado de consumo e industrial...	37
15. Vista planta, área de oficinas	39
16. Vista planta, área de bodega	40
17. Metales comercializados por la empresa	41
18. Procedimiento de venta.....	42
19. Diagrama de flujo, Aceros, S.A.	43
20. Registros de ventas.....	47

21.	Principales competidores.....	50
22.	Análisis FODA.....	52
23.	Procedimiento solicitud de pedidos.....	54
24.	Costo CIF, FOB, EXW	56
25.	Procedimiento entregas de material	58
26.	Directorio Industrial 2014.....	61
27.	Tendencia de ventas Aceros, S.A.....	67
28.	Productos de mayor comercialización año 2015	67
29.	Diagrama entidad-relación de registro de ventas y cartera de clientes.....	71
30.	Industrias manufactureras por departamento	75
31.	Clasificación por actividad económica en la industria manufacturera de la CIG.....	76
32.	Origen de productos metalmecánicos importados a Guatemala	80
33.	Clasificación de empresas por zonas	83
34.	Proporción de clientes en Aceros, S.A.....	84
35.	Esquema de la segmentación conductual	85
36.	Formato de encuesta.....	91
37.	Hierro de construcción producido en Guatemala.....	97
38.	Estado de resultados del 1 de enero al 1 de febrero de 2015	100
39.	Zonas con mayor consumo de la ciudad capital	105
40.	Diagrama de Pareto.....	109
41.	Análisis ABC.....	113
42.	Intersección del diagrama de Pareto y ABC	114
43.	Contribución marginal.....	121
44.	Segmentación de mercado.....	128
45.	Distribución geográfica	129
46.	Clientes en municipios de Guatemala.....	130
47.	Ventas en los departamentos de Guatemala.....	130

48. Porcentaje de participación de ventas en municipios del departamento de Guatemala	131
49. Porcentaje de participación de ventas en zonas de la ciudad de Guatemala.....	132
50. Estratificación por actividad económica	133
51. Clientes de comercio, reparación de vehículos.....	134
52. Proporción de clientes en la industria manufacturera.....	135
53. Proporción del consumo de los materiales de ingeniería	147
54. Pirámide de decisión por temperatura.....	155
55. Aplicaciones de los metales en el mercado meta	156
56. Aplicaciones de los polímeros en el mercado meta	157
57. Proporción de piezas metálicas con mayor frecuencia de fallo.....	158
58. Piezas metálicas con mayor frecuencia de fallo.....	159
59. Proporción de piezas elaboradas en polímeros con mayor frecuencia de fallo.....	160
60. Piezas de polímeros con mayor frecuencia de fallo	160
61. Logo Gremial de Industrias Extractivas.....	163
62. Demanda insatisfecha mercado meta	165
63. Modelo entidad relación para el departamento de ventas y logística .	168

TABLAS

I. Crecimiento de la producción industrial.....	13
II. Comisiones de vendedores	45
III. Fórmulas para registro de ventas	48
IV. Fortalezas de la competencia.....	50
V. Debilidades de los competidores.....	51
VI. Código de colores	57
VII. Promedio de materiales en bodega por mes.....	57

VIII.	Clasificación del mercado guatemalteco según CIU	63
IX.	Registro de ventas anuales.....	65
X.	Formato para realizar análisis de Pareto	69
XI.	Clientes de Aceros, S.A., en Guatemala.....	71
XII.	Clientes departamento de Guatemala	72
XIII.	Clasificación de empresas Aceros, S.A.	72
XIV.	Número de empresas por departamento	74
XV.	Clasificación industria manufacturera	76
XVI.	Cálculo de participación de mercado	78
XVII.	Importación de bienes en Guatemala	79
XVIII.	Mercado meta	88
XIX.	Estimado de volumen de ventas de las empresas ofertantes	95
XX.	Consumo anual por categoría de producto	100
XXI.	Costo capital humano anual.....	101
XXII.	Costos variables	102
XXIII.	Zonas con mayor consumo en la ciudad capital de Guatemala.....	103
XXIV.	Consumo de combustible 2015.....	106
XXV.	Cálculo para el análisis de Pareto.....	108
XXVI.	Análisis ABC	110
XXVII.	Continuación análisis ABC.....	111
XXVIII.	Pronósticos de la demanda 2016.....	115
XXIX.	Registro de cantidad demandada y precio en los años 2014-2015 del eje de acero SAE 1018	116
XXX.	Elasticidad precio de la demanda eje de acero SAE 1018	117
XXXI.	Cálculo contribución marginal	123
XXXII.	Segmentación del mercado	125
XXXIII.	Punto de equilibrio por categoría de productos.....	136
XXXIV.	Datos para el prorrateo primario	138
XXXV.	Prorrateo primario	139

XXXVI.	Costos fijos.....	139
XXXVII.	Costos variables.....	140
XXXVIII.	Distribución de servicios generales	141
XXXIX.	Distribución de fuerza eléctrica	141
XL.	Distribución de bodega.....	142
XLI.	Prorrateo primario y secundario	143
XLII.	Proporción de empresas encuestadas	145
XLIII.	Clasificación de los aceros según su composición.....	148
XLIV.	Composición química de los metales	150
XLV.	Propiedades mecánicas de los metales	151
XLVI.	Propiedades mecánicas de los polímeros	154
XLVII.	Nuevos productos	162
XLVIII.	Extracto de Gremial de Industrias Extractivas.....	163
XLIX.	Cálculo de demanda insatisfecha.....	164
L.	Medición objetivo general.....	172
LI.	Aceptación de clientes	173
LII.	Medición objetivo exploratorio	174
LIII.	Proporción de nuevos clientes	175
LIV.	Medición objetivo descriptivo.....	177
LV.	Medición objetivo causal	178
LVI.	Característica del mercado de nuevos productos	180
LVII.	Formato de evaluación de nuevos productos.....	181
LVIII.	Formato de ventas por cliente	181
LIX.	Formato de ventas por ruta	182
LX.	Formato de ventas por área	182
LXI.	Calendarización del programa de capacitación.....	184
LXII.	Distancia promedio de distribución por zona.....	190
LXIII.	Consumo de combustible.....	190
LXIV.	Indicador método de transporte.....	191

LISTADO DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
σ	Esfuerzo
ϵ	Deformación unitaria
%	Porcentaje
B/C	Razón beneficio costo
C	Carbono
cm³	Centímetros cúbicos
Cr	Cromo
g	Gramos
gal	Galones
GPa	Gigapascales (1x10 ⁹ pascales)
h	Hora
HB	Dureza Brinell
Km	Kilómetros
Kw	Kilowatt
m	Metro
Mn	Manganeso
Mo	Molibdeno
Mpa	Megapascales (1x10 ⁶ pascales)
N	Newton
Ni	Níquel
P	Fósforo
Q	Quetzales (moneda guatemalteca)
S	Azufre

Si

Sílice

V

Vanadio

W

Wolframio

GLOSARIO

AGER	Gremial de Industrias Generadoras de Electricidad de Origen Hidráulico
AISI	Instituto Americano del Hierro y el Acero.
AISI/SAE	Norma para la clasificación de aceros y aleaciones.
BANGUAT	Banco de Guatemala.
Carbonitruración	Tratamiento térmico superficial del acero, suministra carbono y nitrógeno a la superficie de la pieza para aumentar dureza.
Carburización	Tratamiento térmico, también llamada cementación, enriquece la superficie de una pieza con carbono para aumentar dureza.
CIF	Costo de logística internacional, denominado costo, seguro y flete.
CIG	Cámara de Industria de Guatemala.
CIU	Clasificador Industrial Internacional Uniforme.

Cold Roll	Acero con 0,18 % de carbono, también llamado acero AISI/SAE 1018.
DINEL	Directorio Nacional de Empresas y sus Locales.
Dureza	Resistencia de los materiales a ser rayado por otro.
Elastómero	Polímero con propiedades elásticas.
Escarificador	Herramienta agrícola con dientes análogos parecidos al rastrillo pero más fuertes.
EXW	Costo en logística internacional, denominado en fábrica, lugar convenido.
FOB	Costo en logística internacional, denominado costo libre a bordo.
Fractura	Separación de un sólido bajo tensión en dos o más piezas.
Horno Siemens Martín	Horno de fundición, en forma de cuba, de hierro y acero.
INTECAP	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad.
Maquinabilidad	Facilidad de los materiales al cambio de forma por arranque de viruta en máquinas herramienta.

Marketing	Proceso por el cual, individuos o grupos satisfacen deseos al intercambiar bienes y servicios.
Misión	Se define misión como el propósito o razón de ser de la empresa, respondiendo las siguientes preguntas: ¿a quién sirve?, ¿cuáles son los principios y valores bajo los que trabaja?, ¿qué pretende cumplir?
Nichos de mercado	Porción de un segmento de mercado donde existen necesidades homogéneas sin ser del todo cubiertas por la oferta del mercado.
Overhaul	Servicio de mantenimiento preventivo y correctivo del motor de combustión interna.
PEPS	Método de valuación de inventario, el primero en entrar es el primero en salir.
PIB per cápita	Relación entre el producto interno bruto y la cantidad de habitantes del país.
Polimerización	Proceso químico entre reactivos o monómeros para formar una molécula llamada polímero.
PVC	Polímero cloruro de polivinilo.
SAE	Sociedad de Ingenieros Automotrices.

Tenacidad

Energía de deformación que un material puede absorber antes de la fractura.

Visión

Imagen a futuro de la organización.

RESUMEN

Aceros, S.A. representa a la empresa que comercializa materiales de ingeniería, específicamente, metales y polímeros. Actualmente, en el mercado industrial manufacturero se han localizado nichos de mercado que no han sido satisfechos, los cuales constituyen una nueva oportunidad de expansión para la empresa, y sobre todo, una ampliación a nuevos productos por comercializar.

Los metales y polímeros que actualmente son comercializados por la empresa, son productos que en su mayoría son aceptados por el mercado industrial; sin embargo, el desconocimiento de sus aplicaciones y el retraso de entrega del producto, genera interferencias entre el deseo del consumidor y las necesidades de la empresa. Por esa razón, el objetivo de este trabajo de graduación es implementar un sistema que permita identificar nuevos nichos de mercado a través de la segmentación del mismo y ejecutar nuevas estrategias de distribución para mantener niveles óptimos de inventario, disminuir costos y obtener mayor satisfacción del cliente.

El primer capítulo describe los antecedentes generales sobre la empresa, así como los aspectos necesarios para realizar la investigación, identificación y segmentación del mercado; por último, se presentan las características principales de los materiales de ingeniería comercializados por la empresa.

En el segundo capítulo, se detalla la situación actual de la empresa, la estructura organizacional, los registros de ventas, los materiales que comercializa, los procedimientos administrativos que siguen, y la problemática interna reflejada a través del análisis FODA.

El tercer capítulo es la propuesta para realizar la segmentación y las estrategias de distribución para el mercado de los materiales de ingeniería; se inicia identificando el mercado actual atendido a través de la investigación y delimitación del mismo. Esta investigación se realiza de forma interna y externa, es decir, se analizan los registros, pronósticos de ventas y clientes potenciales inscritos en el Directorio Industrial 2014 de la Cámara de Industria de Guatemala. Con esta identificación se procede a realizar la segmentación del mercado de manera geográfica, psicográfica y conductualmente.

Los clientes identificados dentro del segmento de mercado seleccionado, son encuestados para determinar y pronosticar la demanda y mejorar las ventas por canal de distribución; además, se analiza la estructura contable para determinar el punto de equilibrio y la distribución de gastos directos e indirectos.

En el capítulo cuatro se implementó la propuesta: se determinan los productos con mayor valor para la empresa a través del diagrama de Pareto y análisis ABC, se identifica el segmento de mercado, los materiales de ingeniería de mayor comercialización, sus aplicaciones, el pronóstico de la demanda, el punto de equilibrio y por último se identifican nuevos nichos de mercado.

El quinto capítulo es el seguimiento y beneficios de la propuesta: se establece un modelo entidad-relación para el departamento de ventas y logística para enlazar y controlar la trazabilidad del producto. Se establecen indicadores clave de desempeño para evaluar la segmentación de mercado y el crecimiento de la cartera de clientes después de la implementación. Al final se establecen estrategias de distribución para los nuevos nichos de mercado y el mercado atendido.

OBJETIVOS

General

Analizar, investigar, segmentar y establecer las estrategias de distribución del mercado para los materiales de ingeniería comercializados por una empresa distribuidora de metales y polímeros.

Específicos

1. Identificar los principales materiales de ingeniería con mayor utilidad y rotación de inventario.
2. Analizar el comportamiento de la oferta y la demanda en el mercado guatemalteco para los materiales de ingeniería.
3. Determinar el punto de equilibrio de la empresa.
4. Segmentar el mercado a través de la identificación de sectores sobresalientes en las industrias de transformación de productos.
5. Analizar e identificar nuevos mercados.
6. Determinar el uso de los distintos materiales de ingeniería en la industria nacional.

7. Optimizar la estrategia de distribución para el mercado mayorista y detallista.

INTRODUCCIÓN

Hoy en día los seres humanos, las sociedades e incluso las naciones en la búsqueda de satisfacer las necesidades determinadas por la cultura, la demografía y los rasgos de la persona individual, transforman e interpretan las necesidades en deseos prácticamente amplios e ilimitados donde no se escatiman esfuerzos hasta lograr el objetivo de compra; estos deseos con el poder adquisitivo idóneo y los objetos satisfactorios a la mano, promueven el intercambio, transacción o transferencia de bienes en un lugar determinado; lo cual, transforma el macroentorno en un mercado con compradores reales y potenciales de un producto.

Los productores u ofertantes que quieran ingresar a cualquier tipo de mercado tienen que ser capaces de identificar, interpretar y sintetizar los deseos de la demanda a través de una adecuada segmentación de mercado, donde se identifique claramente el mercado meta, ya que cualquier orientación errónea provocará gastos por enfrentamientos con competidores fuertes en segmentos específicos, mala selección de canales de distribución, niveles de precio inapropiado para el público objetivo, etc.

Por lo anterior, el presente trabajo de graduación mostrará a través de herramientas de ingeniería el proceso de análisis y segmentación y las estrategias de distribución para una empresa con más de 10 años de experiencia en el ramo de la importación y comercialización de los materiales de ingeniería; este análisis de mercado se enfatiza primordialmente en la plena satisfacción del consumidor ya que esto proporciona valor a los consumidores y utilidades a la compañía.

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. La empresa

Aceros, S.A., se dedica a la distribución mayorista de metales y polímeros con más de 10 años de experiencia en la comercialización de materiales de ingeniería.

De acuerdo con la legislación vigente en Guatemala, se define como empresa distribuidora a “quienes por cuenta propia, venden, distribuyen, promueven, expenden o colocan bienes o servicios de una persona natural o jurídica, nacional o extranjera, llamada principal a quien están ligados por un contrato de distribución o representación”¹.

1.1.1. Historia

Todo inició con la empresa familiar Grupo Brettan, Sociedad Anónima, el día 15 de febrero de 1990. Por razones de expansión y nuevas oportunidades de mercado, se inaugura Aceros, S.A., luego de casi diez años de trabajar junto a Grupo Brettan, el 8 de enero de 2000. Esta empresa se dedicaría a la importación y venta de aceros especiales, bronce, ertalon, aluminio y todo lo relacionado con la fabricación y mantenimiento de piezas mecánicas, a su vez, de prestar asesoría como valor agregado de sus productos para la producción de piezas de torno gracias a los conocimientos obtenidos en Grupo Brettan, Sociedad Anónima.

¹ Congreso de la República de Guatemala. *Decreto 2-70, Código de Comercio*. Artículo 280. p. 94.

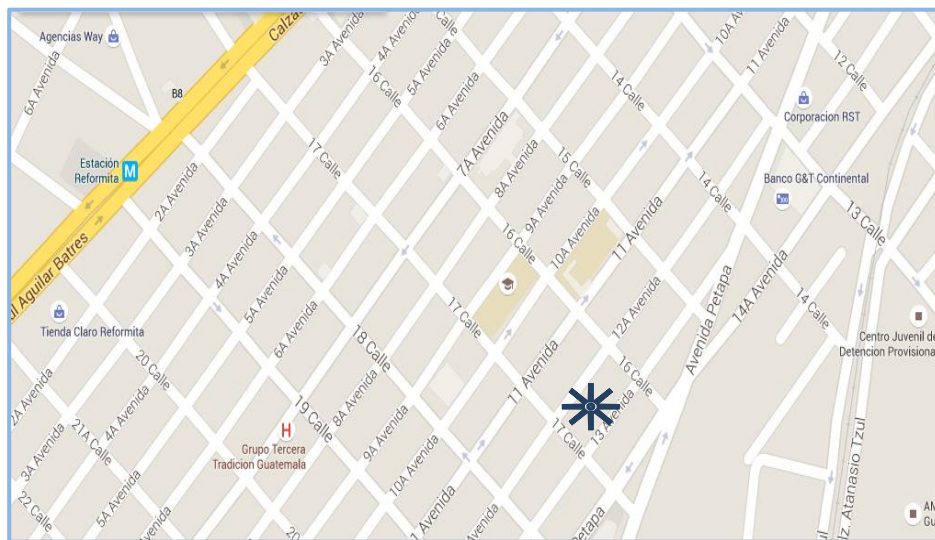
Luego de 13 años, Aceros, S.A., se separa de la familia de empresas Grupo Brettan, S.A., el día 9 de junio de 2012, esto para poder crecer como entidad individual dentro del mercado de los materiales de ingeniería.

1.1.2. Ubicación

Geográficamente la empresa en estudio se encuentra ubicada en la ciudad de Guatemala. Colinda al norte con el banco G&T Continental y al sur con el Colegio Franciscano "12 de Octubre" Sección Niñas y Preprimaria. Específicamente se encuentra en la 17 calle 13 avenida colonia la Reformita, ciudad de Guatemala.

A continuación, en la figura 1 se muestra la ubicación de la empresa dentro de la ciudad de Guatemala.

Figura 1. Ubicación Aceros, S.A.



Fuente: Google Maps. <https://maps.google.com/>. Consulta: 14 de junio de 2015.

1.1.3. Descripción

Aceros, S.A., se dedica a la comercialización y distribución de materiales de ingeniería, específicamente metales y polímeros. Los productos de mayor rotación actualmente son los aceros AISI/SAE1045 y AISI/SAE1018 por su buena soldabilidad, maquinabilidad y alta resistencia mecánica. Además, comercializa diferentes tipos de bronce con propiedades autolubricantes, aluminio y polímeros con propiedades mecánicas que satisfacen las diferentes necesidades del sector industrial guatemalteco referentes al diseño, fabricación y mantenimiento de maquinaria industrial.

Aceros, S.A., suministra materia prima al mercado guatemalteco a través de un excelente servicio dando valor agregado al consumidor por medio de servicios a domicilio, servicios por encomiendas y servicios postventa o garantía por el material adquirido cuando la situación lo amerite.

1.1.4. Misión

La misión define el modo o forma en que la empresa decide hacer realidad la visión; siguiendo esta misma línea, la misión de la empresa Aceros, S.A., es “Otorgar un producto de alta calidad a las industrias de transformación de producto, satisfaciendo así las necesidades de nuestros clientes y amigos a través de la comercialización, distribución y venta de materias primas para el óptimo funcionamiento de la maquinaria de nuestros consumidores”².

²Aceros, S.A. *Manual de descripción de puestos*. p. 1.

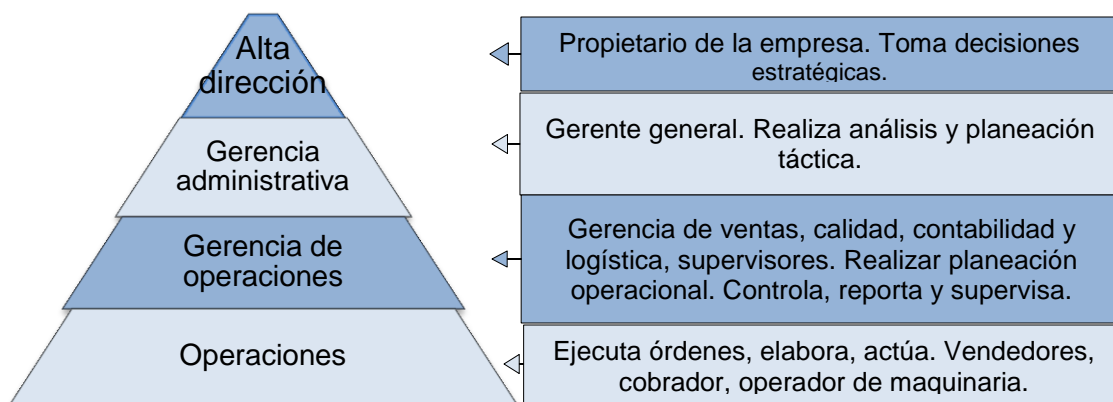
1.1.5. Visión

Considerando que la visión está orientada hacia el futuro la empresa Aceros, S.A., establece su visión de la siguiente forma: “Ser la empresa líder del mercado en distribución de materias primas para el sector industrial de diseño, fabricación y mantenimiento de piezas mecánicas”³.

1.1.6. Estructura organizacional de la empresa

La estructura organizacional determina la jerarquía dentro de una organización, define cómo se desarrolla la operación de la organización, así como las relaciones en cada escalafón para que los colaboradores interpreten y ejecuten los planes de la dirección y sobre todo cumplan con las metas establecidas por esta. La estructura organizacional de la empresa Aceros, S.A., es del tipo funcional, es decir, muestra los puestos y deberes de trabajo de cada nivel.

Figura 2. Estructura organizacional Aceros, S.A.



Fuente: elaboración propia.

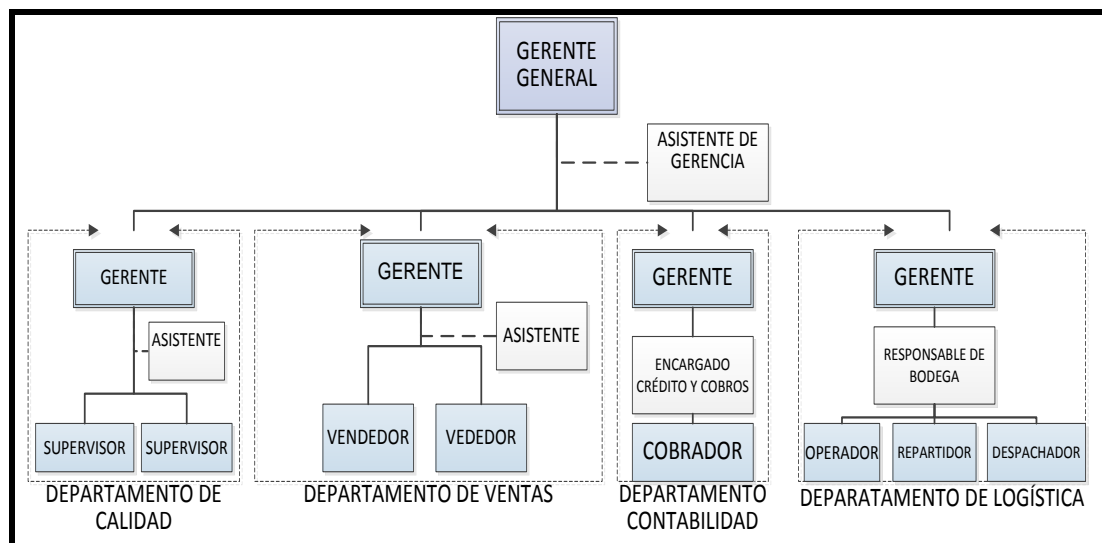
³Aceros, S.A. *Manual de descripción de puestos*. p. 1.

1.1.6.1. Organigrama

La estructura organizacional de la empresa Aceros, S.A., es del tipo funcional ya que se representa a través de un organigrama que contiene información jerárquica y el puesto en cada departamento; si bien no proporciona las funciones de cada puesto, muestra las líneas de mando así como una leve visión general de la división estructural de la organización.

En el primer nivel se encuentra el personal no administrativo de cada departamento, supervisores de calidad, vendedores, personal de cobranza, el operador de maquinaria de corte, el repartidor y el bodeguero; en el segundo nivel se encuentran los administradores de primera línea o también llamados de línea de fuego, bajo esta categoría se encuentran los gerentes de cada departamento de la empresa; el siguiente nivel es el de la gerencia administrativa, aquí se encuentra el gerente general, quien reporta al primer nivel, el propietario de la empresa.

Figura 3. Organigrama Aceros, S.A.



Fuente: elaboración propia.

1.1.6.2. Descripción de puestos

De manera muy general el manual o descripción de puesto muestra los deberes, responsabilidades y obligaciones que debe realizar la persona ocupante del puesto. A continuación se detallan el perfil y la descripción del puesto de los vendedores, quienes son los principales colaboradores del área de estudio. En el apéndice I se observa la descripción de puestos de personal no administrativo y de nivel medio.

Figura 4. **Personal no administrativo, puesto: vendedor**

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO			
NOMBRE DEL CARGO	EJECUTIVO DE VENTAS	ELABORACIÓN: 02/04/2014	REVISIÓN: 02/07/2014
CÓDIGO		19_64	
HORARIO	8:00-17:00 L-V, 8:00-1:00 S	PERSONAL A CARGO: 0	
EDAD	20-45 AÑOS		
ACTITUDES	TRABAJO EN EQUIPO	INICIATIVA, AUTOMOTIVACIÓN	
ESTUDIOS	BACHILLER INDUSTRIAL		
EXPERIENCIA	1 AÑO		
DESCRIPCIÓN DETALLADA			
<ul style="list-style-type: none"> • Asesorar al cliente • Aumentar la cartera de clientes • Excelente actitud de servicio al cliente 		<ul style="list-style-type: none"> • Realizar seguimientos a las necesidades del cliente • Seguimiento de clientes morosos 	

Fuente: Aceros, S.A.

1.2. Investigación de mercado

Actualmente la empresa Aceros, S.A., comercializa sus productos a nivel nacional de acuerdo al consumo periódico de sus clientes, en ocasiones la proyección de demanda se realiza a través de la experiencia de los vendedores, sin embargo, existen ocasiones de desabastecimiento de producto por una inadecuada planificación de la demanda que involucra al departamento de ventas y logística.

Debido a esta situación se aplicará una investigación de mercado para evaluar oportunidades de expansión en el mercado de materiales de ingeniería acorde al crecimiento de la demanda y segmentación del mercado provenientes de la exploración del mercado guatemalteco.

1.2.1. Definición

Kotler define a la investigación de mercado como “el procedimiento que ayuda a evaluar la satisfacción y el comportamiento de compra de los clientes; estimar el potencial de mercado y la participación de mercado; o medir la eficacia de la fijación de precios, de los productos, de la distribución, y de las actividades de promoción”⁴.

El objetivo principal es recabar información útil sobre las necesidades insatisfechas de un mercado potencial y creciente, y para determinar oportunidades de penetración de mercado.

1.2.2. Objetivos

El primer paso para realizar la investigación de mercado es definir el problema, una vez definido el investigador y mercadólogo debe establecer objetivos en la exploración del mercado. El plan de investigación puede contener cualquiera de los siguientes tipos de objetivos o una combinación de los mismos:

- Exploratorio: comprende la recaudación de información previa que mejore la definición del problema y sugiera hipótesis con mayor probabilidad de éxito.

⁴ PHILIP Kotler. *Dirección de mercadotecnia*. p.11.

- Descriptivo: detalla características del mercado, como por ejemplo: perfiles demográficos, actitudes de los compradores, potencial del mercado, etc.
- Causal: comprueba hipótesis que involucran relaciones de causa y efecto.

1.2.3. Tipos de investigación

La investigación de mercado busca reunir la mayor cantidad de información posible que asegure el pronóstico más cercano a la realidad y afirme la mejor decisión al momento de identificar e ingresar a un nuevo mercado. La mejor forma de realizar la investigación de mercado es a través de dos tipos de exploración: una es la exploración interna que muestra el micro entorno de la situación de la empresa; y la exploración externa que expone características del terreno, comportamientos humanos sociológico, económico o mercadológico.

- Investigación interna: consiste en el estudio de toda la información mercadológica referente a la empresa, industria, mercado, productos, políticas y promociones de venta, rutas de distribución, etc. La información se obtiene en registros o históricos de la empresa de la siguiente manera:
 - Análisis de ventas: las ventas son la principal fuente de información, ya que proporcionan el movimiento del mercado así como la penetración de nuestra empresa en el mismo.

- Clientes: aquí se verifica información referente a la localización geográfica, el porcentaje de compra, así como la fecha de mayor volumen de consumo por cada cliente.
- El mercado: en esta sección se revisa y compara el rendimiento de la empresa con el rendimiento de las demás compañías, se verifican factores externos que indican cambios en las ventas de la empresa.
- Investigación externa: este tipo de investigación consiste en explorar el macroentorno de la empresa, el territorio, la conducta del cliente, así como variables económicas del país que indiquen las condiciones adquisitivas del mercado. Esta información puede obtenerse de la siguiente manera:
 - Encuestas dirigidas a los clientes, las cuales pueden ser:
 - Por correo
 - Personales
 - Por teléfono
 - Consultas de datos en entidades gubernamentales:
 - Ministerio de Economía
 - Ministerio de Finanzas
 - Asociaciones y/o gremiales de importación y exportación

1.2.4. Sujeto de estudio

La parte a definir como punto central de investigación se le denomina sujeto de estudio, ya que en él se estudiarán, experimentarán y comprobarán variables que ayuden a verificar una hipótesis. El sujeto de estudio para esta investigación es el mercado de los materiales de ingeniería; se aplicará un estudio de mercado para determinar posibilidades de penetración en mercados nuevos, así como potencializar las ventas en mercados ya existentes.

1.2.5. Ventajas de la investigación de mercado

La investigación de mercado incrementa las probabilidades de éxito comercial en varios sentidos, como por ejemplo:

- Nuevos mercados: se extienden las posibilidades de obtener mayor beneficios cuando se detallan nuevos productos, mercados o usos para los productos ya existentes.
- Optimizar los recursos en los canales de distribución: se identifican rutas o canales de distribución que optimicen la logística de entrega.
- Pronósticos de la demanda: proporciona seguridad ante cambios no previstos en la demanda de los productos.
- Inspira entusiasmo en los trabajadores: el personal capta las intenciones de realizar actividades que mejoren sus condiciones laborales y expectativas económicas, aumentando el entusiasmo y eficiencia.

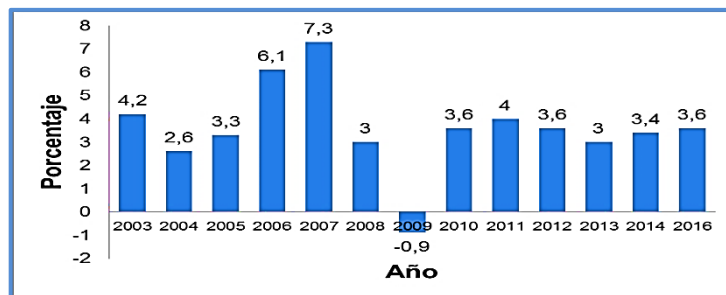
- Conservar el contacto continuo con los clientes: mantenerlos informados de descuentos y ofertas para ingresar a la mente del consumidor.

1.3. Mercado

En el mercado existe el fenómeno de la transacción, el cual consiste en un intercambio de valores entre dos personas, como también existe la fijación de precio, donde la persona ofertante fija el valor, cantidad o importe de sus productos, más conveniente para sus intereses personales o de la compañía.

El mercado de distribución y comercialización de materiales de ingeniería es realmente prometedor, puesto que el mercado que comprende la utilización de estos productos, abarca las industrias manufactureras, explotación de minas y canteras, reparación de vehículos y suministros de electricidad. Según el Banco de Guatemala las expectativas para el 2015 del producto interno bruto son del 3.6% de crecimiento con 0.1 puntos porcentuales mayor a la estimación del año anterior.

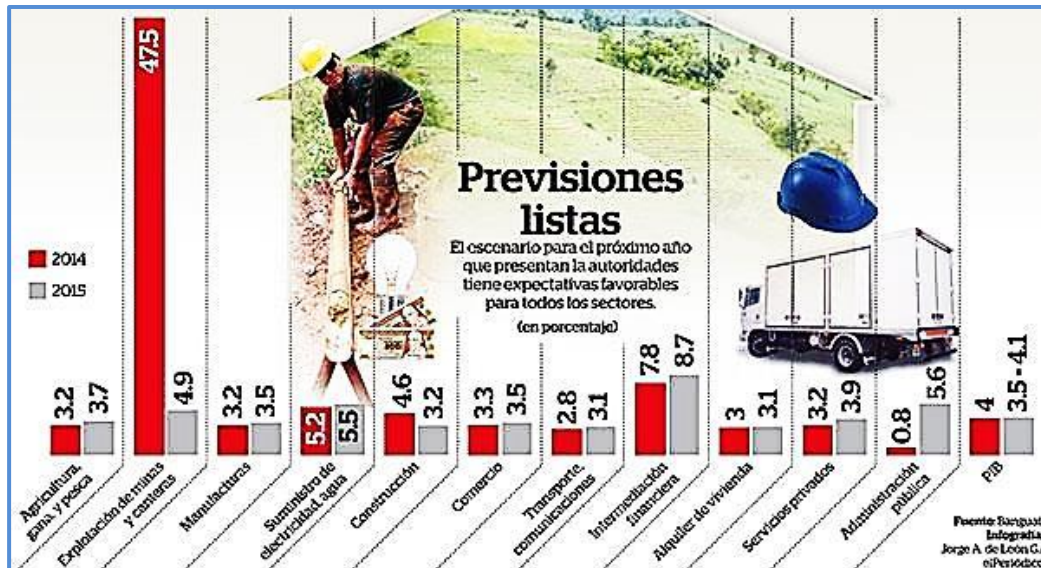
Figura 5. **Tasa de crecimiento del producto interno bruto real del primer trimestre 2003 a 2014 y expectativas para el primer trimestre de 2015**



Fuente: Banco de Guatemala, año 2015.

En Centroamérica, el país más poblado es Guatemala con un PIB per cápita aproximadamente igual al promedio de países de América Latina y el Caribe. El sector con mayor presencia o valor de bienes y servicios producidos es el sector agrícola con casi el 15% del PIB, las exportaciones agrícolas de mayor valor son el café, azúcar y el banano.

Figura 6. **Crecimiento del producto interno bruto por sector comercial**



Fuente: *Proyección PIB 2015*.

www.elperiodico.com.gt/es/20141219/economia/6401/Proyectan-PIB-de-2015-entre-35-y-41-por-ciento.htm. Consulta: 28 de junio de 2015.

El mercado con mayor utilización de los materiales de ingeniería es el de la industria manufacturera que los utiliza para diseñar, fabricar y reparar piezas, mecanismos, e incluso máquinas de grandes dimensiones. Mientras más aumente la producción manufacturera mayor será el consumo de los materiales de ingeniería, a partir del 2011 se observa un crecimiento procedente de las exportaciones guatemaltecas.

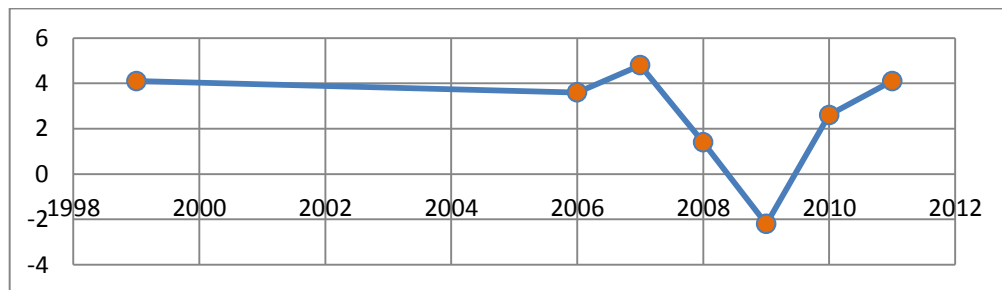
Tabla I. **Crecimiento de la producción industrial**

Año	1999	2006	2007	2008	2009	2010	2011
(%) Porcentaje	4,1	3,6	4,8	1,4	-2,2	2,6	4,1

Fuente: *Tasa de crecimiento de la producción*

industrial.<http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=gt&v=78&l=es>. Consulta: 29 de junio de 2015.

Figura 7. **Tasa de crecimiento de la producción industrial (%)**



Fuente: *Tasa de crecimiento de la producción industrial*.

<http://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=gt&v=78&l=es>. Consulta: 29 de junio de 2015.

Según la gráfica anterior, el crecimiento de la producción industrial disminuyó en el 2009, pero se ha recuperado y aumentado a partir de 2010, como consecuencia de la evolución de la explotación de minas y canteras, así como por el crecimiento en las exportaciones en los sectores de agricultura y de manufactura.

1.3.1. Tipos de mercado

Hoy en día existen diferentes tipos de clasificación para el mercado, basado en las dos perspectivas que engloba el término mercado: la oferta o vendedores y la demanda o compradores.

Según Philip Kotler“la economía moderna opera con base en el principio de la división del trabajo, donde cada persona se especializa en la producción de algo, recibe una paga, y con su dinero adquiere las cosas que necesita. Por consiguiente, los mercados abundan en la economía moderna⁵”.

Existen algunas clasificaciones que ordenan los diferentes mercados agrupándolos según su tipo:

- Geográfico: los mercados se clasifican e identifican según su posición geográfica en:
 - Mercado internacional: el que se encuentra en uno o dos países del extranjero.
 - Mercado nacional: comprende todo el territorio nacional para el intercambio de bienes y servicios.
 - Mercado regional: zona delimitada geográficamente por intereses políticos.
 - Mercado al mayoreo: se desarrolla en espacios donde las empresas comercializan en gran volumen dentro de la región metropolitana.
 - Mercado metropolitano: el intercambio de productos se desarrolla en una ciudad relativamente grande.

⁵PHILIP Kotler. *Dirección de mercadotecnia*. p.11.

- Mercado local: el intercambio se desenvuelve en una tienda detallista o en centros comerciales.
- Tipo de cliente: desde el punto de vista del cliente se dividen en:
 - Mercado del consumidor: aquí los productos son adquiridos por el consumidor final.
 - Mercado del productor o industrial: está constituido por las empresas que adquieren materia prima para la producción o manufactura de sus productos.
 - Mercado del comercializador: está formado por las personas individuales o jurídicas que obtienen ganancias al alquilar o vender bienes o servicios provenientes de la casa productora.
 - Mercado del gobierno: está constituido por entidades del gobierno que adquieren bienes y servicios para realizar las funciones operativas y administrativas.
- Competencia establecida: estos tipos de mercado se clasifican según el grado de concentración del mercado, las barreras de entrada al mercado y la homogeneidad del producto.
 - Competencia perfecta: es el tipo de mercado donde el empresario fija el precio de mercado porque no tiene cantidad muy grande de competidores y uno solo no puede influir en el precio de mercado, el empresario únicamente debe establecer cuanto debe producir para obtener una ganancia proyectada.

- Mercado monopolista: es el tipo de mercado donde solo existe una empresa ofertante, esto sucede porque existe gran cantidad de barreras para ingresar al mercado, pueden ser barreras del tipo político, materias prima clave, costos de producción excesivamente altos comparados con los demás productores.

- Mercado de competencia imperfecta: es el tipo de mercado que opera en los límites del mercado de competencia perfecta y el de monopolio puro, de aquí se desglosan dos tipos de mercado:
 - Mercado de competencia monopolista: es el tipo de mercado que vende productos similares pero no idénticos.

 - Mercado de oligopolio: aquí existen un número mínimo de vendedores y demasiados compradores. El oligopolio puede ser perfecto. Cuando unas pocas empresas venden producto homogéneo e imperfecto, cuando pocas empresas venden productos heterogéneos.

- Mercado de monopsonio: existen muy pocos compradores pero estos significan la mayor cantidad de ingresos totales para la compañía, los pocos compradores intervienen en la fijación de precio. Existen tres tipos de monopsonio:
 - Duopsonio: existe cuando dos compradores regulan la demanda.

- Oligopsonio: existe cuando un comprador es tan importante para la compañía que solo él puede influenciar sobre el precio.
- Competencia monopsonista: los compradores con el objetivo de quedarse con todos los productos otorgan favores a los vendedores, como por ejemplo: asesoría técnica, publicidad, etc.

Según la clasificación anterior, la industria a la que pertenece la empresa Aceros, S.A., se encuentra en el mercado comercializador, ya que vende y distribuye productos importados. El mercado que satisface, es el mercado industrial, ya que ofrece sus productos a organizaciones que compran bienes y servicios, utilizándolos para la elaboración, transformación y reparación de mecanismos, maquinaria y productos.

1.3.2. Nichos de mercado

Nicho de mercado es un grupo reducido de personas, que se localizan en un segmento del mercado cuyas características en común son la insatisfacción de alguna necesidad, similitud en la ubicación geográfica, comportamiento de compra, etc.

Un ejemplo muy claro de la identificación de nichos se encuentra en el mercado de las impresoras multifuncionales, donde se explota el mercado de las impresoras pero en el segmento de impresoras para pequeñas y medianas empresas, donde muchas veces el empresario no cuenta con el capital para adquirir, escáner, impresoras y fotocopiadoras, por lo que decide adquirir el paquete completo, una impresora multifuncional.

Antes de identificar los nichos de mercado es necesario segmentar el mismo, en la empresa Aceros, S.A., la mayoría de los clientes pertenecen a la industria manufacturera guatemalteca; sin embargo, existen clientes que se dedican al diseño y fabricación de maquinaria; estas dos clasificaciones pueden ser el punto de partida para la identificación de nuevos nichos de mercado, posterior a la segmentación de mercado que se verá en los próximos capítulos.

1.3.3. Segmentación de mercado

Segmentación de mercado consiste en separar al mercado completo por variables o necesidades diferentes. Estas variables pueden ser:

- Del tipo geográfica: clasificación por regiones, departamentos o zonas.
- Del tipo demográfica: diferenciación por sexo, edad, ingresos, educación, etc.
- Del tipo psicográficas: clasificación por estilos de vida, clase de vida, etc.
- Del tipo conductual: ocasiones de compra, utilización, beneficio buscado.

Existen variedades de definiciones para la segmentación de mercado, no obstante la mejor forma de interpretar y evidenciar la importancia de la misma es a través de la identificación de los beneficios que se obtendrá a través de ella. Algunos de los beneficios que se conseguirán son:

- La empresa maximiza tanto el valor añadido entregado al cliente como su rentabilidad.

- Facilita el análisis de la competencia.
- Identifica los mercados con mayor potencial de adquisición.
- Facilita la identificación y adaptación de los productos y servicios a las necesidades específicas del mercado.
- Mejora la medición de resultados mercadológicos.
- Poder de diferenciación.
- Poseer mayores ventajas competitivas.
- Uso eficiente de los recursos operativos y administrativos.

1.3.4. Selección del mercado meta

Definición: "el segmento de mercado al que una empresa dirige su programa de marketing"⁶.

"La parte del mercado disponible calificado que la empresa decide captar"⁷. En síntesis el mercado meta es el conjunto de posibles compradores con características en común, como por ejemplo: capacidad de adquisición, posición geográfica, niveles de producción, clasificación industrial, etc., que pueden ser clasificados en un grupo o segmento de mercado acorde a la planificación estratégica de la empresa.

⁶ KOTLER Philip. *Dirección de mercadotecnia*. p.255.

⁷ STANTON, William. *Fundamentos de marketing*. p. 16.

La empresa debe elegir de la mejor manera el mercado meta, decidir entre cuántos segmentos cubrir y cómo identificarlos, para ello, elige o adopta una o más de estas tres estrategias de mercadotecnia:

- **Mercadotecnia indiferenciada:** la empresa decide rechazar la segmentación de mercado y ofrecer sus productos al mercado total.
- **Mercadotecnia diferenciada:** la empresa decide operar en varios segmentos del mercado y diseñar ofertas para cada segmento del mercado.
- **Mercadotecnia concentrada:** la empresa no busca pequeñas porciones de un mercado grande sino la porción grande de unos pocos submercados.

Actualmente la empresa Aceros, S.A., no realiza una segmentación al mercado que satisfice; sin embargo, registra las ventas las cuales pueden ser el punto de partida para segmentar el mercado y elegir el mejor mercado meta de cualquier de las siguientes formas: geográficamente, demográficamente o demanda potencial.

1.3.4.1. Geográficamente

En esta clasificación se divide el mercado por unidades geográficas como por ejemplo colonias, zonas, municipios, departamentos, ciudades o regiones, etc.; con ellos la empresa decide donde operar y cuantas zonas geográficas abarcar según los deseos y necesidades geográficas que haya identificado.

Según el informe de 2013, por parte del Directorio Nacional de Empresas y sus Locales (DINEL), la industria manufacturera abarca el 6.6% del total de las actividades económicas guatemaltecas, de las cuales el 71.6 % se encuentra en el departamento de Guatemala, seguido por el departamento de Suchitepéquez y Quetzaltenango.

1.3.4.2. Demográficamente

Aquí se divide el mercado por variables como edad, sexo, tamaño de familia, ingresos, ocupación, educación, religión, nacionalidad y raza, etc. El mercado de la industria manufacturera será segmentado por características o prácticas de compra, gustos e inclinaciones que identifiquen un segmento prometedor del mercado.

1.3.4.3. Demanda potencial

Con la correcta segmentación del mercado y la identificación del mercado meta, se continua con una proyección de la demanda del bien o servicio. La mejor manera de realizarlo es a través de métodos de pronósticos que permitirán evaluar y definir a clientes potenciales así como el consumo aparente del mercado.

1.3.5. Análisis de la demanda

Antes de entender el análisis de la demanda, es necesario conocer la definición de demanda. Demanda es “la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado”⁸.

⁸ CALL, Hollahan. *Microeconomía*. p. 86.

El estudio de la demanda tiene como finalidad medir las variables que afectan las exigencias del mercado así como su participación y asociación para lograr la satisfacción de los clientes.

En la actualidad, las condiciones de compra suelen ser cambiantes, ya que el posible comprador desea adquirir cierta cantidad de un bien o servicio a un precio acorde a su bolsillo, en un tiempo determinado y acorde a indicadores externos: precio en el mercado, ingreso monetario, precio de otros artículos, expectativas futuras, etc.

Esta analogía puede expresarse por medio de una función matemática:

$$CD_x = F (P_x, P_y, IM_x, GP_x, EXP_x)$$

- Precio del bien (P_x) = al aumentar el precio del bien disminuye la cantidad demandada.
- Precio de otros bienes (P_y) = se subdivide en precios de bienes sustitutos y bienes complementarios. En los bienes sustitutos, si K es un bien sustituto de J y su precio aumenta, la demanda de J va a aumentar, de forma contraria si el precio de K disminuye la demanda de J disminuye. En los bienes complementarios, si K es un bien complementario de J y su precio aumenta la demanda de J disminuirá.
- Ingresos de los consumidores (IM_x): comprende los bienes normales, donde la demanda aumentará si los ingresos de los consumidores aumenta y los bienes inferiores, donde la demanda disminuye al aumentar el ingreso de los clientes.

- Gustos y preferencias (GP_x): si aumentan las prioridades del consumidor por calidad, marca, color, etc. la demanda del mismo aumentará.
- Precios futuros esperados o expectativas (Exp_x): si se tiene la percepción que el precio aumentará a corto plazo, la demanda más próxima aumentará; al contrario, si se espera que el precio baje en el futuro la demanda disminuirá.

El análisis de la demanda para los materiales de ingeniería se realizará bajo las variables antes mencionadas; sin embargo, se enfatizará en dos variables: el precio del bien y el precio del bien sustituto, ya que estas pueden ser base para una ventaja competitiva ante los demás competidores.

1.3.6. Análisis de la oferta

El termino oferta se refiere a la cantidad de productos, bienes o servicios que comerciantes o productores presentan al mercado a un precio definido. El objetivo del análisis de la oferta es estudiar las variables que intervienen en las condiciones en que se coloca al mercado los bienes y servicios. Al igual que la demanda la oferta es una función de las siguientes variables.

$$C_{DS} = F (P_x, Tec_x, CN_x, Pi_x, Impt, Subs, \text{tipo de mercado})$$

- Precio del bien (P_x): al aumentar el precio del bien aumenta la cantidad ofrecida.
- Tecnología de producción (Tec_x): la oferta del bien aumentará si mejora la tecnología de producción.

- Condiciones naturales: variables de la naturaleza que inciden en la producción.
- Impuestos y subsidios: los impuestos reducen la oferta y los subsidios la aumentan.
- Tipo de mercado: los tipos de mercados son los anteriormente expuestos en los mercados de competencia establecida.

1.3.7. Nivel de precio

Nivel de precio es un índice que representa todos los precios que existen en una economía, su tasa de variación es afectada por la tasa de inflación en el periodo registrado. Para el mercado de los materiales de ingeniería se estudiará el índice de precios al consumo, es decir, se analizará la evolución o decremento de los precios que ofrecen los proveedores como medida de evaluación y aceptación de sus productos. Esto se realizará, porque a medida que aumenten los precios del proveedor menores serán los clientes que desearían comprar productos de esta calidad, provocando una disminución considerable en la utilidad del ejercicio.

Además de este índice, se calculará el costo medio por unidad producida. Este es el resultado de dividir el costo total de la producción o comercialización realizada entre el número de unidades producidas. Para calcular el costo medio se utilizará la siguiente fórmula:

$$Cm = \frac{CT}{U} = \frac{CV + CF}{U}$$

Donde:

Cm = costo medio

U = total de unidades vendidas

CV= costo variable

CF=costo fijo

1.4. Aspectos financieros

Los aspectos financieros de una empresa involucran variables que sirven como base a los propietarios y ejecutivos para la toma de buenas decisiones en el futuro. Algunas de las variables a considerar son:

- Capital inicial: el dinero inicial invertido para construir un negocio.
- Ingresos y gastos: son los ingresos y egresos generados en operación.
- Activos: son artículos de valor, inventario o mercancía, etc.
- Pasivos: son préstamos tomados en el arranque de la empresa, inversiones o mejoras, compras generan interés, etc.
- Flujo de efectivo: tiempo y frecuencia para ganar y gastar dinero.

1.4.1. Punto de equilibrio

El análisis de punto de equilibrio para la empresa Aceros, S.A., establece un punto de partida para mejorar las ventas, evitar pérdidas y aumentar utilidad, minimizar costos y gastos, estandarizar precios y sobre todo ayudará a tomar decisiones referentes a la planeación financiera.

1.4.1.1. Definición

Punto de equilibrio es el nivel de actividad en el cual la empresa ni gana, ni pierde dinero, su utilidad es cero. Arriba de este nivel la empresa obtiene ganancias y por debajo la empresa genera pérdidas.

Para el análisis de punto de equilibrio se deben contestar las preguntas: ¿cuánto se debe producir para obtener cierta utilidad?, ¿a partir de cuántas ventas la empresa es rentable? Por lo anterior el punto de equilibrio tiene como principales objetivos:

- Determinar el momento o nivel de actividad en que los ingresos sean iguales a los gastos.
- Establecer un indicador que mida el cumplimiento de ventas, producción y administración de los recursos de la compañía.

El análisis de punto de equilibrio involucra una serie de fórmulas matemáticas que involucran costos y precios de venta. Estas se clasifican por su capacidad instalada y el nivel de ventas.

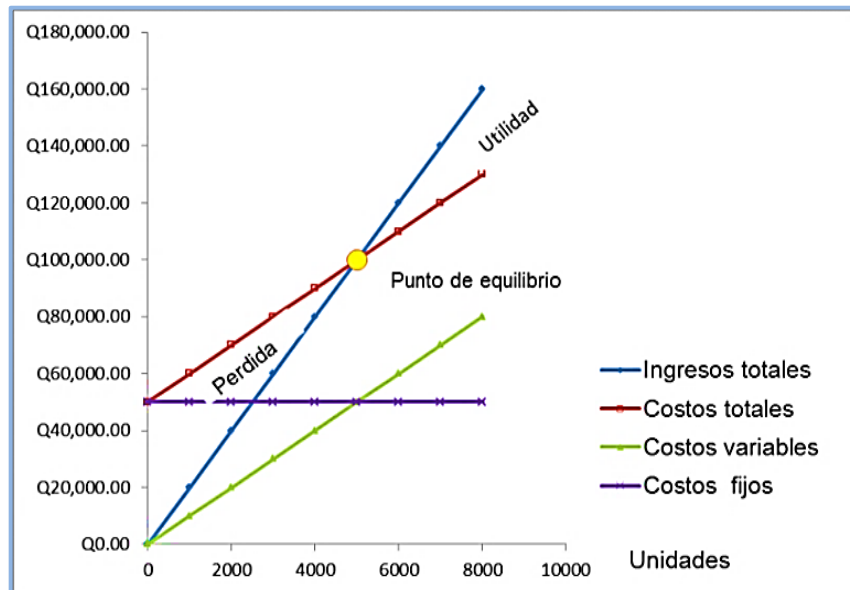
En función de la capacidad instalada:

$$PUNTO DE EQUILIBRIO = \frac{\text{costos fijos totales}}{\text{totales de ventas} - \text{costos variables totales}} * 100$$

En función de las ventas:

$$PUNTO DE EQUILIBRIO = \frac{\text{costos fijos totales}}{1 - \frac{\text{Costos variables totales}}{\text{Volumen total de ventas}}} * 100$$

Figura 8. Representación gráfica del punto de equilibrio



Fuente: elaboración propia.

1.4.1.2. Costos fijos

Los costos fijos son los que no varían con el volumen de producción o venta y son recuperables dentro de la operación. Estos costos se mantienen constantes a diferentes niveles de producción, aunque pudieran aumentar si aumenta la capacidad productiva. Los costos fijos pueden ser: sueldos y salarios, prestaciones legales, gastos de comunicación (teléfono, fax e Internet), arrendamiento, depreciaciones, gastos de local, agua, luz, etc.

1.4.1.3. Costos variables

Son los costos que se encuentran incorporados al producto final, dependen directamente del volumen de venta o producción, algunos de estos costos pueden ser: materias primas, mano de obra, costos de distribución, costos por concepto de comisiones, etc.

1.4.2. Prorrateo primario

Es la clasificación de los costos directos e indirectos que se generan en los departamentos que se encuentra inmersos en la producción, estos costos se eligen de acuerdo a las peculiaridades de cada empresa, algunos costos pueden ser: mano de obra directa, espacio ocupado, valor del equipo de fábrica, horas hombre.

1.4.3. Prorrateo secundario

Es la clasificación de los costos de cada uno de los departamentos de servicio entre los departamentos productivos.

La clasificación en edificios con base al espacio físico ocupado por cada departamento, el servicio de personal por número de trabajadores y el departamento de almacenamiento, con base en el importe de materia prima surtida a cada departamento.

1.5. Materiales de ingeniería

Hoy en día los materiales de ingeniería son utilizados en diversidad de aplicaciones industriales que van desde la producción de un lapicero, con la intervención de polímeros, hasta el diseño y fabricación de una compleja máquina industrial trituradora de café.

Por citar un ejemplo y considerando que Guatemala es uno de los principales productores de café a nivel mundial⁹, la maquinaria utilizada en esta actividad tendrá que cumplir con ciertos estándares mecánicos que las ayuden no solo a soportar el basto nivel de producción sino las particularidades del medio al que se encuentran expuestas.

La maquinaria industrializada y automatizada para producir café está compuesta por mecanismos que tienden a fallar, por esa razón en el diseño y fabricación de la maquinaria se evalúan minuciosamente las propiedades mecánicas de cada material: el material de ingeniería expuesto al café, tiene que resistir las condiciones del medio, ya sea humedad o acidez, para evitar corrosión y erosión en el mismo, por esto, el material utilizado en los molinos trituradores es el acero inoxidable.

⁹ *Top 10 sommelier de café.* www.sommelierdecafe.com. Consulta: 30 de junio de 2015.

1.5.1. Clasificación

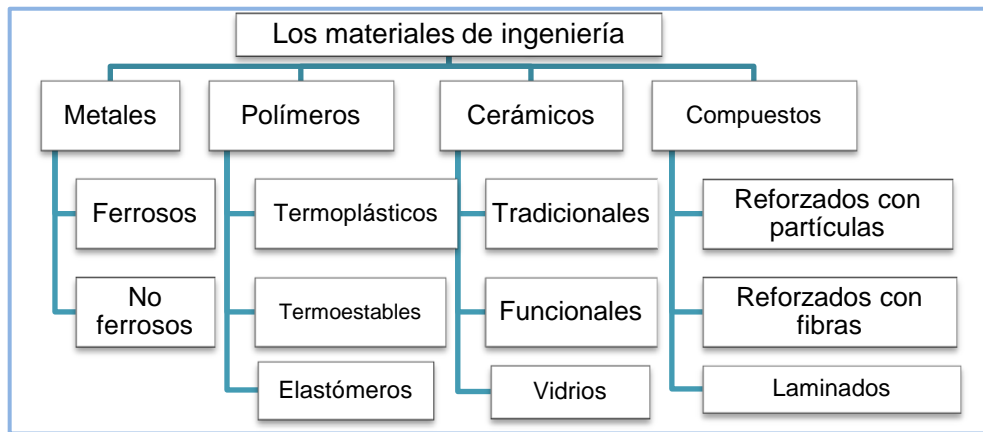
Existen variedad de características por las que se pueden clasificar los materiales de ingeniería: por sus propiedades físicas, según su origen ya sea naturales o artificiales; según su composición pueden ser: homogéneos y heterogéneos, metálicos y no metálicos. Según sus propiedades mecánicas pueden ser: rígidos, flexibles, tenaces, aislantes, etc.

Generalmente los materiales de ingeniería se clasifican en grandes grupos:

- Metales: son utilizados en aplicaciones estructurales, industriales o de carga, pueden combinarse para obtener propiedades que un solo elemento no posee, poseen características en común: una buena conductividad eléctrica y térmica, alta resistencia, rigidez, ductilidad, etc.
- Cerámicos: son duros y muy frágiles o quebradizos. Por su baja conductividad eléctrica y térmica frecuentemente son utilizados como aislantes. Algunos cerámicos pueden ser: el ladrillo, el vidrio, la porcelana, los refractarios, etc.
- Polímeros: son estructuras moleculares creadas a partir de moléculas orgánicas. Poseen baja conductividad eléctrica y térmica, algunos polímeros tienen buena ductibilidad y conformabilidad.
- Semiconductores: la conductividad eléctrica puede controlarse para su aplicación en dispositivos electrónicos. Son relativamente frágiles.

- **Materiales compuestos:** están formados por dos o más materiales; son distinguibles físicamente y separables mecánicamente; sus propiedades mecánicas son superiores a la suma de cada uno de sus elementos.

Figura 9. **Clasificación de los materiales de ingeniería**



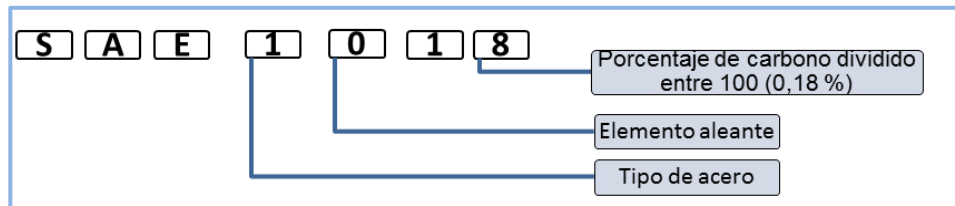
Fuente: elaboración propia.

1.5.1.1. Aceros

El acero es una aleación del elemento hierro con elementos tanto metálicos como no metálicos. Los elementos metálicos frecuentemente son el manganeso y el cromo, los no metálicos son el carbono y silicio. El elemento principal del acero es el carbono. Los aceros que contienen arriba del 2% de carbono son considerados como hierro fundido.

La norma de mayor utilización en el mercado guatemalteco en la comercialización de los materiales de ingeniería es AISI/SAE, quien clasifica a los aceros por su contenido de carbono, esta nomenclatura se ejemplifica en la figura 10.

Figura 10. **Nomenclatura SAE**



Fuente: elaboración propia.

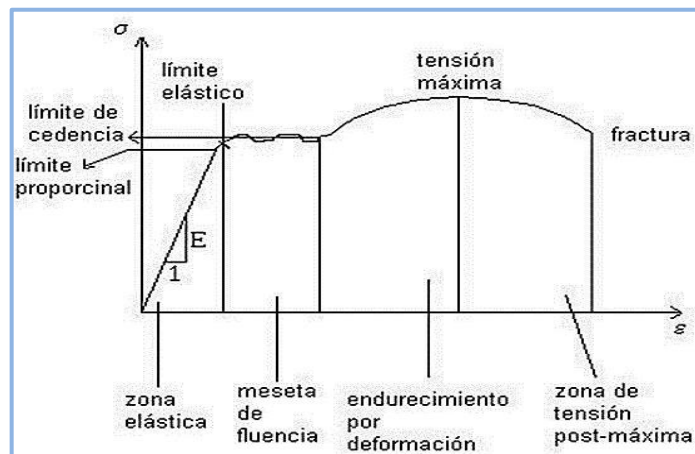
1.5.1.1.1. **Propiedades mecánicas**

Las propiedades mecánicas dependerán en gran medida del porcentaje en peso de sus elementos aleantes; sin embargo, de una manera general los aceros poseen:

- Dureza: es la resistencia a la deformación por indentación, rayado o corte. Su unidad de medida puede ser dureza Brinell o Rockwell.
- Resistencia o esfuerzo límite elástico: es la máxima carga por unidad de área que soportará el material sometido a fuerzas de tracción y compresión.
- Ductilidad: capacidad de un material para deformarse sin fracturarse.
- Fragilidad: capacidad de un material para fisurarse sin deformación apreciable.

- Tenacidad: capacidad de un material para absorber energía y deformarse sin fracturarse. La tenacidad se obtiene del diagrama esfuerzo-deformación de la figura 11 a través del área bajo la curva.

Figura 11. **Diagrama esfuerzo-deformación**

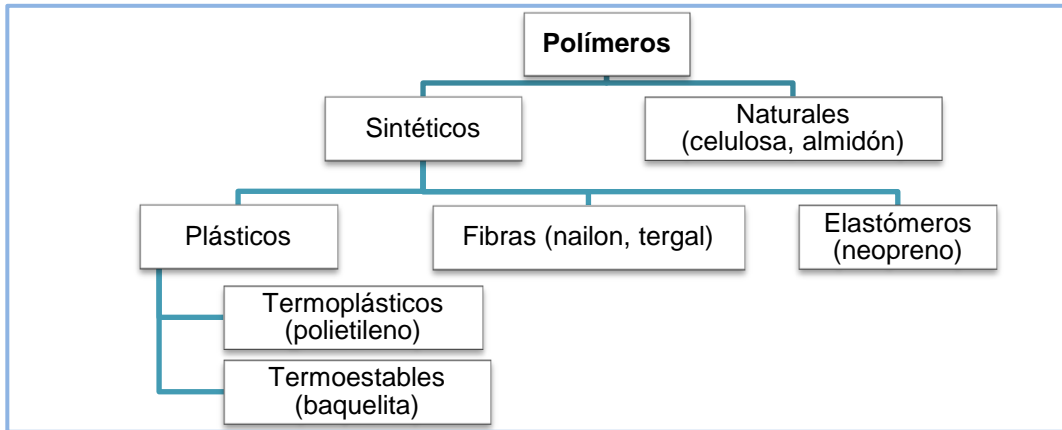


Fuente: *Diagrama esfuerzo-deformación*. <http://www.monografias.com/diagrama-esfuerzo-deformacion2.shtml>. Consulta: 30 de junio de 2015.

1.5.1.2. Polímeros

Los polímeros son materiales que contienen diversidad de partes o unidades enlazadas químicamente entre sí hasta formar un sólido. Los materiales poliméricos industrialmente importantes son: los plásticos y los elastómeros.

Figura 12. **Clasificación de los polímeros**



Fuente: elaboración propia.

1.5.1.2.1. Propiedades mecánicas

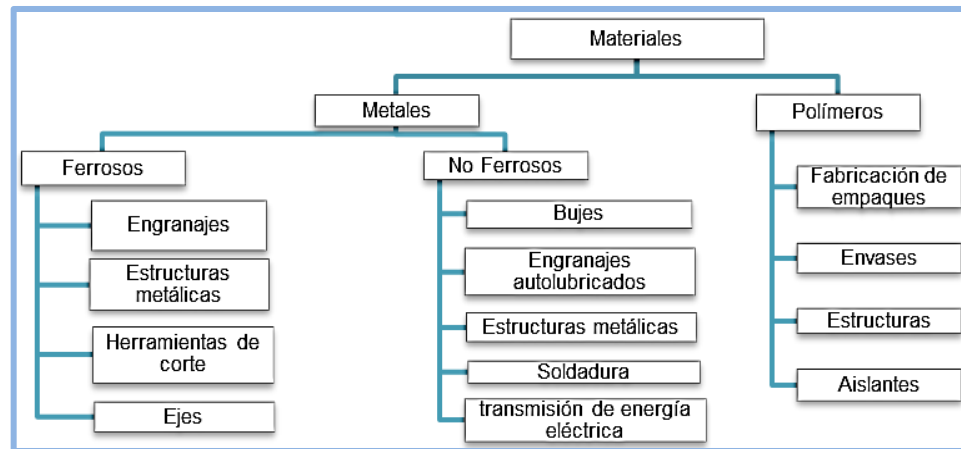
Al igual que los aceros, los materiales poliméricos presentan propiedades de resistencia mecánica, resistencia a la tracción, deflexión, compresión, etc.; sin embargo, la propiedad más importante es la elongación, la cual mide la deformación cuando experimenta cambios en forma al verse sometido a fuerzas de tensión.

En el apéndice II, se estudiarán los polímeros por el porcentaje de elongación en un diagrama esfuerzo-deformación.

1.5.2. Aplicaciones en la industria manufacturera

Las aplicaciones para los polímeros pueden ser desde de prótesis humanas en la bioingeniería hasta materiales ferrosos con propiedades autolubricantes para mecanismos rotativos.

Figura 13. **Aplicaciones de los materiales de ingeniería en la industria manufacturera**



Fuente: elaboración propia.

1.6. Estrategias de distribución

La estrategia de distribución reúne las estrategias de *marketing mix* en el grupo de las 4P: precio, promoción, producto, plaza; consiste en reunir la mayor cantidad de clientes para motivar las ventas. Existen dos tipos de distribución: cuando el productor hace llegar directamente el producto a las manos del consumidor, distribución directa; y cuando el productor no es la misma persona que vende y distribuye al consumidor final, distribución indirecta.

Las estrategias de distribución se clasifican según la cobertura que se desee lograr:

- Estrategia de distribución intensiva: consiste en colocar los productos en la mayor cantidad de puntos de venta posibles.

- Estrategia de distribución selectiva: se distribuye a un número menor de intermediarios. Utilizado donde el comprador compara precios.
- Estrategia de distribución exclusiva: El distribuidor solo puede vender el producto de la marca y está restringido vender de la competencia.

1.6.1. Canales de distribución

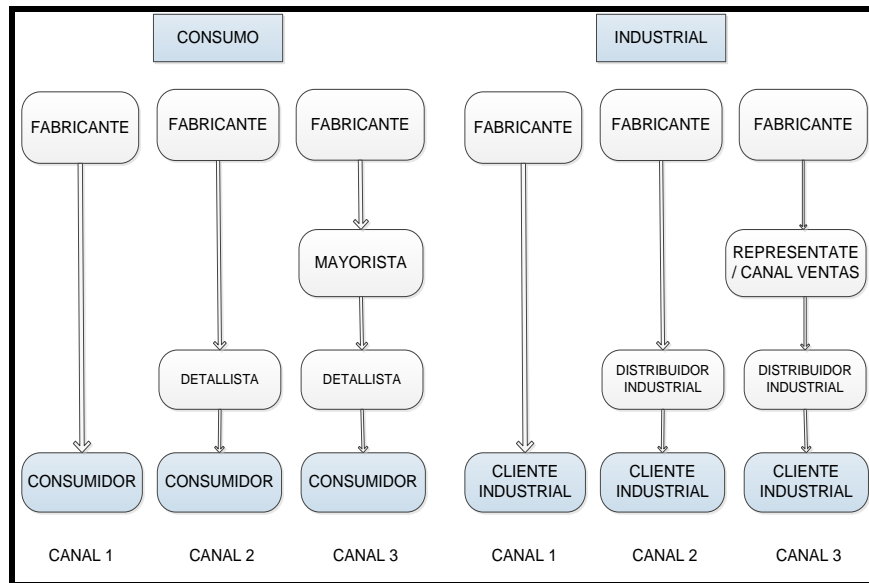
Los canales de distribución son los medios designados por el departamento de la mercadotecnia, para entregar los productos al consumidor de la manera más rápida, con las especificaciones solicitadas, en las cantidades apropiadas y al precio más conveniente.

1.6.1.1. Características

Existen características especiales que definen la importancia de los canales de distribución, las principales son las que participan en la fijación de precios, las que venden los productos en lugares de difícil acceso y las que identifican necesidades sin satisfacer a través de los intermediarios.

El canal de distribución es un sistema interactivo que reúne los componentes del mismo: productor, intermediario y consumidor. La estructura del canal de distribución puede seguir diferentes recorridos desde el producto o servicio hasta el cliente. Las estructuras pueden ser las siguientes:

Figura 14. **Canales de distribución, analogía mercado de consumo e industrial**



Fuente: elaboración propia.

La empresa Aceros, S.A., se encuentra en el nivel de distribuidor industrial del canal 3 ya que es una empresa que importa materiales de ingeniería de otros países para comercializarlos y distribuirlos a los clientes industriales.

1.6.2. Diseño de canal

Para diseñar el canal primero es necesario justificarlo, es decir, indicar necesidades que modifican o diseñan el canal de distribución ya que el canal elegido afecta al resto de variables del *marketing mix*. Se diseñará un canal de distribución por el lanzamiento de una línea o nuevo producto, por expansión de mercado o cuando se crea una nueva empresa.

Además de indicar las necesidades por la que se elabora un canal de distribución, también deben seguirse 4 pasos para un buen diseño, los cuales son: analizar las necesidades del cliente, establecer el canal objetivo, identificar las alternativas de canal y evaluar las alternativas del canal más importantes.

1.6.3. Distribución física

La distribución física implica planear, implementar y controlar el flujo físico de productos desde el punto de origen hasta la entrega al consumidor. La distribución física también llamada sistema de logística cumple cuatro funciones: almacenamiento, control de inventarios, distribución y transportación.

1.6.4. Mercado mayorista

El mercado mayorista implica todas las actividades de venta en gran volumen, los mayoristas compran especialmente a productores y venden principalmente a detallistas, consumidores industriales o a otros mayoristas. Estos mayoristas pueden dividirse en comerciantes mayoristas, corredores y agentes y sucursales u oficinas.

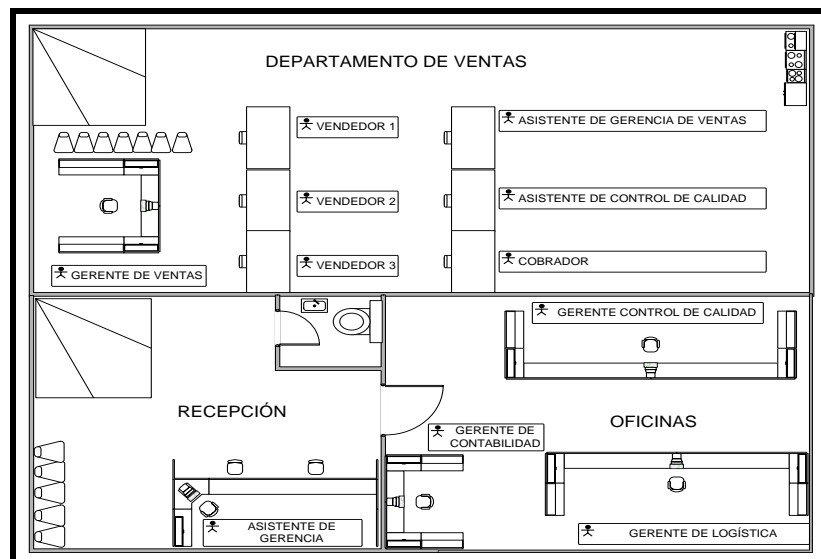
2. SITUACIÓN ACTUAL

En este capítulo se describe las condiciones y características actuales de operación en la empresa Aceros, S.A., los materiales que comercializa, los procedimientos del departamento de ventas, los registros y pronósticos de ventas, la situación de la oferta actual, los procedimientos de lo

gística y el análisis FODA. Este último servirá para formular y seleccionar las estrategias a seguir en el mercado más atractivo.

En la actualidad la empresa Aceros, S.A., divide sus operaciones en dos áreas físicas: el área de bodega y despacho y el área de ventas y oficinas centrales, como lo muestra la siguiente figura:

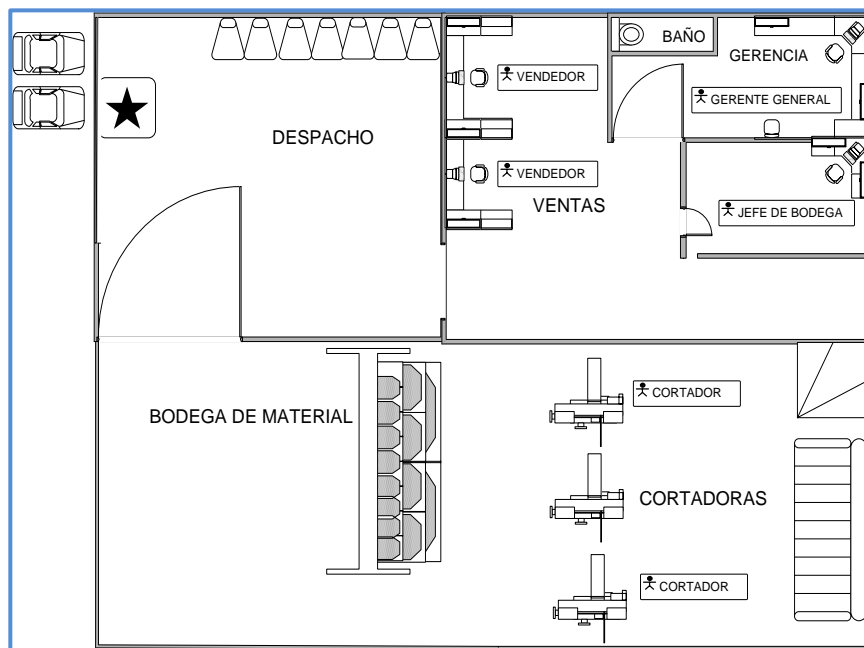
Figura 15. Vista planta, área de oficinas



Fuente: elaboración propia.

La empresa Aceros, S.A., cuenta en el área de oficinas administrativas a nivel operativo con 4 vendedores y 1 personero encargado de cobros.

Figura 16. Vista planta, área de bodega



Fuente: elaboración propia.

En el área de bodega la empresa Aceros, S.A., cuenta a nivel operativo con 2 vendedores, 3 repartidores y 2 asistentes de corte.

2.1. Materiales de ingeniería comercializados por la empresa

La demanda de los materiales de ingeniería tiende a incrementar a pasos agigantados según los requerimientos de la industria manufacturera, según las especificaciones técnicas por tipo de maquinaria, así como, el alto costo que representa comprar e importar piezas directamente del fabricante.

Las industrias manufactureras tienden a incrementar su rentabilidad a medida que mejoran sus ventas y disminuyen sus costos de operación; los costos de operación frecuentemente son originados por maquinaria que se encuentra en mal estado con tendencia a fallar, fallos que pueden evitarse teniendo las piezas de refacción en el momento y lugar idóneo. Por esta razón las industrias manufactureras buscan fabricar sus propias piezas de recambio a través de los materiales de ingeniería.

Los materiales de ingeniería que la empresa Aceros, S.A., comercializa en diferentes medidas y por centímetro se muestran en la figura 17. Es necesario señalar que para simplificar la identificación y cálculo se agrupan más adelante los materiales de ingeniería en categorías de productos por su nomenclatura de metal o polímero.

Figura 17. **Metales comercializados por la empresa**

Metales ferrosos		Metales no ferrosos
Acero AISI/SAE 1018	Acero D2	Bronce grafitado
Acero AISI/SAE 1045	Acero DF2	Bronce fosforado
Acero inoxidable 304	Acero plata	Aluminio
Hierro fundido		Polímeros
Barra perforada mecaval		Ertalón
Acero 705 o AISI/SAE 4340		Teflón

Fuente: Aceros, S.A.

2.2. Procedimientos del departamento de ventas

El departamento de ventas establece los procedimientos, las normas y los parámetros a seguir según las circunstancias que involucran la satisfacción del cliente durante la venta.

El procedimiento de venta se describe en la figura 18 y se detalla en el diagrama de flujo de la figura 19.

Figura 18. **Procedimiento de venta**

No.	Descripción
1	Recepción de cotización de material
2	Verificación de existencia en bodega
3	El material se encuentra en bodega/no existen unidades
4	El cliente confirma compra
5	Se introduce información del cliente al formulario
6	Se genera orden de corte y factura
7	Se envía factura y orden de compra a bodega
8	Se corta el material de ingeniería
9	Se pregunta al cliente si desea servicio a domicilio
10	Se entrega el material al cliente

Fuente: elaboración propia.

Las normas son:

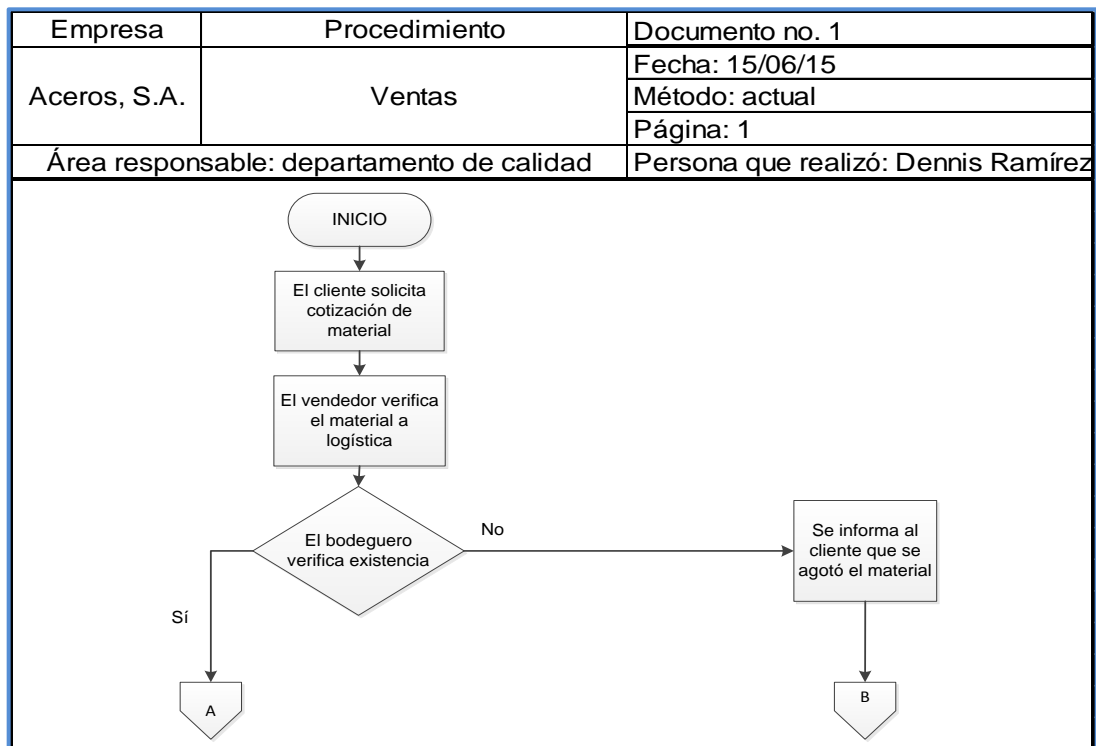
- Actualizar la cartera de clientes periódicamente.
- Las solicitudes de compra sean o no aprobadas serán registradas como cotizaciones.
- El departamento de ventas asigna las comisiones de ventas que se pagan a los vendedores. El objetivo es motivar al asesor de ventas a vender y a expandir su cartera de clientes.
- La comisión se da sobre sobre el precio de venta del producto.

En el departamento de contabilidad reside el área de créditos y cobros, a través de la cual se incrementan las ventas mediante el crédito y se recupera el capital por medio de la cobranza. El área de créditos y cobros establece los lineamientos o parámetros para asignar a un cliente el crédito que solicita; a través del monto y frecuencia de la compra.

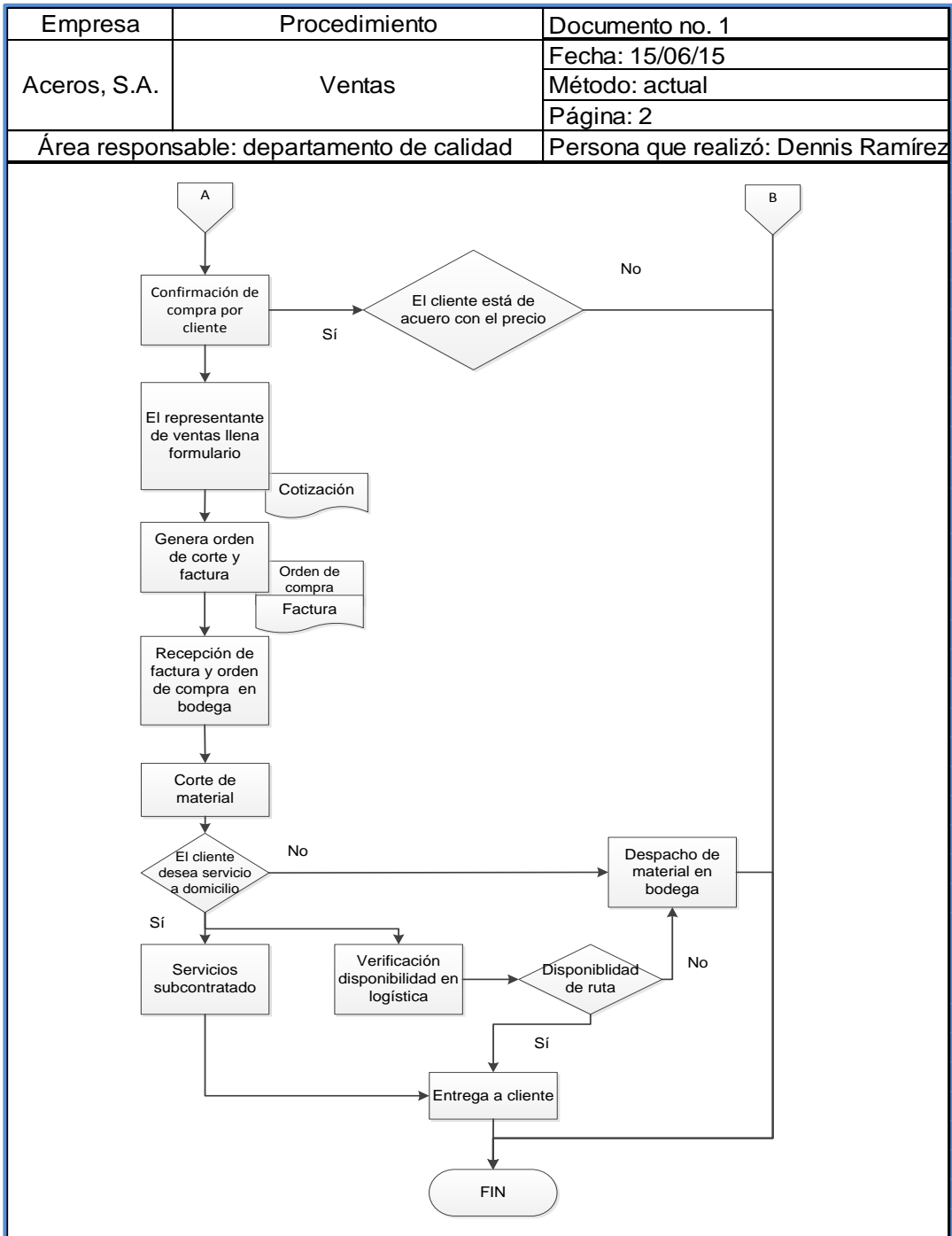
2.2.1. Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo en la empresa Aceros, S.A., se utilizan para ofrecer una descripción visual de las actividades implícitas en el proceso de ventas, muestra la relación secuencial entre las mismas y mejora la comprensión de las actividades, el flujo de información y de materiales de la empresa.

Figura 19. Diagrama de flujo, Aceros, S.A.



Continuación figura 19.



Fuente: Aceros, S.A.

2.2.2. Comisiones sobre ventas

El departamento de ventas determina la manera de remuneración de ventas según las cantidades de ventas que generen:

Tabla II. Comisiones de vendedores

No.	Rango (Q)	Porcentaje (%)	No.	Rango (Q)	Porcentaje (%)
1	5 000 - 7 499	0,50	6	17 500 - 19 999	1,10
2	7 500 - 9 999	0,65	7	20 000 - 22 499	1,20
3	10 000 - 12 499	0,80	8	22 500 - 24 999	1,30
4	12 500 - 14 999	0,90	9	25 000 - 27 499	1,40
5	15 000 - 17 499	1,00	10	27 500	1,50

Fuente: Aceros, S.A.

Los pagos se realizan al siguiente mes; aparte de las comisiones de ventas, los vendedores que cumplen con la meta individual se hacen acreedores a un bono Q.200, el cual se cancela el siguiente mes.

Si los asesores de ventas incrementan su desempeño y la cartera de clientes durante el primer semestre del año en curso, son premiados el mes inmediato al semestre finalizado de la siguiente manera: primer lugar Q.800, segundo lugar Q.600, tercer lugar Q.400.

2.2.3. Clasificación de la cartera de clientes

La cartera de clientes es clasificada por los clientes tipo A, B Y C.

- Clientes tipo A: son los clientes que por experiencia, presunción u opinión son considerados como los clientes que compran más y con mayor frecuencia.
- Clientes tipo B: al igual que los clientes anteriores, son considerados como los clientes con menor nivel y capacidad de compra.
- Clientes tipo C: por último, estos clientes son los que realizan una compra cada semestre o año.

2.2.4. Créditos y cobros

El área de créditos y cobros establece a que cliente debe abrirse una cuenta de crédito, con base en la frecuencia de compra al contado o por excepciones exclusivamente autorizadas por gerencia. Para obtener crédito, el cliente debe tener un mínimo de 3 compras al contado con un mínimo de compra de 400 quetzales; además debe presentar la papelería pertinente para habilitar su cuenta.

Para poder emitir una factura de crédito¹⁰, la compra mínima debe de ser de 600 quetzales; sin embargo, la gerencia puede admitir con base en el historial de compra y tipo de cliente la emisión de la misma. El cliente tiene hasta 30 días para efectuar su pago. El asesor de ventas, además de realizar la operación de ventas, debe apoyar y dar seguimiento a saldos pendientes de sus correspondientes clientes, así como realizar tareas de cobro a clientes morosos.

¹⁰ Factura de crédito: entiéndase factura otorgada al cliente a través del procedimiento de crédito por compra mínima, posteriormente será cancelada en su totalidad o a plazos durante el período previamente establecido.

Existen algunos inconvenientes en esta área ya que los clientes del área departamental debido a su lejanía al área metropolitana depositan por abonos a cuentas de la empresa; además, siguen aumentando su deuda; entonces cuando los clientes realizan los pagos no se identifican qué facturas cancelan.

2.3. Registros de ventas

Actualmente la empresa Aceros, S.A., mantiene su historial de ventas a través de los registros que realizan cada día los vendedores, a través de la siguiente figura.

Es necesario mencionar que los datos de cliente no son tabulados con una conexión a los registros de venta, es decir, los datos como: actividad económica, dirección, página web, teléfono, crédito, etc.

Figura 20. **Registros de ventas**

No. de factura	Fecha	Descripción	Costo (cm)	Largo (cm)	Cantidad	Corte	Costo (Q)	Venta (Q)	Cliente
596	23-ene	Eje AISI/SAE 1018 de 6,35 cm	53	5	2	10	530	928	Productor de alimentos 1
489	29-ene	Eje de acero 705 de 11,4 cm	35	16	2	32	1 120	1 960	Reconstrutora de motores 1
123	30-ene	Eje acero D2 de 7,6 cm	32	9	11	99	3 168	5 544	Servicio de torno 1
133	30-ene	Eje de aluminio de 5,1 cm	54	12	12	144	7 776	13 068	Servicio de torno 2
123	30-ene	Eje de cold <i>roll</i> de 11,4 cm	53	14	11	154	8 162	14 284	servicio de torno 3

Fuente: Aceros, S.A.

En esta tabla se anotan los números de serie de cada orden de corte enviado a bodega, el lugar de la venta ya sea en las oficinas administrativas o el área de bodega. También se registra la fecha, el código del producto, la descripción, el costo por centímetro, el largo en centímetros, la cantidad de piezas a cortar, el costo total, el cliente y el número de factura, etc.

En las columnas corte, costo y venta se utilizan las siguientes fórmulas para determinar las cifras que se muestran en la tabla III:

Tabla III. **Fórmulas para registro de ventas**

Corte	$\text{largo} * \text{cantidad}$
Costo	$\text{costo por cm} * \text{corte}$
venta	$\text{costo} * 1.75$

Fuente: elaboración propia.

Es necesario mencionar que la diferencia entre la columna costo y venta radica en que la venta se calcula a partir del costo, esto equivale al 75% de ganancia referente al costo de cada centímetro.

2.3.1. Situación de la demanda actual

La demanda actual de materiales de ingeniería proviene de las industrias manufactureras del país, que según el Directorio Nacional de Empresas y sus Locales (DINEL) 2013, las industrias manufactureras abarcan el 6.6% de la actividad económica del país. Los principales departamentos que demandan materiales de ingeniería son Guatemala, Sacatepéquez y Quetzaltenango.

El aumento del consumo en estos departamentos se debe a los siguientes factores: la fabricación de piezas mecánicas para el reemplazo y mantenimiento de equipos mecánicos, así como la utilización en el diseño y fabricación de estructuras metálicas con fines decorativos, como es el caso de escaleras fabricadas con acero inoxidable; fines arquitectónicos y con fines puramente mecánicos relacionados a las características y propiedades físicas, mecánicas y químicas de cada material de ingeniería.

2.3.2. Pronósticos de ventas

Actualmente la empresa Aceros S.A., realiza pronósticos de manera subjetiva, es decir, los pronósticos se realizan tomando como referencia la experiencia de personas involucradas en el departamento de ventas que expresan su parecer respecto a lo que se puede esperar en el futuro referente a las ventas.

Este tipo de pronósticos muchas veces significan altos costos por un alto nivel de stock, mala rotación de inventario, así como altos costos de oportunidad porque es insuficiente la cantidad en stock para satisfacer las necesidades del cliente.

2.4. Situación de la oferta actual

La oferta del mercado se encuentra integrada por todas aquellas empresas que venden materiales de ingeniería, específicamente metales y polímeros. El mercado se caracteriza porque la mayor parte de las piezas que se comercializan son importadas cumpliendo con ciertos estándares de calidad internacional, lo cual brinda seguridad para el cliente.

2.4.1. Análisis de la competencia

Es importante analizar los principales comercializadores que distribuyen materiales de ingeniería para determinar en qué posición se encuentra la empresa en relación con la competencia y así identificar oportunidades de crecimiento.

Los principales competidores se muestran en la siguiente figura:

Figura 21. **Principales competidores**

Empresa	Eslogan
1	"Facilidad y calidad es nuestro lema"
2	"Tu mejor opción en acero"
3	"Materiales al menor costo"
4	'Aceros para la vida"

Fuente: elaboración propia.

A continuación se analizan las fortalezas y debilidades encontradas en el servicio que presta actualmente la competencia a través del cuestionario evaluación para la competencia (ver apéndice V), y la exploración del macro entorno sobre las cercanías de la competencia.

2.4.1.1. **Fortalezas**

Las fortalezas de los competidores son identificadas por el departamento de calidad de la empresa Aceros, S.A., a través de cuestionarios y llamadas telefónicas realizadas a los competidores.

Tabla IV. **Fortalezas de la competencia**

Empresa 1	Empresa 2
Página web actualizada y bastante atractiva	Página web actualizada
Servicio a domicilio según programación de rutas	Innovación en materiales
Enorme capacidad instalada	Precios elevados
50 años de experiencia	
Empresa 3	Empresa 4
Precios bajos	Página web actualizada
Excelente servicio al cliente	Precios bajos
Amplia diversidad de productos	Buena calidad

Fuente: elaboración propia.

2.4.1.2. Debilidades

Al igual que las fortalezas, las debilidades de los competidores son identificadas por el departamento de calidad a través de cuestionarios y llamadas telefónicas realizadas a los competidores.

Tabla V. **Debilidades de los competidores**

Empresa 1	Empresa 2
Servicio al cliente deficiente	Precios altos
Falta de conocimiento técnico	Servicio
Saturación de pedidos	Precio alto para optar servicio a domicilio
Empresa 3	Empresa 4
Mala calidad de sus productos	Únicamente ofrece aceros inoxidable
Página web poco atractiva	Ofrecen pocas medidas de material
Precios altos	No posee servicio a domicilio

Fuente: elaboración propia.

2.5. Análisis FODA

El análisis FODA consiste en describir las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que posee la empresa. El análisis FODA comprende dos áreas: el análisis interno, es decir, el análisis de sus fortalezas y debilidades; y el análisis externo, las oportunidades y amenazas que la rodean. El análisis es el nexa que permite pasar del análisis de los ambientes interno y externo hacia la formulación y selección de estrategias a seguir en el mercado.

En la figura 22 pueden observarse que las principales debilidades encontradas: sistema de registro y actualización en ventas, logística e inventario son obsoletos. Por lo tanto, se desconoce que productos se venden y a quién se vende.

Además se identifica la falta de material en *stock*, provocada por pronósticos basados en la experiencia e injerencia de los vendedores. Por último, se observó una inadecuada asignación de rutas de distribución a los vehículos de la empresa para la entrega del material.

Figura 22. **Análisis FODA**

		ANÁLISIS INTERNO	ANÁLISIS EXTERNO
POSITIVO		Fortalezas	Oportunidades
		Diversificación: contiene una amplia variedad de productos.	Pocos competidores.
		Precios: ofrece precios bastante cómodos a los clientes.	Aumento del producto interno bruto (PIB).
		Excelente ambiente laboral.	Mercado mal atendido.
		Proactividad en la gestión.	Inexistencia de competencia en los departamentos.
		Posibilidades de acceso a créditos para los clientes.	Utilización de las redes sociales, como medio de penetración en la mente del consumidor .
		Excelente servicio al cliente.	Posibilidades de venta en minas y canteras.
NEGATIVO		Debilidades	Amenazas
		Maquinaria de corte obsoleta.	Competencia agresiva.
		Área de bodega y almacenamiento reducido.	
		Sistema de registro y actualización de: ventas, inventario y facturación deficiente.	
		Capacitación técnica al personal de ventas.	Aumento del número de competidores.
		Falta de manual técnico de los materiales que comercializa, sus aplicaciones y equivalencias AIS/SAE en el mercado.	
		Insuficiente personal asignado a la distribución de productos.	Mejores ofertas por parte de la competencia.
	Pronósticos erróneos .		

Continuación figura 22.

	Debilidades	Amenazas
NEGATIVO	Complejidad del negocio: al aumentar la variedad de productos y el alcance geográfico, se dificulta la distribución de los productos.	Cambio de hábitos de compra.
	Reproceso por facturas anuladas procedentes de datos de facturación erróneo, inventario no actualizado o mala impresión.	Aumento del poder de negociación de los competidores.
	Cuello de botella por aumento de ventas: en capacidad de corte y entregas a domicilio.	
	Falta anotar los materiales no comercializados por el nivel de frecuencia requeridos.	Desconfianza al producto novedoso.
	La factura original no debe entregarse al cliente hasta que deposite el dinero en la entidad bancaria.	Alto costo de producto e importación, es decir, negociaciones con pocos proveedores.
	Reclamos porque no está a tiempo el corte o está torcido.	Existencia de una empresa con mayor presencia en el mercado, posee 50 años de experiencia en la comercialización de materiales de ingeniería.
	Falta de un mecanismo o calibrador que asegure la calidad y propiedades mecánicas específicas del producto.	

Fuente: elaboración propia.

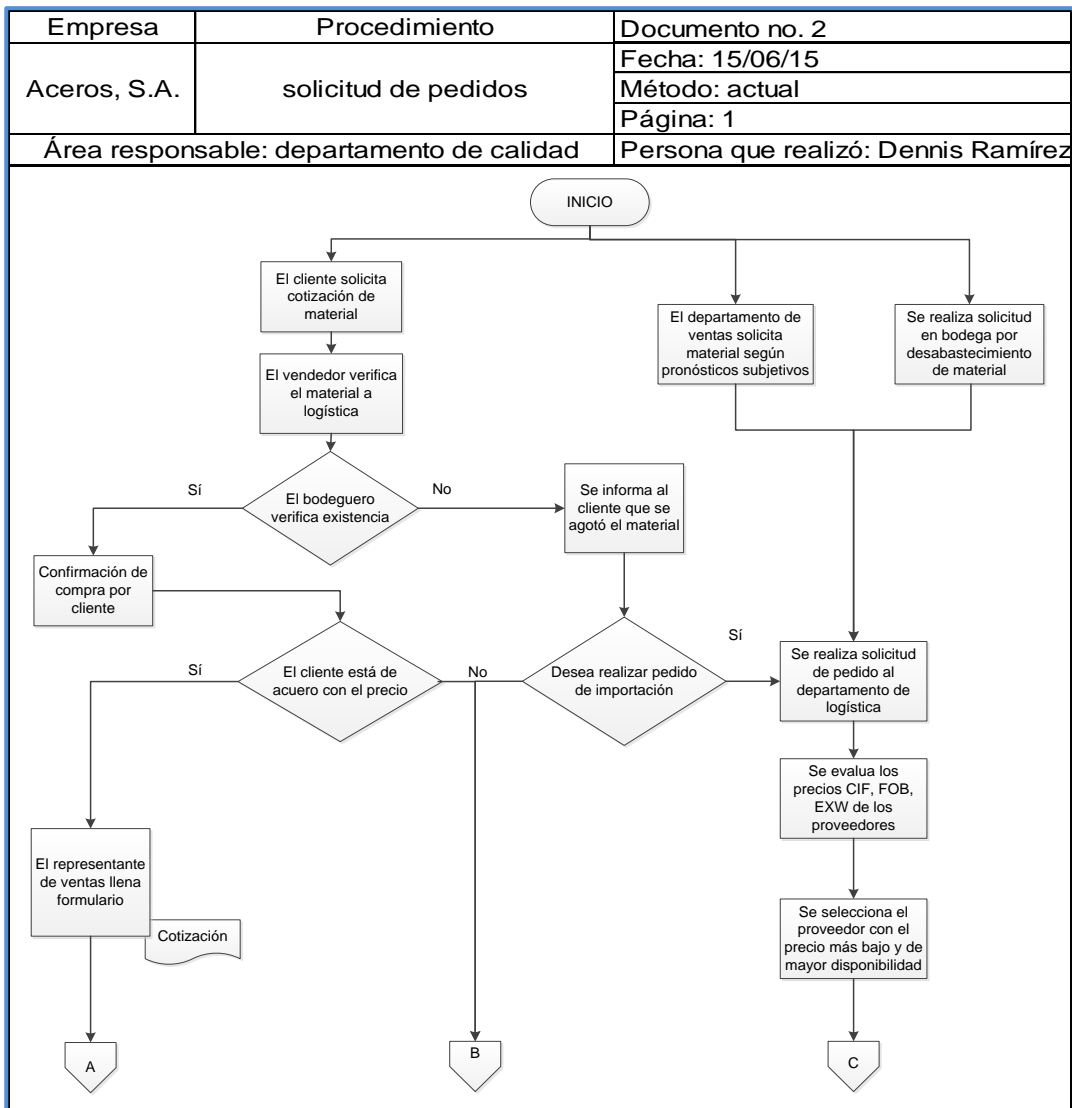
2.6. Logística

El departamento de logística se encarga de la distribución física de los materiales de ingeniería comercializados por la empresa. La función logística inicia desde la importación hasta la entrega del producto a los clientes, ya sea entregada en bodega o a través de servicio a domicilio.

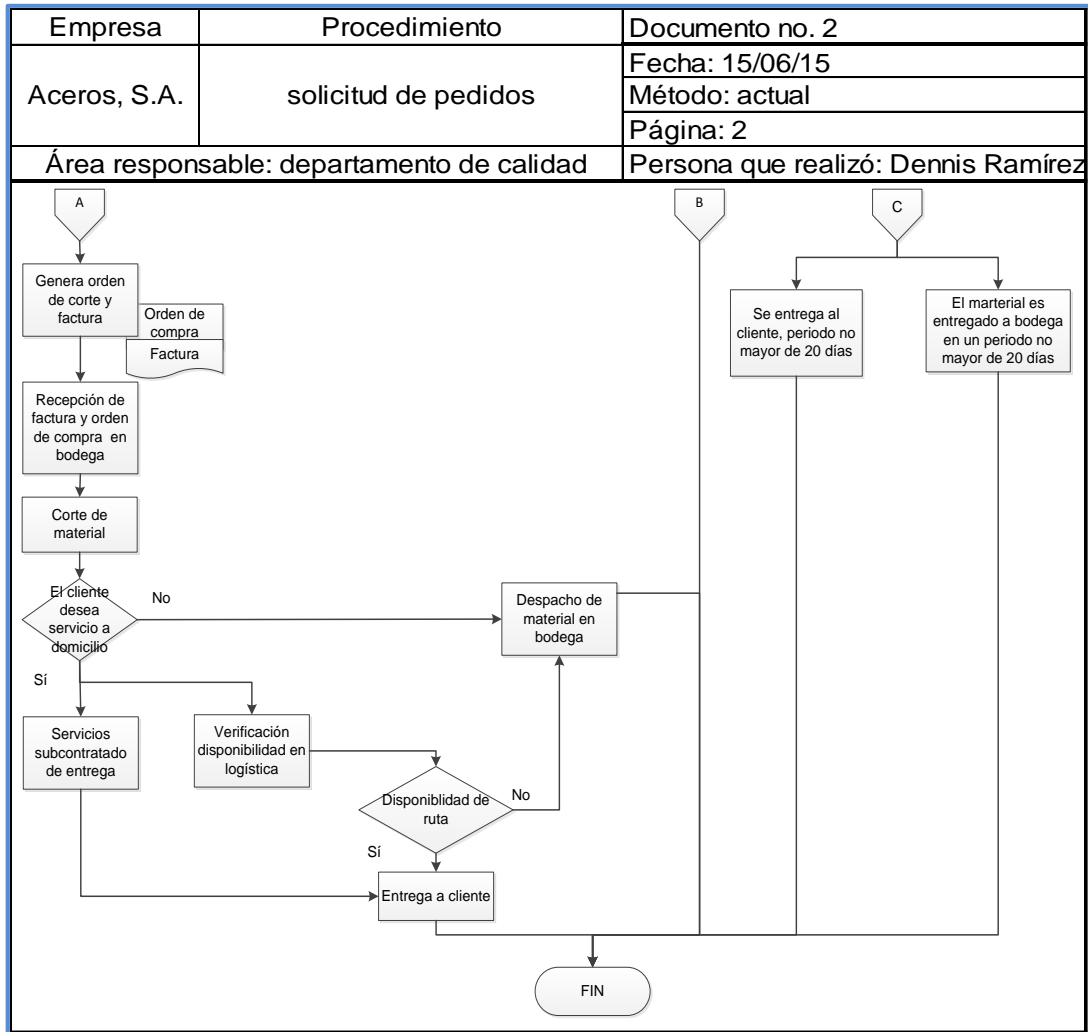
2.6.1. Procedimiento de pedidos

El procedimiento de pedido consiste en establecer la cantidad a importar, esta puede ser solicitada por el departamento de ventas, según el nivel de *stock*, así como por cualquier cliente que desee importar una pieza con ciertas especificaciones dimensionales, técnicas y mecánicas.

Figura 23. Procedimiento solicitud de pedidos



Continuación figura 23.

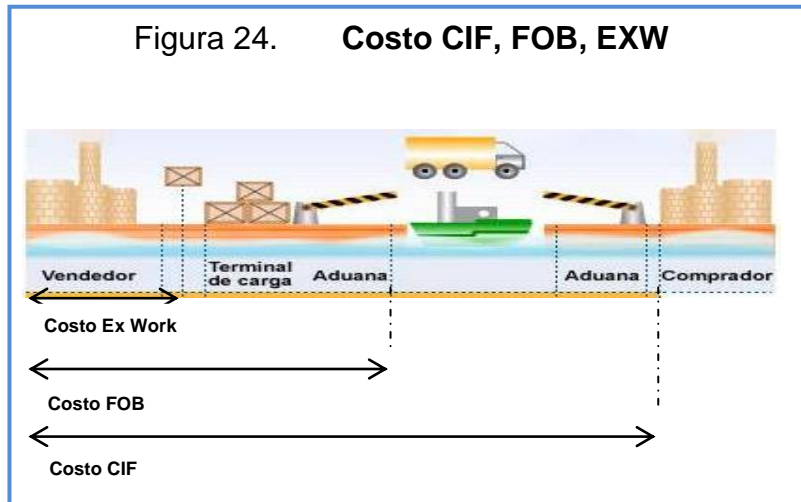


Fuente: elaboración propia.

2.6.2. Importación

Luego de definir la cantidad a importar, se realizan cotizaciones a proveedores que cumplen con estándares de calidad, entrega y sobre todo costos de importación.

Los costos pueden incrementar según la distancia del país productor a Guatemala y el medio de transporte utilizado. Los costos que se evalúan para elegir el proveedor son CIF, FOB y costo Ex work; en la figura 24 se observa la diferencia entre estos costos.



Fuente: *Incoterms*. <https://smilenita.wordpress.com/incoterms/>. Consulta 30 de junio de 2015.

El costo EXW representa el costo de compra del material desde la casa productora del proveedor. El costo FOB representa el costo de compra del material más el transporte al puerto del país productor y el costo CIF es el costo final del material puesto en el puerto del país importador. Es necesario recalcar, que la evaluación del costo se realiza con base en la disponibilidad, monto y capacidad de carga del transporte utilizado para la movilización del material hasta la bodega de la empresa.

2.6.3. Almacenamiento

El almacenamiento consiste en resguardar los materiales de ingeniería luego de su descarga proveniente de la importación.

Este se realiza en el área de bodega. Se almacena siguiendo un código de colores y se utiliza el método PEPS; ya que la intemperie daña a los materiales por efectos de oxidación.

Tabla VI. **Código de colores**

Material	Color	Material	Color
Acero AISI/SAE 1018	Celeste	Acero DF-2	Negro
Acero AIS/SAE 1045	Azul	Acero plata	Morado
Acero 705	Anaranjado	Aluminio	Amarillo
Acero inoxidable	Rojo	Hierro fundido	Verde

Fuente: departamento de logística, Aceros, S.A.

2.6.4. Rotación de inventario

Actualmente la empresa realiza una muy baja rotación de inventario, puesto que los pronósticos y registros de ventas son inciertos. Sin embargo los registros de los materiales en bodega se detallan a continuación con base en los materiales más vendidos determinados en el análisis ABC del capítulo 4.

Tabla VII. **Promedio de materiales en bodega por mes**

Producto	cm
Eje AISI/SAE 1018 de 5 cm	5 461
Eje AISI/SAE 1045 de 3,2	12 039
Eje de acero 705 de 5,7 cm	17 076
Eje de acero AISI/SAE 1045 de 6,4 cm	4 480
Eje de acero inoxidable de 5,08 cm	1 778

Fuente: elaboración propia.

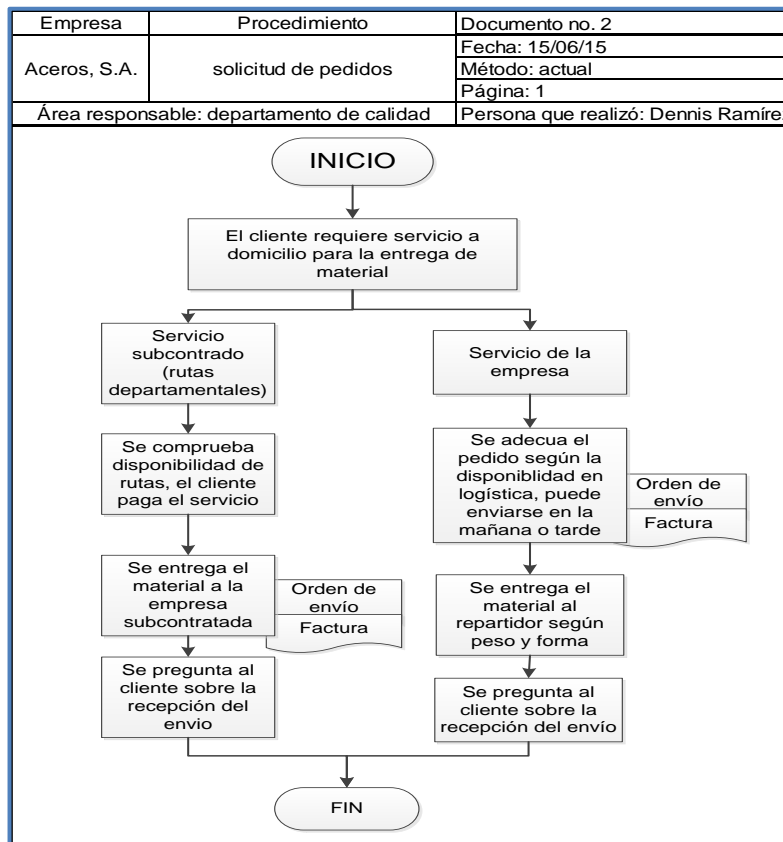
2.6.5. Despacho y entrega al cliente

El despacho y entrega al cliente se realiza a través del departamento de logística, la prioridad del corte se realiza siguiendo el código de la tabla VI.

2.6.5.1. Entregas por la empresa

El procedimiento utilizado por el departamento de logística y ventas se observa en la siguiente figura:

Figura 25. Procedimiento entregas de material



Fuente: elaboración propia.

- Diariamente se programan rutas de distribución para el siguiente día, si el cliente solicita algún producto por la mañana o tarde la entrega se realizará el siguiente día, asignando el vehículo disponible e inmediato a la hora y fecha de entrega.
- La compra mínima para realizar una entrega a domicilio será de 300 quetzales; se realizará a través de motocicleta según la disponibilidad del piloto.

2.6.5.2. Entregas por servicio de subcontratación

Los servicios de subcontratación consisten en contratar una empresa externa que se encargue de realizar la entrega del producto al cliente, esta puede ser solicitada por el cliente o por el asesor de ventas, aquí el cliente asume la responsabilidad del costo por envío y la seguridad de su producto.

Estas empresas regularmente cobran por libras, es decir, dependiendo el peso del producto así será el cobro por el mismo, también utilizan el transporte colectivo para rutas de distribución departamentales.

3. PROPUESTA PARA REALIZAR EL ANÁLISIS, INVESTIGACIÓN, SEGMENTACIÓN Y ESTRATEGIAS DE DISTRIBUCIÓN

El análisis e investigación de mercado busca determinar los productos que mejor se comercializan en el mercado industrial guatemalteco considerando variables del micro y macroentorno, apoyados de la investigación interna en la empresa y la externa referente a la consulta de datos a una población previamente establecida; además de la consulta de datos a entidades gubernamentales como el Banco de Guatemala, Ministerio de Economía, y asociaciones gremiales como GremiExt, AGER y demás gremiales presentes en el Directorio Industrial 2014 de la Cámara de Industria de Guatemala.

Figura 26. **Directorio Industrial 2014**



Fuente: Cámara de Industria de Guatemala.

La segmentación del mercado y las estrategias de distribución tendrán como base la investigación anterior; siendo esta el cimiento principal para una correcta y acertada segmentación donde podrán identificarse a través de la geografía, la conducta y psicográficamente los mercados atendidos, la población objetivo y nuevos nichos de mercado esperando ser descubiertos.

Para que una empresa genere ganancias y pueda mantenerse en el tiempo deberá enfocarse en la completa satisfacción del cliente a través de estrategias de diferenciación en el precio, disponibilidad y calidad.

La calidad de los productos importados por Aceros, S.A., es excelente ya que cumple con estándares de calidad internacional como por ejemplo para el acero AISI/SAE 1018 se cumple con la normas ASTM A 108; entonces para poder competir en el mercado industrial de materiales de ingeniería es necesario hacerlo a través del precio y la disponibilidad de los materiales, es por ello que luego de segmentar el mercado e identificar los clientes potenciales se ejecutarán estrategias de distribución para la completa satisfacción del cliente y al menor costo posible.

3.1. Investigación del mercado

En la investigación de mercado se reunirá, registrará y analizará información de empresas vinculadas con la actividad económica de servicio de torno industrial o empresas con la capacidad instalada para transformar los materiales de ingeniería en el mercado guatemalteco.

3.1.1. Objetivo principal

El objetivo general es obtener información útil y verídica sobre las necesidades insatisfechas de un mercado potencial y creciente para determinar oportunidades de penetración de mercado.

- Objetivo exploratorio: identificar los materiales de ingeniería que son potencialmente aceptados por los clientes, orientado a la satisfacción de sus necesidades.

- objetivo descriptivo: medir la observación de clientes potenciales a través del crecimiento de cartera de clientes.
- objetivo causal: determinar el crecimiento de ventas de los clientes actuales y los nichos encontrados a través de la investigación de mercado.

3.1.2. Delimitación del mercado

Para delimitar el mercado de los materiales de ingeniería es necesario utilizar una clasificación estándar utilizada por las entidades gubernamentales, en este caso el Banco de Guatemala, para emplear la misma terminología en la clasificación de los clientes que posee Aceros, S.A. Para ello se utiliza el clasificador industrial internacional uniforme de todas las actividades económicas (CIIU)¹¹, (ver apéndice XVIII).

Tabla VIII. Clasificación del mercado guatemalteco según CIIU

SECCIÓN	ACTIVIDAD ECONÓMICA
A	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca
B	Explotación de minas y canteras
C	Industria manufactureras
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
E	Suministro de agua; evacuación de aguas residuales, gestión de desechos y descontaminación
F	Construcción
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas
H	Transportes y almacenamiento
I	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas
J	Información y comunicaciones
K	Actividades financieras y de seguros

¹¹CIIU.http://unstats.un.org/unsd/publication/seriesM/seriesm_4rev4s.pdf. Consulta: 15 de julio de 2015.

Continuación tabla VIII.

SECCIÓN	ACTIVIDAD ECONÓMICA
L	Actividades inmobiliarias
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo
O	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
P	Educación
Q	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social
R	Actividades artísticas, de entrenamiento y recreativas
S	Otras actividades de servicios
T	Actividades de los hogares como empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares con productores de bienes y servicios para uso propio
U	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales

Fuente: elaboración propia.

A través de esta clasificación se identifica y clasifica a qué tipo de actividad económica pertenecen los clientes actuales de Aceros, S.A., para lo cual, es necesario apoyarse del registro de ventas mencionados en el inciso 2.3 del capítulo 2. A través de este registro se clasifica según el CIIU a los clientes por actividad económica, frecuencia de compra y localización; auxiliados de los datos de facturación y del formato de registro mostrado en el apéndice V.

El mercado guatemalteco posee una gran diversidad de actividades económicas donde se desenvuelve el comercio de los materiales de ingeniería; sin embargo, con la clasificación del CIIU anterior se delimita el mercado de estudio en la sección: B, C, D y F (ver tabla VIII), ya que son las actividades que presentan mayores compras para el diseño y reparación de maquinaria industrial según el registro de ventas de la empresa.

3.2. Investigación directa

Esta investigación directa consiste en registrar, reunir y tabular los datos de compra del mercado industrial al que atiende la empresa durante los años 2013, 2014 y 2015 (ver tabla IX).

A través de esta tabulación se proceden a analizar las características y tendencia de consumo de cada categoría de producto a través de 3 años.

Luego de la evaluación del consumo de los materiales de ingeniería durante 2013, 2014 y 2015, se realizará el diagrama de Pareto para determinar los productos que generan mayor ganancia para la empresa Aceros, S.A., posterior a este diagrama se realizará un análisis sobre los productos que mayor impacto tienen sobre el valor global del inventario a través del diagrama ABC.

Tabla IX. Registro de ventas anuales

No	PRODUCTO	VENTAS 2013 (Q)	VENTAS 2014 (Q)	VENTAS 2015 (Q)
1	Acero AISI/SAE 1018 hexagonal	9 586,1	13 694,4	17 118,0
2	Barra perforada	50 589,8	72 271,1	90 338,9
3	Eje acero inoxidable	157 226,1	224 608,7	280 760,9
4	Inoxidable plata	3 771,3	5 387,5	6 734,4
5	Acero D2	10 881,4	15 544,9	19 431,1
6	Bronce perforado	647,5	925,0	1 156,3
7	Acero XW-41	213,6	305,2	381,5
8	Acero AISI/SAE 1018 plata	3 389,6	4 842,2	6 052,8
9	Lámina negra	322,0	259,6	575,0
10	Eje acero plata	2 312,5	3 303,6	4 129,5
11	Acero AISI/SAE 1045	218 173,7	311 676,7	389 595,9
12	Eje aluminio	82 394,5	117 706,4	147 133,0
13	Eje acero AISI/SAE 1018	544 362,9	777 661,4	972 076,7
14	Inoxidable hexagonal	389,2	301,0	695,0
15	Acero 705	207 474,4	296 392,0	370 490,0

Continuación tabla IX.

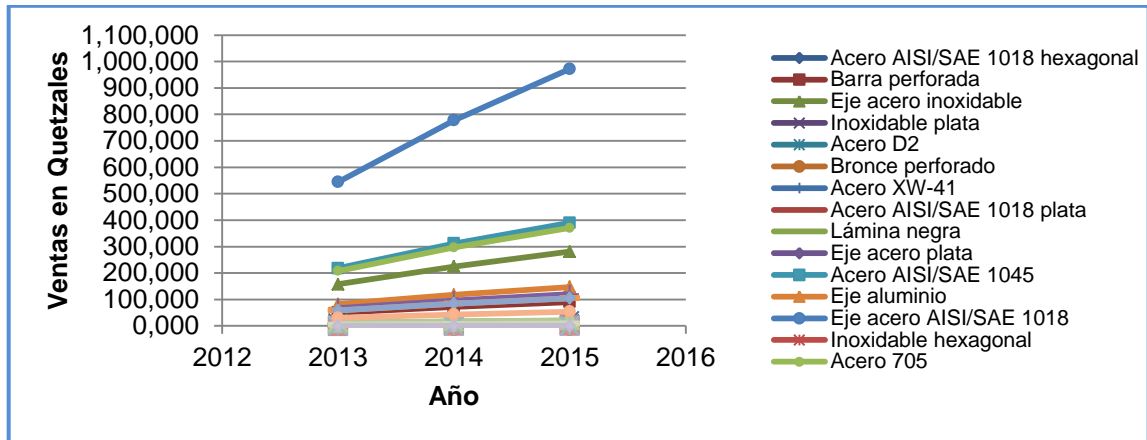
No	PRODUCTO	VENTAS 2013 (Q)	VENTAS 2014 (Q)	VENTAS 2015 (Q)
16	Eje hierro fundido	67 275,7	96 108,2	120 135,3
17	Vekton	341,6	356,0	610,0
18	Acero DF-2	58 770,3	83 957,5	104 946,9
19	Acero 709	610,4	872,0	1 090,0
20	Aluminio cuadrado	312,2	446,0	557,5
21	Acero AISI/SAE 1018 cuadrado	38 711,3	55 301,8	69 127,2
22	Inoxidable lámina	168,0	143,0	300,0
23	Bronce fosforado	30 415,0	43 450,0	54 312,5
24	Aluminio platina	56,7	81,0	40,3
25	Bronce grafitado	12 049,9	17 214,1	21 517,6
26	Eje inoxidable 316	32,0	43,0	56,0
27	Bronce SAE 64 fosforado	46,0	42,0	64,9
28	Ertalon	30 085,6	42 979,5	53 724,3
29	Bronce estándar	252,0	360,0	450,0
30	Acero K-100	5 003,8	7 148,3	8 935,4
31	Eje acero 7210	4 859,7	6 942,4	8 678,0
32	Buril de cobalto	57,4	82,0	42,3
	TOTAL	1 540 782,2	2 201 101,0	2 751 367,1

Fuente: elaboración propia.

3.2.1. Análisis de ventas

El análisis de ventas muestra las tendencias que se producen en el volumen de ventas de la empresa a través del tiempo. Durante el año fiscal, el investigador puede observar la dirección de las ventas de determinado producto para definir el mejor plan de acción, como por ejemplo: oportunidades de mercado, áreas que podrían aumentar el volumen de ventas o para realizar un adecuado pronóstico en un determinado período. A continuación se presentan de forma gráfica las ventas descritas en la tabla IX durante 3 años, se observa la tendencia de crecimiento de algunos productos y el descenso de otros.

Figura 27. **Tendencia de ventas Aceros, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

La gráfica anterior muestra que el acero AISI/SAE 1018 es el que genera mayor utilidad para la empresa seguido del acero 705 y el eje de acero inoxidable 304; también se puede observar que los productos como buril de cobalto, el bronce SAE 64 fosforado y el eje de acero inoxidable 316 generan una baja utilidad.

Figura 28. **Productos de mayor comercialización año 2015**



Fuente: elaboración propia.

Los aceros inoxidables 304 y 316 son relativamente similares y tienden a confundirse porque se utilizan en la industria de alimentos y bebidas: en silos, cubas, tanques de queso, frutas o vino; sin embargo, la principal diferencia radica en el contenido de molibdeno, ya que el acero inoxidable 304 no contiene molibdeno mientras que el acero inoxidable 316 contiene 2.1 % de molibdeno.

El molibdeno mejora la tenacidad del acero inoxidable y la resistencia a la corrosión, provocada principalmente por los compuestos de cloro en el mar. Por esa razón, el acero inoxidable 316 se utiliza especialmente para accesorios de barco, la principal razón de sus reducidas ventas en el mercado industrial, porque Guatemala no es un país netamente productor de repuestos de barco.

Los productos que se describen en la tabla IX, registro de ventas anuales, muestran el consumo de los materiales de ingeniería en el mercado industrial guatemalteco; sin embargo, para determinar de manera específica el valor que genera cada producto a la utilidad de la empresa es necesario utilizar el diagrama de Pareto para identificar los productos que seguirán siendo importados y los que dejarán de ser comercializados por la baja utilidad que generan; para ello es necesario realizar el siguiente procedimiento:

- Definir el año de estudio. Se analizará el consumo de materiales de ingeniería durante el año 2015.
- Ordenar de forma descendente las ventas realizadas durante el año seleccionado, sumar la frecuencia absoluta o las ventas por producto y obtener un total.
- Determinar el porcentaje de participación dividiendo las ventas por producto entre el total obtenido.

- Obtener el porcentaje de participación acumulado sumando en cada renglón del producto las ventas del producto anterior más el producto del renglón seleccionado.

Tabla X. **Formato para realizar análisis de Pareto**

No.	Descripción	Ventas	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	EJE AISI/SAE 1018	A	$\frac{A}{A+B}$	$\frac{A}{A+B}$
2	ACERO DF-2	B	$\frac{B}{A+B}$	$\frac{A}{A+B} + \frac{B}{A+B}$
TOTAL		A+B		

Fuente: elaboración propia.

El análisis de Pareto determinará los productos más vendidos pero no el valor que representan al sistema de inventarios, es decir, no demuestra la disponibilidad de materiales que deberían estar presentes considerando el consumo por centímetro de cada material de ingeniería vendido al mercado guatemalteco. Por esa razón, se realizará un análisis ABC a través del siguiente procedimiento:

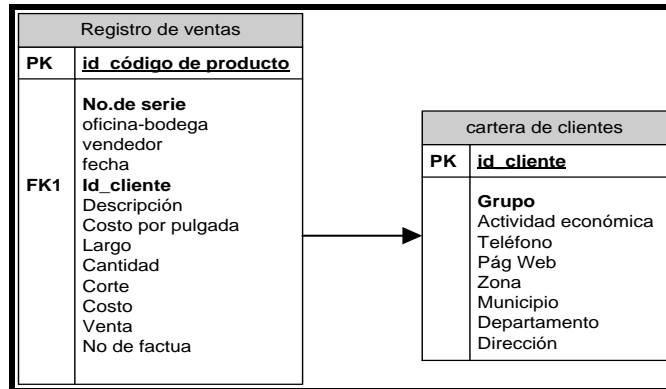
- Se obtiene el porcentaje de participación por cada elemento.
- Se obtiene del departamento de ventas el consumo anual por centímetro y el costo unitario de cada producto comercializado.
- Se calcula el consumo valorizado obtenido de la multiplicación del consumo anual por el costo unitario.

- Se suma el total del consumo valorizado y se obtiene el porcentaje del consumo.
- Al igual que el análisis de Pareto se obtiene el porcentaje de participación acumulado sumando en cada renglón del producto el porcentaje de participación del producto anterior más el porcentaje del producto del renglón seleccionado.
- Por último, se calcula el porcentaje del valor acumulado sumando el valor del porcentaje de consumo del producto anterior más el valor del porcentaje del consumo del renglón seleccionado. Para visualizar de mejor manera el procedimiento descrito anteriormente se explica en el apéndice VIII.

Además de analizar las tendencias de ventas para cada categoría de los productos comercializados por la empresa Aceros, S.A., se estudian las empresas que consumen en cada región geográfica de Guatemala, así como, la cantidad de empresas que pertenecen a un ramo de la actividad económica guatemalteca. Este estudio se realiza con ayuda del registro de ventas de la tabla III del departamento de ventas y el formato propuesto para el registro y clasificación de los clientes por actividad económica del apéndice V.

El estudio consiste en reunir los datos de compra y los datos del cliente en una sola tabla resumen a través de un diagrama entidad-relación como se presenta a continuación. Con ayuda del programa Microsoft Excel se realiza una filtración de datos para obtener las zonas de mayor consumo, la clasificación de clientes por actividad económica, así como, los productos de mayor consumo por zona geográfica.

Figura 29. Diagrama entidad-relación de registro de ventas y cartera de clientes



Fuente: elaboración propia.

En Guatemala los departamentos con mayor número de empresas que consumen materiales de ingeniería son: Guatemala, Escuintla e Izabal con 534, 94 y 35 empresas respectivamente (ver tabla XI). El departamento de Guatemala abarca más del 50 % de los clientes para la empresa. Por lo tanto, se estudian los municipios con mayor cantidad de clientes en este departamento (ver tabla XII).

Tabla XI. Clientes de Aceros, S.A., en Guatemala

Departamento	cantidad	Departamento	cantidad	Departamento	cantidad
Guatemala	534	Quetzaltenango	15	Petén	7
Escuintla	94	Suchitepéquez	12	San Marcos	7
Izabal	35	Zacapa	12	Quiché	3
Alta Verapaz	20	Huehuetenango	9	Baja Verapaz	3
Sacatepéquez	19	Chimaltenango	7	Jalapa	3
Chiquimula	17	El Progreso	7	Sololá	3
				Total	807

Fuente: elaboración propia.

El municipio con mayor cantidad de clientes es Guatemala, seguido de Mixco y Villa Nueva, con 318, 73 y 61 empresas respectivamente. El municipio de Guatemala representa más del 50 % del total de empresas en el departamento de Guatemala (ver tabla XII).

Tabla XII. **Clientes departamento de Guatemala**

No.	Municipio	Cantidad	No.	Municipio	Cantidad
1	Guatemala	318	6	San Juan Sacatepéquez	9
2	Mixco	73	7	Santa Catarina Pinula	7
3	Villa Nueva	61	8	Chinautla	2
4	Amatitlán	39	9	San José Pinula	2
5	San Miguel Petapa	21	10	Villa Canales	2
				Total	534

Fuente: elaboración propia.

Actualmente la empresa Aceros, S.A., clasifica a sus clientes en categorías como se muestra en la tabla XIII. Estas categorías se desglosan en el apéndice VII.

Tabla XIII. **Clasificación de empresas Aceros, S.A.**

Actividad económica	Cantidad	Actividad económica	Cantidad
Servicio de torno	298	Fabricación de maquinaria industrial y estructuras metálicas	23
Mantenimiento industrial	132	Producción agrícola	16
Fabricación de productos complementarios	86	Distribución de maquinaria industrial	14
Fabricación de herramientas y partes mecánicas	84	Comercialización de metales	12

Continuación tabla XIII.

Actividad económica	Cantidad	Actividad económica	Cantidad
Reconstructora de motores	62	Constructora	10
Envasado	25	Recicladora	4
Producción de alimentos	25	Otros	16
		Total	807

Fuente: elaboración propia.

3.3. Análisis económico

El análisis económico estudia el sistema y desarrollo de los resultados obtenidos por la empresa relacionada a ingresos, gastos y la utilidad generada por un capital específico; a través de variables micro y macroeconómicas que se vinculan al giro del negocio.

Las variables microeconómicas son las que estudian el comportamiento de sectores económicos: consumidores, empresas, inversores y trabajadores. A diferencia de estas, las variables macroeconómicas enfatizan el estudio de la economía guatemalteca en general: monto total de bienes y servicios producidos, monto total de materia prima importada y exportada, total de ingresos por diferente actividad económica, etc.

Para conocer la inclinación del mercado guatemalteco en el sector manufacturero se analizarán las variables macroeconómicas a través de la observancia y medición de la estadística proporcionada por entidades gubernamentales: Banco de Guatemala (BANGUAT), Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Cámara de Industria de Guatemala.

Según el Departamento de Estadísticas Macroeconómicas del Banco de Guatemala el territorio guatemalteco está compuesto por un total de 79 542 empresas, presentando el 62,1 % en el departamento de Guatemala (ver tabla XIV). El mercado al cual la empresa Aceros, S.A., vende sus productos es el sector manufacturero; según el DINEL el 6,6 % del total de empresas en Guatemala se dedican a esta actividad.

Tabla XIV. **Número de empresas por departamento**

Departamento	Número	Estructura %	Departamento	Número	Estructura %
Alta Verapaz	1570	2	Petén	1,169	1,5
Baja Verapaz	428	0,5	Quetzaltenango	3 725	4,7
Chimaltenango	1 914	2,4	Quiché	2 009	2,5
Chiquimula	1 186	1,5	Retalhuleu	807	1
El Progreso	381	0,5	Sacatepéquez	2 823	3,5
Escuintla	2 077	2,6	San Marcos	2 002	2,5
Guatemala	49 357	62,1	Santa Rosa	718	0,9
Huehuetenango	2 057	2,6	Sololá	1 316	1,7
Izabal	1 297	1,6	Suchitepéquez	1 267	1,6
Jalapa	492	0,6	Totonicapán	1 165	1,5
Jutiapa	837	1,1	Zacapa	945	1,2
			Total	79 542	100

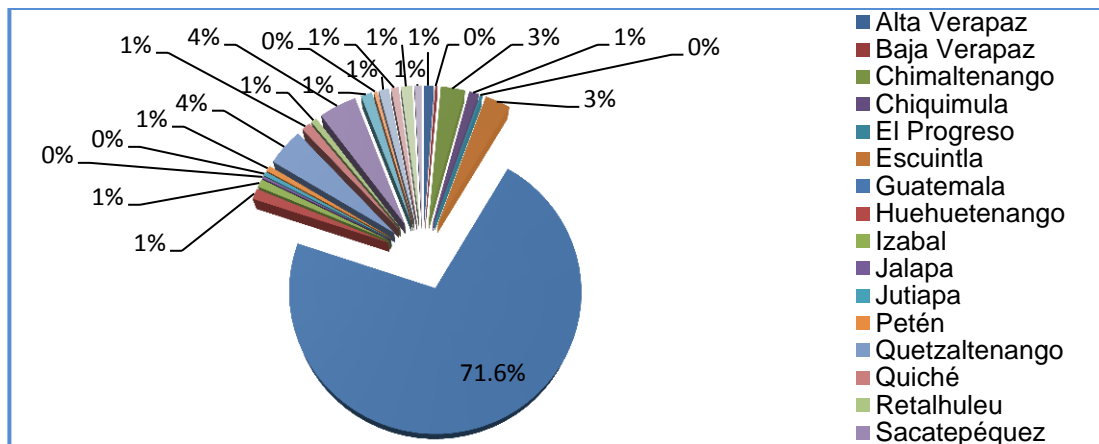
Fuente: informe DINEL 2013. Banco de Guatemala.

La mayor cantidad de empresas manufactureras se encuentra concentrada en el departamento de Guatemala con 3 757 empresas, seguido de Sacatepéquez con 229 y Quetzaltenango con 227 (ver figura 30).

En la actividad económica de explotación de minas y canteras la mayor concentración de empresas se encuentran en Guatemala con 72; en la actividad económica de suministro de electricidad, gas y vapor, la mayor cantidad se encuentra en el departamento de Guatemala con 105 empresas.

Por último, de las 4 actividades económicas seleccionadas del CIIU en el inciso 3.1.2 delimitación del mercado, se encuentra el sector construcción, con 1745 empresas ubicadas en el departamento de Guatemala seguido del departamento de Izabal y Quetzaltenango con 140 y 117 empresas respectivamente.

Figura 30. Industrias manufactureras por departamento



Fuente: DINEL 2013.

Además de la clasificación anterior, la Cámara de Industria de Guatemala registra entre sus asociados las empresas que se encuentran en el sector manufacturero: un 34 % se encuentra ocupado por la industria de productos alimenticios, bebidas y tabaco; el 6 % de la industria se encuentra ocupada por el sector de fabricación de metales comunes, productos metálicos, maquinaria y equipo; el 4 % se encuentra ocupado por minas y canteras.

Tabla XV. **Clasificación industria manufacturera**

Industria manufacturera	Cantidad
Productos alimenticios, bebidas y tabaco	395
Fabricación de textiles, vestuario, cuero y calzado	262
Electricidad y captación de agua	135
Minas y canteras	38
Fabricación de muebles, otras industrias manufactureras y reciclamiento	45
Producción de madera y productos de madera excepto muebles	48
Fabricación de productos de caucho, plástico y minerales no metálicos	60
Fabricación de metales comunes, productos metálicos, maquinaria y equipo	69
Fabricación de productos de coque, refinación de petróleo	88
Construcción	25
Total	1165

Fuente: Cámara de Industria de Guatemala, 2015.

Figura 31. **Clasificación por actividad económica en la industria manufacturera de la CIG**



Fuente: Cámara de Industria de Guatemala, 2015.

3.3.1. Participación en el mercado guatemalteco

La participación de mercado es un índice que mide la competitividad y el desempeño en el mercado de los materiales de ingeniería con relación a los competidores. Este índice permite evaluar si el mercado crece o declina, identifica tendencia en la selección de clientes por parte de los competidores y ejecuta además acciones estratégicas o tácticas.

Para determinar la participación en el mercado guatemalteco es necesario conocer las ventas total anuales en valores monetarios del mercado en total, sin embargo, estos datos no se encuentran disponibles en estudios anteriores en cualquiera de las entidades gubernamentales mencionadas en el inicio del capítulo. Es por ello, que se utilizarán las estadísticas del Banguat de la tabla XVI.

El índice de participación en el mercado se calculará de la siguiente manera:

$$\% \text{ de participación de mercado} = \frac{\text{Promedio de ventas anuales}}{\text{Total de importaciones en quetzales}} * 100$$

El total de importaciones en quetzales se obtiene sumando los valores de los bienes de capital para la industria y los valores de las industrias metalúrgicas y metalmecánica de la tabla XVI. El total de importaciones asciende a \$ 653 678,3, en moneda guatemalteca y considerando una tasa de cambio de Q 7,66¹² el valor total es Q 5 011 091,3. El promedio de ventas anuales se obtiene de la tabla IX, y el procedimiento se describe en la tabla XVI.

¹²Banguat.

<http://www.banguat.gob.gt/cambio/historico.asp?ktipo=3&kdia=15&kmes=10&kanio=2015&kcsv=ON&submit1=Consultar/>. Consulta: 15 de octubre de 2015.

Tabla XVI. **Cálculo de participación de mercado**

Año	2013	2014	2015
Ventas en quetzales	1 540 782, 2	2 201 101,0	2 751 367,1
Promedio de ventas anuales	2 164 416,8		
Concepto	Importaciones en US\$	Total	Total en quetzales
Bienes de capital para la industria	395930,0	653 678,3	5 011 091,3
Industrias metalúrgicas y metalmecánica	257 748,3		
$\% \text{ de participación de mercado} = \frac{2\ 164\ 416,8}{5\ 011\ 091,3} * 100 = 43,2 \%$			

Fuente: elaboración propia

Las estadísticas del Banguat ayudan a identificar en qué posición del mercado se encuentra la empresa Aceros, S.A.; sin embargo, es necesario recalcar que el banco de Guatemala no actualiza frecuentemente los datos de importación por lo que las estadísticas más próximas a la fecha se encuentran en el 2013. El valor de 43.2% referente a la participación de mercado es relativamente alto y aceptable, considerando la empresa competidora no. 1 con más de 50 años de experiencia.

3.3.2. Importaciones de acero y polímeros en Guatemala

Actualmente los proveedores que suministran de materiales de ingeniería al mercado guatemalteco provienen del exterior, es decir, no existe ninguna empresa guatemalteca que se encuentre trabajando en el rubro de la producción de aceros especiales para la industria metalmecánica.

En Guatemala las importaciones consisten en adquirir y transportar bienes del extranjero para distribuirlos en el país. Los bienes importados más importantes se clasifican en: bienes de consumo, intermedios y de capital.

Los bienes de consumo son productos que se destinan al consumidor final, los bienes intermedios son los que sufrieron una transformación pero que deben pasar por otra para convertirse en bienes finales. Los bienes de capital son los bienes que se fabrican y utilizan para producir otros bienes y servicios.

Los productos comercializados por la empresa Aceros, S.A., se encuentran dentro de los bienes intermedios y los bienes de capital, ya que se utilizan para la reparación y suministro de piezas mecánicas para máquinas industriales y fabricación de herramienta. El Banguat establece que el 30,2 % de importaciones de bienes intermedios son para la industria de servicios, el 12.3 % para las industrias de metalmecánica, y el 10.9 % para las industrias químicas.

Tabla XVII. **Importación de bienes en Guatemala**

Concepto	Importaciones (miles de US\$)	Estructura %
Total	2 102 816,5	100
Materias primas y productos intermedios	1 706 886,6	81,2
Industria alimenticia, bebidas y tabaco	197 245,7	9,4
Industrias textiles, otras textiles	136 083,8	6,5
Industrias de madera, muebles, papel, etc.	184 709,9	8,8
Industrias química y farmacéuticas	228 951,8	10,9
Industrias de productos minerales no metálicos	11 935,7	0,6
Industrias metalúrgicas y metalmecánica	257 748,3	12,3
Industrias eléctricas y electrónicas	55 915,3	2,7
Industria diversas y servicios	634 296,1	30,2
Bienes de capital para la industria	395 930,0	18,8
Herramientas	25 318,4	1,2

Continuación tabla XVII.

Concepto	Importaciones (miles de US\$)	Estructura %
Partes de maquinaria industrial	195 590,6	9,3
Maquinaria industrial	119 233,3	2,7
Otro equipo industrial fijo	55 787,7	2,7

Fuente: importaciones industriales de Guatemala 2013. Banguat.

Además de lo anterior, es necesario estudiar los países de importación de materia prima ya que las condiciones de calidad y disponibilidad son importantes considerando la aceptación del cliente referente al precio y la experiencia obtenida con materiales de dudosa procedencia o mala calidad; por ejemplo, al finalizar el proceso de temple en un acero bonificado *cold roll* se conoce que el extremo de la barra puede presentar fisuras internas provocadas por un proceso térmico de revenido muy corto.

Según datos del Banguat, las importaciones del 2013 de materia prima para bienes intermedios y de capital (ver figura 32), específicamente para las industrias metalúrgica, metalmecánicas y de herramientas provienen el 22 % de México, el 19 % de Estados Unidos y el 17 % del resto del mundo, entre otros.

Figura 32. **Origen de productos metalmecánicos importados a Guatemala**



Fuente: Banco de Guatemala 2013.

3.4. Mercado

El mercado de materiales de ingeniería es bastante grande, ya que abarca desde los servicios de torno hasta la utilización y fabricación de rejas para la cárcel. El mercado es basto, por lo que es menester conocer los puntos de inflexión o inclinación hacia donde se desvía la compra y venta del mercado industrial delimitado en el inciso 3.1.2 de este capítulo.

Para conocer donde deben centralizarse los esfuerzos de *marketing* en una compañía es indispensable estratificar las áreas de interés, ya que es prácticamente imposible, improductivo y negativamente rentable tratar de satisfacer todos los deseos del mercado industrial y manufacturero guatemalteco.

Por esa razón se realiza una segmentación de mercado que identifique y sintetice las características similares de los consumidores para poder enfocarse en una proporción de estos que mejore el uso eficiente de los recursos operativos y administrativos de la empresa.

3.4.1. Segmentación de mercado

El objetivo principal de la segmentación de mercado es de identificar partes del mercado que resulten atractivos para dirigir los productos o servicios prestados por la empresa lo cual permite especializarse en el ámbito del segmento escogido; por ejemplo, pueden mejorarse los conocimientos sobre las necesidades y preferencias de los consumidores que conforman la sección de mercado y posteriormente atenderles de la mejor manera posible basado en la experiencia obtenida anteriormente.

Para segmentar el mercado se identifica el mercado total que existe para los materiales de ingeniería y se divide en diferentes sub-mercados homogéneos integrados por consumidores con particularidades similares.

Para realizar esta segmentación se utilizan diferentes variables; por ejemplo, dividir el mercado por: ubicación (región, municipio, zona), criterios de compra (precio, disponibilidad, calidad), psicográficamente (características de personalidad), comportamiento de compra (beneficio, tasa de uso), etc.

En diferentes circunstancias, los mercados se segmentan por instinto, es decir, un vendedor se apoya en su experiencia y juicio para decidir sobre los segmentos que hay en un mercado y sobre las posibilidades de crecimiento que ofrezca cada uno. Otros siguen la pista de la competencia o de los participantes anteriores.

A continuación se segmentará el mercado de forma geográfica, psicográfica y conductualmente a través de los registros de ventas descritos en el subtítulo 2.3 del capítulo 2 y el formato de registro para la clasificación de los clientes por actividad económica del apéndice V.

3.4.1.1. Geográficamente

El mercado industrial guatemalteco se desenvuelve principalmente en el departamento de Guatemala, Quetzaltenango y Sacatepéquez (ver tabla XIV). Estos datos afirman la gran cantidad de clientes que compran en Aceros, S.A., en el departamento de Guatemala (ver tabla XI).

Sin embargo, para realizar una mejor estratificación de la región de estudio se segmentará el mercado por las zonas del municipio que presente empresas con mayor potencial de compra en el ramo de la manufactura industrial y servicio de torno, ya que presentan las áreas del mercado con mayor frecuencia de consumo de materiales de ingeniería (ver tabla XIII).

Para lograr la segmentación geográficamente, es necesario ordenar los clientes de la empresa Aceros, S.A., y los potenciales clientes que se aparecen en el Directorio Industrial 2014 del Banco de Guatemala por departamentos, municipios y zonas, como se observa en el apéndice V.

Posterior a la clasificación se obtiene que las zonas con mayor cantidad de clientes registradas por la empresa Aceros, S.A., y las que se utilizarán para realizar el estudio geográfico son: 12, 11, 1, 3, 5 como se muestra en la figura 32. Es necesario recalcar que el total de empresas provienen del Directorio Industrial, donde se observa que 493 son clientes actuales de la empresa Aceros, S.A.

Figura 33. **Clasificación de empresas por zonas**

No.	Zona	Cantidad	No.	Zona	Cantidad	No.	Zona	Cantidad
1	12	581	7	7	48	13	19	20
2	11	167	8	8	35	14	21	20
3	1	103	9	9	35	15	4	12
4	3	64	10	10	32	16	18	12
5	5	48	11	2	20			
6	6	48	12	13	20	Total		1265

Fuente: elaboración propia.

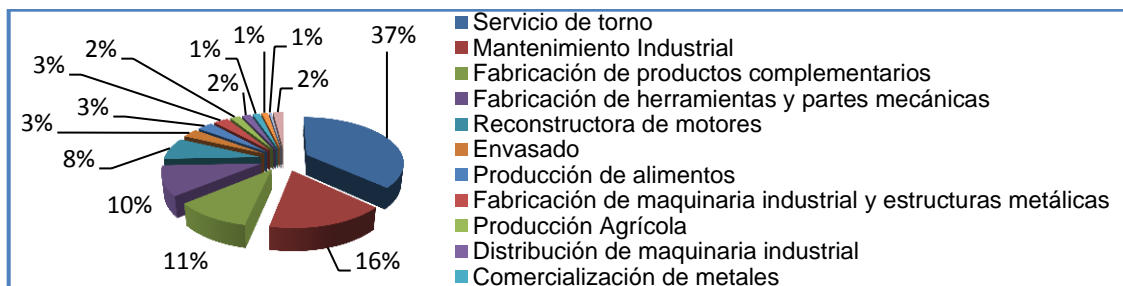
3.4.1.2. Psicográficamente

Esta segmentación divide a los compradores en diferentes grupos en base a su estilo de vida, clase social o características de personalidad. La mejor manera de segmentar el mercado industrial de forma psicográfica es a través de la división de grande, mediana y pequeña empresa identificado por el promedio de ingresos mensuales y el consumo de materiales de ingeniería. Por esa razón, la mejor herramienta de diferenciación para esta segmentación es el directorio industrial, ya que presenta las mejores empresas industriales y de manufactura que se desenvuelven en el mercado guatemalteco.

Es necesario recalcar que el objetivo de esta investigación es obtener información acerca de las preferencias de compra de los clientes, por lo tanto se obtendrá información de las empresas que se desenvuelven como clientes y los potenciales clientes con ingresos no menor de Q. 20000 mensuales.

Además de lo anterior, las empresas observadas serán las que figuren dentro del marco de actividades como servicio de torno, mantenimiento industrial, etc., como se muestra en la tabla XIII y gráficamente en la figura 34.

Figura 34. **Proporción de clientes en Aceros, S.A.**

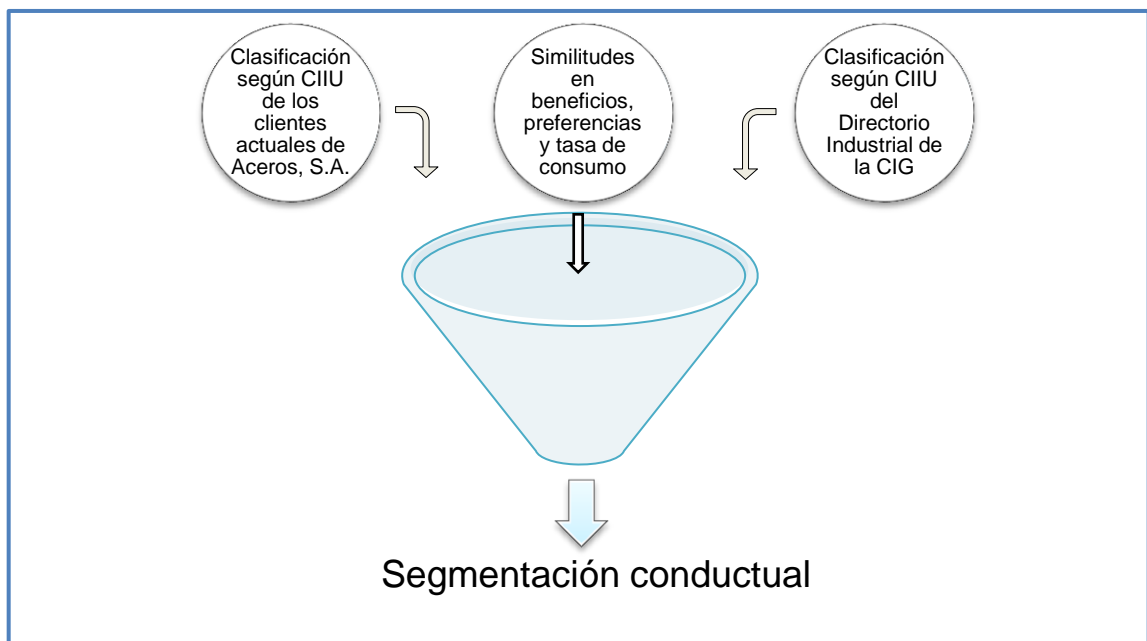


Fuente: elaboración propia.

3.4.1.3. Conductualmente

La segmentación conductual se basará en identificar a los clientes en dos enfoques interrelacionados, el primero es a través de los beneficios deseados del producto y el otro es la tasa de consumo observado en los registros de ventas. Esta segmentación se logrará identificando a los clientes clasificados en una rama de la actividad económica del clasificador industrial internacional uniforme (ver apéndice XVIII) y relacionarlo con posibles clientes del Directorio Industrial de la Cámara de Industria de Guatemala por medio de los gustos, preferencia y el consumo de productos exclusivos.

Figura 35. **Esquema de la segmentación conductual**



Fuente: elaboración propia.

3.4.1.4. Cálculo de la muestra

Para realizar el cálculo de la muestra es necesario delimitar la población objetivo a través de herramientas estadísticas aplicadas bajo el siguiente procedimiento:

- Establecer el nivel de confianza que asegure que la muestra seleccionada estará en el rango de probabilidad de aceptación. Este es un valor probabilístico (Z). Para esta investigación se establece un nivel de confianza del 90 % con un coeficiente $Z = 1.65$
- Definir el error estándar permisible para el cálculo de la muestra.
- Estimar el valor aproximado del parámetro a medir. Para esta investigación el caso de estudio es de proporción; por lo tanto, se utiliza un valor de $p = 0.5$ %.

Para conocer nuevos nichos de mercado y mejorar el posicionamiento en el mercado industrial y manufacturero de materiales de ingeniería se utilizarán rasgos característicos de los clientes actuales de la empresa Aceros, S.A., y con ello se identificarán clientes potenciales en el Directorio Industrial de la Cámara de Industria de Guatemala descritos en las tablas XIII y XV respectivamente.

La selección de la población finita es guiada por el porcentaje que determina el DINEL sobre las empresas en el departamento de Guatemala dedicadas a las actividades económicas de los clientes actuales de la empresa Aceros, S.A.

Con la población finita determinada en 77 empresas se desea saber cuánto del total de empresas se tendrán que estudiar para lo cual se aplicarán las siguientes ecuaciones:

$$n' = \frac{Z^2 * (p - 1) * p}{V^2}$$

Donde:

n' = muestra inicial

Z^2 = factor probabilístico dado por el nivel de confianza

p = proporción esperada

V^2 = varianza de la población esperada

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

Donde:

n = muestra ajustada

n' = muestra inicial

N = tamaño de la población

Datos:

N = total de la población, 77 empresas

Nivel de confianza, 90 % $\rightarrow Z = 1.65$

V^2 = varianza o error estándar al cuadrado $V = (0.05)^2$

p = proporción del 50 %

Cuando se traslada los datos a la ecuación para determinar cuántas empresas del total de la población deberán estudiarse se obtiene:

$$n' = \frac{1.65^2 * (0.5 - 1) * 0.5}{0.05^2} = 273$$

Como se conoce la población inicial se corrige la muestra inicial, de la siguiente forma:

$$n = \frac{273}{1 + \frac{273}{77}} = 60$$

Del total de empresas se analizarán 60 para conocer las necesidades y comportamiento de la demanda en el mercado manufacturero guatemalteco de metales y polímeros de ingeniería.

3.4.2. Selección del mercado meta

Después de realizar la segmentación geográfica, psicográfica y conductual se determinarán los segmentos a evaluar los cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla XVIII. **Mercado meta**

Actividad económica
Servicio de torno
Mantenimiento industrial
Fabricación de partes
Minas y canteras
Productos alimenticios, bebidas y tabaco
Fabricación de productos de caucho, plástico y minerales no metálicos
Fabricación de metales comunes, productos metálicos, maquinaria y equipo

Continuación tabla XVIII.

Actividad económica
Fabricación de textiles, vestuario, cuero y calzado
Construcción

Fuente: elaboración propia.

Además, estos segmentos de mercado deben de cumplir ciertas restricciones:

- Posicionarse dentro de las zonas 12, 11, 1, 3, 5 de la ciudad capital, a excepción del segmento minas y canteras e ingenios azucareros.
- Contar con departamento de mantenimiento o en su defecto máquinas-herramientas (tornos, fresadoras, taladro, etc.).

3.5. Encuesta


A través de los resultados de la encuesta, se identificarán los materiales y la cantidad de los mismos que deben mantenerse dentro de los productos a importar así como los que deben discontinuarse por su bajo consumo dentro del mercado.

También podrán identificarse los principales usos y aplicaciones de manufactura y mantenimiento de equipo industrial.

3.5.1. Formato de encuesta

El formato de encuesta está comprendido por preguntas cerradas y abiertas. Las preguntas cerradas son claras, concisas e introductorias; a diferencia de estas, las preguntas abiertas son extensas y espaciosas, sin embargo, con ellas se obtiene mayor riqueza de los detalles sobre los materiales de ingeniería utilizados por empresas del sector manufacturero.

Figura 36. Formato de encuesta



Universidad de San Carlos de Guatemala
 Facultad de Ingeniería
 Elaborado por: Dennis Ramírez

Formato: APLICACIONES DE LOS MATERIALES DE INGENIERÍA

ENCUESTA PARA ESTUDIO DE MERCADO – MATERIALES DE INGENIERÍA –

OBJETIVO: Conocer los materiales de ingeniería de mayor utilización y sus principales aplicaciones en el mercado de la industria guatemalteca.

Para lo cual se le solicita responder las preguntas que a continuación se le presentan, indicando que su colaboración será de gran ayuda y los datos que proporcione serán utilizados exclusivamente para ampliar los conocimientos sobre el vasto tema de los materiales de Ingeniería.

1) ¿Qué tipo de material de ingeniería utiliza con mayor frecuencia? Puede indicar más de una opción.

METALES (ferrosos, no ferrosos)	
POLÍMEROS (termoplásticos, termoestables, elastómeros)	
CERÁMICOS (vidrios, porcelana)	
COMPUESTOS (madera, plásticos reforzados con fibra de vidrio, hormigón)	

2) ¿Cuál de los siguientes metales utiliza con mayor frecuencia?

Producto	Utilización	Forma: sólido, hexagonal, perforado, cuadrado				Medidas (cm)	
		○	⬡	●	□	1,3 - 7,6	7,6 – 15,2
<i>Cold roll</i>							
Acero 1045							
Inoxidable							
Aluminio							
Hierro fundido							
Acero DF-2							
Bronce fosforado							
Bronce grafitado							
Acero D2							
Acero K-100							
Acero 7210							
Acero 709							

Otros materiales utilizados:

Continuación figura 36.

3) ¿Cuál de los siguientes polímeros utiliza con mayor frecuencia?

Producto	Utilización	Forma: eje sólido, hexagonal, perforado, rollo, plancha					Medidas (cm)	
							1,3 – 5,1	5,1 – 15,2
Vekton								
Teflón								
Ertalón								
PVC								
Polipropileno								
Policarbonato								
Sanalite								
Acrílico								
Ertalyte								
Plastidur								
Ensilion								
Noryl								
Fibra fenólica								

4) ¿Con qué frecuencia compra los siguientes materiales?

Producto	X centímetros / mes	Producto	X centímetros / mes
METALES		POLÍMEROS	
<i>Cold roll</i>		Vekton	
Acero 1045		Teflón	
Inoxidable		Ertalón	
Aluminio		PVC	
Hierro fundido		Polipropileno	
Acero DF-2		Policarbonato	
Bronce fosforado		Sanalite	
Bronce grafitado		Acrílico	
Acero D2		Ertalyte	
Acero K-100		Plastidur	
Acero 7210		Ensilion	
Acero 709		Noryl	
		Fibra fenólica	
Otros materiales utilizados			

Continuación figura 36.

5) ¿Cuáles son las principales aplicaciones en las que utiliza los materiales de ingeniería?

Producto	Aplicaciones
METALES	
<i>Cold roll</i>	
Acero 1045	
Inoxidable	
Aluminio	
Acero DF-2	
Bronce fosforado	
Bronce grafitado	
Acero D2	
Acero K-100	
Acero 7210	
Acero 709	
POLÍMEROS	
Vekton	
Teflón	
Ertalón	
PVC	
Polipropileno	
Policarbonato	
Sanalite	
Acrílico	
Ertalyte	
Plastidur	
Ensilion	
Noryl	
Fibra fenólica	
Otros materiales utilizados:	

6) ¿Cuáles son los principales distribuidores de materiales de ingeniería que conoce?

a) _____ b) _____
 c) _____ d) _____

Fuente: elaboración propia.

3.6. Identificación de la aplicación de los materiales de ingeniería en la industria transformadora de productos

Es importante conocer la utilidad que reciben los materiales de ingeniería en el mercado guatemalteco para identificar los gustos y preferencias que singularizan segmentos de mercado en crecimiento. Por tal razón, se indagará en fuentes de información primaria y secundaria. Las fuentes de información primaria las constituyen las empresas que serán encuestadas en cada segmento definido en el subtítulo anterior; es necesario recalcar que la información obtenida de esta fuente representa la información con mayor grado de certeza, autenticidad y fiabilidad puesto que proviene directamente del consumidor.

Las fuentes de información secundaria se constituirán por información primaria sintetizada y reorganizada de colecciones previamente documentadas referente a ciencia de los materiales en el ámbito de selección y diseño, tecnología del metal, operación de máquinas-herramientas, etc.

3.7. Análisis y pronóstico de la demanda

Debido a que el pronóstico de la demanda se realiza en torno a la experiencia de los vendedores y con ello se desabastecen los materiales de ingeniería cuando la demanda crece, se procede a realizar el pronóstico de la demanda para el 2016.

La demanda será proyectada para el año 2016, considerando los registros de ventas descritos en el capítulo 2 y los resultados provenientes de la encuesta sobre los materiales de ingeniería descrita en el subtítulo 3.5 de este capítulo.

El método a utilizar es el pronóstico con suavizamiento exponencial con ajuste de tendencia descrito en el apéndice VIII.

La demanda se calculará para obtener un volumen de compra y venta en los materiales de ingeniería comercializados por la empresa Aceros, S.A. Estos datos se utilizarán durante el análisis de resultados de la investigación como parámetro para determinar que piezas son convenientes comercializar.

3.8. Análisis de la oferta

El análisis de la oferta proporciona un estimado del comportamiento del volumen de ventas a futuro de los principales competidores en el mercado industrial. Actualmente, la oferta de materiales de ingeniería está conformada por un número pequeño de empresas descritas en el subtítulo 2.4.1 del capítulo 2, de las cuales se obtiene información referente a las ventas anuales (ver tabla XIX).

Tabla XIX. **Estimado de volumen de ventas de las empresas ofertantes**

No	Producto	Ventas en centímetros anual				Total
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	
1	Acero AISI/SAE 1018 hexagonal	2600	1800	1700	1204	7304
2	Barra perforada	600	300	200	390	1490
3	Eje acero inoxidable	2500	2130	2403	2300	9333
4	Inoxidable plata	2900	1600	1500	1940	7940
5	Acero D2	1600	1200	1380	1203	5383
6	Bronce perforado	5200	4069	3200		12469
7	Acero XW-41	6000	5600	4300	5120	21020
8	Acero AISI/SAE 1018 plata	2000	1800	1900	1500	7200
9	Lámina negra	3000	2600			5600
10	Eje acero plata	2100	1900	1500	1400	6900

Continuación tabla XIX.

No	Producto	Ventas (cm)				
		Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Total
11	Acero AISI/SAE 1045	6000	3000	2100	900	12000
12	Eje aluminio	3000	6600	5500	2109	17209
13	Eje acero AISI/SAE 1018	3800	3500	2400	2100	11800
14	Inoxidable hexagonal	200	132			332
15	Acero 705	4600	3200	5000		12800
16	Eje hierro fundido	3800	3600	2600	1500	11500
17	Vekton	200		150		350
18	Acero DF-2	1600		1300	900	3800
19	Acero 709	2003	1500	1600	980	6083
20	Aluminio cuadrado	120		130		250
21	Acero 1018 cuadrado	1300	1200	1100		3600
22	Inoxidable lámina	600				600
23	Bronce fosforado	2000	1600	1300	1200	6100
24	Aluminio platina	3000	2500	2300		7800
25	Bronce grafitado	2100	1600	1400	1100	6200
26	Eje inoxidable 316	6522	7200	3200	1000	17922
27	Bronce SAE 64 fosforado	5020	3004	1500	900	10424
28	Ertalon	2010	3020	1500		6530
29	Bronce estándar	2300	1500	1200	1100	6100
30	Acero K-100	2600	2300	1540	1200	7640
31	Eje acero 7210	1542	1203	1205	1540	5490
32	Buril de cobalto	600	100			700

Fuente: ventas 2015: datos proporcionados por las empresas ofertantes.

3.8.1. Productores directos en Guatemala

De los productos que comercializa la empresa Aceros, S.A., solamente la lámina negra es producida en Guatemala por un solo productor, que además, de producir lámina negra se concentra en fabricar lámina para recubrimientos estructurales.

La producción de acero y polímeros es nula prácticamente en Guatemala, ya que se necesita maquinaria especial para su fabricación, por ejemplo: hornos Siemens Martín, máquinas perfiladoras en frío y caliente, así como, el potencial económico para solventar la adquisición de maquinaria especial en los procesos de polimerización que aseguren la utilidad y crecimiento de la compañía.

Únicamente, en Guatemala se produce hierro de construcción: varillas corrugadas, varillas lisas y costaneras para la fabricación de naves industriales; para esta producción se utilizan hornos de arco eléctrico. Es necesario mencionar que el horno de arco eléctrico puede utilizarse para producir acero; sin embargo, la relación en producción medida en cantidad tiempo es menor que el horno Siemens Martín.

Figura 37. **Hierro de construcción producido en Guatemala**



Fuente: *Productos*. <http://www.assa.com.gt/>. Consulta: 23 de octubre de 2015.

3.8.2. Precio de competidores

Sin duda alguna el aspecto más importante que considera el consumidor con respecto a los materiales de ingeniería es el precio, luego se enfoca en la calidad y por último en la disponibilidad de servicio a domicilio.

Por lo anterior, es necesario analizar los precios de los competidores ya que si el precio ofrecido es muy alto, deberá bajarse, disminuir costos operacionales o cambiar a un proveedor con menores precios.

El precio de los competidores se determinará con ayuda del departamento de ventas y el cuestionario de evaluación para la competencia (ver apéndice III); cabe resaltar que los precios de los productos que se obtendrán serán limitados por los productos seleccionados en el subtítulo 4.1.1.

3.8.3. Precio promedio de venta

El mercado industrial manufacturero y consumidor de los materiales de ingeniería es abastecido por 5 empresas principales determinadas en el capítulo 2, de las cuales es importante conocer la variación de precios que ofrecen al consumidor, puesto que este es bombardeado con cualquier descuento o maniobra para influir en la toma de decisión para cualquier compra. Por tal razón, deberá conocerse el precio promedio en el mercado de los principales productos comercializados por Aceros, S.A.

El precio promedio de venta se determinará con ayuda de los registros de los precios de compra proporcionados por el departamento de ventas y el cuestionario del apéndice III.

3.9. Análisis financiero

El análisis financiero consiste en distinguir y separar las partes del sistema contable para conocer las principales fuentes de egresos e ingresos; este se utilizará para evaluar la estructura y uso de los recursos para determinar el punto de equilibrio y la distribución de gastos directos e indirectos.

Este análisis consistirá en clasificar cada uno de los gastos y costos realizado en las operaciones y posicionarlos en subdivisiones que faciliten la identificación del mínimo gasto y costo incurrido en la operación de Aceros S.A.

3.9.1. Ingresos de capital

Los ingresos de capital son aquellos que tienen procedencia en transferencias con destino a donaciones o desembolsos de capital para inversión pública, capitalización de empresas estatales, etc. Estos ingresos se clasifican en transferencias de capital, recuperación de préstamos y venta de activos; en la empresa Aceros, S.A. los ingresos de capital provienen de la transferencia de recursos monetarios por parte de los miembros de la sociedad para financiar la inversión, este monto asciende a Q. 20 000 al inicio del ejercicio fiscal.

3.9.2. Ingresos de operación

Los ingresos operacionales son aquellas adquisiciones monetarias provenientes de la actividad económica principal de la empresa. Los ingresos de operación son determinados como los ingresos que se obtienen de las ventas después de haber descontado los costos de ventas y gastos de operación en la empresa Aceros, S.A., como se puede observar en la figura 38.

Figura 38. Estado de resultados del 1 de enero al 1 de febrero de 2015

Ingresos	Q1 812 347,3
Otros ingresos	38,0
Ingresos brutos	1812385,3
Costo de ventas	
Compra de acero y polímeros	643 460,4
Utilidad bruta	538 924,9
Gastos de operación	
Gastos de administración	130 161,9
Gastos de ventas	340 600,9
Otros gastos	22 000,0
Total de gastos de operación	492 762,8
Utilidad en operación	Q 46 162,1

Fuente: departamento de contabilidad, Aceros, S.A.

3.9.3. Costo directo

El costo directo es el conjunto de costos en que incurre cualquier empresa, sin importar el giro, en la obtención del producto o servicio. Es decir, los costos directos son los que afectan directamente la actividad económica en la que se desenvuelve la empresa; estos representan en promedio el valor monetario del consumo anual de los materiales de ingeniería (ver tabla XX).

Tabla XX. Consumo anual por categoría de producto

No.	Producto	consumo (cm)	No.	Producto	consumo (cm)
1	Cold roll hexagonal	13 777,1	17	Vecton	29,9
2	Barra perforada	4 343,4	18	Acero DF-2	1 948,0
3	Eje acero inoxidable	18 410,8	19	Acero 709	60,2
4	Inoxidable plata	1 433,6	20	Aluminio cuadrado	68,9
5	Acero D2	84,6	21	Cold roll cuadrado	10 203,1
6	Bronce perforado	9,3	22	Inoxidable lamina	41,1
7	Acero XW-41	20,1	23	Bronce fosforado	547,8
8	Coll roll plata	899,7	24	Aluminio platina	17,0

Continuación tabla XX.

No.	Producto	consumo (cm)	No.	Producto	consumo (cm)
9	Lámina negra	53,3	25	Bronce grafitado	268,8
10	Eje acero plata	2 176,3	26	Eje inoxidable	2,3
11	Acero 1045	12 270,9	27	Bronce SAE 64 fosforado	4,6
12	Eje aluminio	4 238,0	28	Ertalon	4 096,6
13	Eje acero 1018	54 517,9	29	Bronce estándar	72,7
14	Inoxidable hexagonal	109,6	30	Acero K-100	24,4
15	Acero 705	14 033,1	31	Eje acero 7210	728,9
16	Eje hierro fundido	1 625,3	32	Buril de cobalto	1,1

Fuente: departamento de ventas Aceros, S.A.

Aceros, S.A., es una empresa netamente comercializadora por lo que los costos directos serán los que estén relacionados con la compra-venta de los materiales de ingeniería. Estos costos directos serán los que se encuentren relacionados con el capital humano (ver tabla XXI), costos de importación y flete, así como los costos de compra de producto. Los costos directos recaen sobre el departamento de ventas ya que son los que realizan netamente la operación mercantil.

Tabla XXI. **Costo capital humano anual**

Cargo	Mensual (Q)	Anual + bonificación decreto 42-92 y 76-78
Gerente general	6 000,0	84 000,0
Asistente de gerencia general	3 200,0	44 800,0
Calidad		
Gerente	4 000,0	56 000,0
Asistente	3 000,0	42 000,0
Supervisor	2 900,0	40 600,0
Supervisor	2 900,0	40 600,0
Ventas		
Gerente	4 000,0	56 000,0

Continuación de la tabla XXI.

Cargo	Mensual (Q)	Anual + bonificación decreto 42-92 y 76-78
Asistente de gerencia	2 800,0	39 200,0
6 Vendedores Q2,644.4 c/u	15 866,4	222 129,6
Contabilidad		
Gerente	4 500,0	63 000,0
Cobrador	2 644,4	37 021,6
Logística		
Gerente	4,000,0	56 000,0
Jefe de bodega	3 000,0	42 000,0
2 asistente de corte Q 2,644.4 c/u	5 288,8	74 043,2
3 repartidores Q 2,644.4 c/u	7 933,2	111 064,8
Despachador	2 644,4	37 021,6
Sub-total	1 045481,0	
cuota patronal IGSS+INTECAP+IRTRA12.67%	132 462,0	
Total	1 177 943,0	

Fuente: elaboración propia.

3.9.4. Costo variable

Los costos variables son los que oscilan al cambiar el volumen de producción; para la empresa Aceros, S.A., los costos variables son los que cambian con el nivel de producto a comercializar, los cuales son identificados en la tabla XXIII.

Tabla XXII. **Costos variables**

Costos promedio de importación y flete	Quetzales/centímetro
Acero, aluminio, lámina negra	3,60
Bronce	37,60

Continuación tabla XXII.

Costos promedio de importación y flete	Quetzales/centímetro
polímeros	24,60
Otros	Quetzales/centímetro
Comisiones sobre ventas	0,33
Costos de distribución	0,26

Fuente: departamento de ventas Aceros, S.A.

Del total de comisiones sobre ventas obtenidas en 2015 se desembolsa Q 0,3/cm. Además se obtiene que el total de centímetros vendidos en 2015 (ver tabla XXVI) fue de 146 118 cm y el consumo de combustible fue de Q 38 522 (ver tabla XXVII); por lo que la razón de combustible consumido y centímetros de material da como resultado Q 0,26/cm.

3.10. Participación de ventas por canal de distribución

Para determinar la participación de las ventas por canal de distribución se utiliza la delimitación de mercado descrita en la segmentación de mercado en el subtítulo 3.4. Para tal efecto, se evaluarán las zonas 8, 21, 12, 11 y 1 por el nivel de consumo y las ventas generadas en dichas zonas para la empresa Aceros, S.A.

Tabla XXIII. **Zonas con mayor consumo en la ciudad capital de Guatemala**

No.	Zona	Consumo (%)	No.	Zona	Consumo (%)
1	8	85.254	9	9	0.212
2	21	5.395	10	7	0.162
3	12	4.837	11	5	0.135
4	1	1.671	12	19	0.073
5	11	0.905	13	13	0.045
6	6	0.510	14	2	0.018

Continuación tabla XXIII.

No.	Zona	Consumo (%)	No.	Zona	Consumo (%)
7	3	0.457	15	18	0.006
8	10	0.317	16	4	0.002
				Total	100

Fuente: elaboración propia.

La zona 8 representa el 85 % del total de ventas en la ciudad capital de Guatemala, seguido de la zona 21 y 12. Estas zonas son las más importantes ya que representan las áreas con mayor número de empresas en el departamento de Guatemala.

3.10.1. Reestructuración de rutas de distribución

La estructura actual consiste en programar rutas de distribución acorde a los pedidos solicitados; si el pedido no es posible entregarlo en el día solicitado, se obtiene una reservación para los pedidos del siguiente día.

Para reestructurar las rutas de distribución se tomarán en consideración las principales rutas descritas en la tabla XXIV para establecer asignaciones de acuerdo al material y al costo que este signifique por las vías de las zonas aledañas a los puntos de entrega como se muestra en la figura 39.

Figura 39. Zonas con mayor consumo de la ciudad capital



Fuente: mapa de ciudad de Guatemala. <http://servicios.prensalibre.com/>. Consulta: 10 de noviembre de 2015.

Se evaluarán las 4 zonas para la distribución de los materiales de ingeniería con el epicentro en la dirección 17 calle 13 avenida colonia la Reformita, ciudad de Guatemala, instalaciones de Aceros, S.A.

3.10.2. Costos de operación

Los costos de operación en los canales de distribución están integrados por el sueldo de los repartidores, el cobrador del departamento de contabilidad (ver tabla XXI) y el consumo de combustible por las unidades de servicio a domicilio (ver tabla XXIV).

Tabla XXIV. **Consumo de combustible 2015**

MES	Consumo de combustible (Q)			
	Picop 1	Picop 2	Motocicleta 1	Motocicleta 2
Enero	700	600	1200	600
Febrero	700	600	900	500
Marzo	600	800	1110	600
Abril	800	700	1120	300
Mayo	600	500	1302	1200
Junio	700	900	1600	1300
Julio	900	800	1300	900
Agosto	500	460	1200	750
Septiembre	600	700	1250	630
Octubre	700	600	1000	840
Noviembre	800	800	1300	630
Diciembre	200	330	600	800
Total	7800	7790	13882	9050

Fuente: departamento de ventas Aceros, S.A.

El consumo anual de gasolina corresponde a 2 motocicletas y 2 unidades picop.

El valor de la gasolina se promedia para los doce meses en Q 26.

4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La segmentación de mercado se realiza para identificar en que ramo de actividad económica se desenvuelven los clientes de la empresa Aceros, S.A. y relacionarla con las demás participantes en el mismo ramo para obtener mayor participación o penetración de mercado. Delimitado el mercado se procede a obtener los datos a través de una muestra del mercado industrial y se indaga sobre el consumo y utilización de los materiales de ingeniería.

4.1. Análisis de mercado

El análisis de mercado considera la segmentación de mercado que se realizó en el inciso 3.4.2 del capítulo anterior para estudiar únicamente a los grupos que conforman el mercado objetivo y poder encuestar al número de empresas que se ha establecido en el cálculo de la muestra del inciso 3.4.1.4.

El procedimiento para obtener datos de las empresas que se encuentran dentro del ramo de las actividades económicas delimitadas en el del inicio 3.1.2 del capítulo anterior consiste en realizar visitas a las empresas correspondientes o bien contactándolas vía telefónica o por medio de correo electrónico, para que respondan la encuesta ya que el objetivo de esta actividad es contar con información confiable.

Seguidamente se tabularán los datos y se analizarán con el fin de identificar las necesidades del mercado, quienes son los clientes y proveedores potenciales, además de confrontar el consumo de la muestra con el pronóstico de la demanda a efectuar con el histórico de ventas de la empresa Aceros, S.A.

4.1.1. Productos con mayor valor para la empresa

Para determinar los productos con mayor valor, se realizará un análisis de Pareto de las 32 categorías de artículos comercializados por la empresa.

Tabla XXV. Cálculo para el análisis de Pareto

No.	Producto	Ventas (Q)	Participación (%)	Acumulado (%)
1	Eje acero 1018	972077	35,33	35
2	Eje acero 1045	389 596	14,16	49
3	Eje acero 705	370 490	13,47	63
4	Eje acero inoxidable	280 761	10,20	73
5	Eje aluminio	147133	5,35	79
6	Eje hierro fundido	120 135	4,37	83
7	Acero DF-2	104 947	3,81	87
8	Barra perforada	90 339	3,28	90
9	Acero 1018 cuadrado	69 127	2,51	92
10	Bronce fosforado	54 313	1,97	94
11	Ertalon	53 724	1,95	96
12	Bronce grafitado	21 518	0,78	97
13	Acero D2	19 431	0,71	98
14	Acero 1018 hexagonal	17 118	0,62	99
15	Acero K-100	8 935	0,32	99
16	Eje acero 7210	8 678	0,32	99
17	Inoxidable plata	6 734	0,24	99
18	Acero 1018 plata	6 053	0,22	100
19	Acero plata	4 130	0,15	100
20	Bronce perforado	1 156	0,04	100
21	Acero 709	1 090	0,04	100
22	Inoxidable hexagonal	695	0,03	100
23	Vecton	610	0,02	100
24	Lámina negra	575	0,02	100
25	Aluminio cuadrado	558	0,02	100
26	Bronce estándar	450	0,02	100
27	Acero XW-41	345	0,01	100
28	Inoxidable 304 lámina	300	0,01	100
29	Bronce SAE 64	65	0,002	100

Continuación tabla XXV.

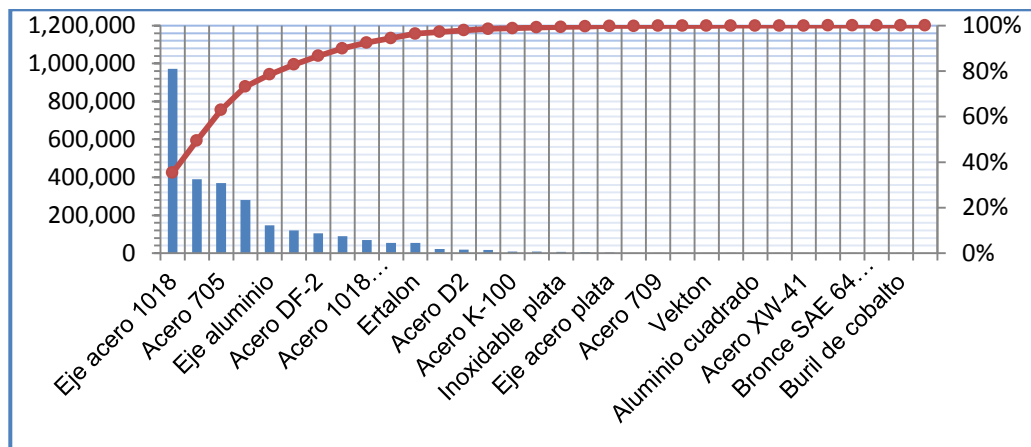
No.	Producto	Ventas (Q)	Participación (%)	Acumulado (%)
30	Eje inoxidable 316	56	0,002	100
31	Buril de cobalto	42	0,002	100
32	Aluminio platina	40	0,001	100
	Total	2 751 367		

Fuente: elaboración propia.

Este análisis de Pareto se realiza a través del procedimiento descrito en la tabla X y el registro de ventas de la tabla IX.

4.1.2. Diagrama de Pareto

Figura 40. Diagrama de Pareto



Fuente: elaboración propia.

Del diagrama de la figura 36 se identifica que el 80% del total de la ganancia se concentra en cinco categorías de productos los cuales representan el 20 % del total de productos comercializados por la empresa Aceros, S.A. Estas cinco categorías son el eje de acero 1018, el eje de acero 1045, eje de acero 705, eje de acero inoxidable y eje de aluminio.

4.1.3. Análisis ABC

A continuación se presenta el análisis ABC:

Tabla XXVI. Análisis ABC

No.	PRODUCTO	Participación (%)	Costo unitario (Q)	Consumo (cm)	Valorización consumo (Q)	Consumo (%)
1	Acero1018 hexagonal	3	0,7	13 777,1	9 782	0,622
2	Barra Perforada	3	11,9	4 343,4	51 622	3,284
3	Eje inoxidable 304	3	8,7	18 410,8	160 435	10,205
4	Inox plata	3	2,7	1 433,6	3 848	0,245
5	Acero D2	3	131,3	84,6	11 03	0,706
6	Bronce perforado	3	70,9	9,3	661	0,042
7	Acero XW-41	3	9,8	20,1	197	0,013
8	Cold roll plata	3	3,8	899,7	3 459	0,220
9	Lámina negra	3	6,2	53,3	329	0,021
10	Eje acero plata	3	1,1	2 176,3	2 360	0,150
11	Acero 1045	3	18,1	12 270,9	222 626	14,161
12	Eje de aluminio	3	19,8	4 238,0	84 076	5,348
13	Eje acero 1018	3	10,2	54 517,9	555 472	35,333
14	Inoxidable hexagonal	3	3,6	109,6	397	0,025
15	Acero 705	3	15,1	14 033,1	211 709	13,466
16	Eje hierro fundido	3	42,2	1 625,3	68 649	4,367
17	Vekton	3	11,7	29,9	349	0,022
18	Acero DF-2	3	30,8	1 948,0	59 970	3,815

Continuación tabla XXVI.

No.	PRODUCTO	Participación (%)	Costo unitario (Q)	Consumo (cm)	Valorización consumo (Q)	Consumo (%)
19	Acero 709	3	10,4	60,2	623	0,040
20	Aluminio cuadrado	3	4,6	68,9	319	0,020
21	Acero 1018 cuadrado	3	3,9	10 203,1	39 501	2,513
22	Inoxidable lámina	3	4,2	41,1	171	0,011
23	Bronce fosforado	3	56,7	547,8	31 036	1,974
24	Aluminio platina	3	1,4	17,0	23	0,001
25	Bronce grafitado	3	45,7	268,8	12 296	0,782
26	Eje inoxidable 316	3	13,7	2,3	32	0,002
27	Bronce SAE 64	3	8,0	4,6	37	0,002
28	Ertalon	3	7,5	4 096,6	30 700	1,953
29	Bronce estándar	3	3,5	72,7	257	0,016
30	Acero K-100	3	209,5	24,4	5106	0,325
31	Eje acero 7210	3	6,8	728,9	4 959	0,315
32	Buril Cobalto	3	21,4	1,1	24	0,002
Total				146 118,0	1 572126	

Fuente: elaboración propia.

Para determinar y clasificar a cada producto se utiliza el procedimiento descrito en el subtítulo 3.2.1 y el apéndice VI, para generar la tabla XXVII.

Tabla XXVII. **Continuación análisis ABC**

No.	Producto	Participación (%)	Consumo (%)	Participación acumulada (%)	Valorización acumulada (%)	Clase
1	Eje acero 1018	3	35.333	3	35.3	A
2	Eje acero 1045	3	14.161	6	49.5	
3	Eje acero 705	3	13.466	9	63.0	
4	Eje inoxidable 304	3	10.205	13	73.2	B
5	Eje aluminio	3	5.348	16	78.5	
6	Eje hierro fundido	3	4.367	19	82.9	

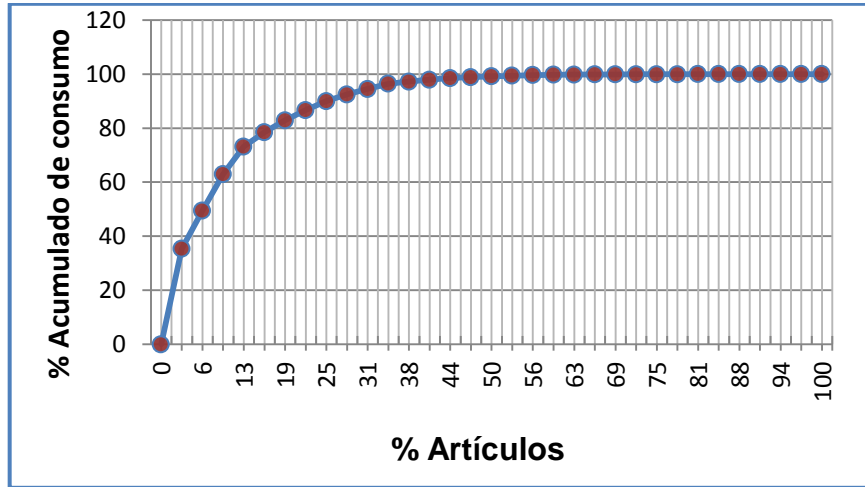
Continuación tabla XXVII.

No.	Producto	Participación (%)	Consumo (%)	Participación acumulada (%)	Valorización acumulada (%)	Clase
7	Acero DF-2	3	3.815	22	86.7	B
8	Barra perforada	3	3.284	25	90.0	
9	Acero 1018 cuadrado	3	2.513	28	92.5	
10	Bronce fosforado	3	1.974	31	94.5	
11	Ertalon	3	1.953	34	96.4	
12	Bronce grafitado	3	0.782	38	97.2	
13	Acero D2	3	0.706	41	97.9	
14	1018 hexagonal	3	0.622	44	98.5	
15	Acero K-100	3	0.325	47	98.9	
16	Eje Acero 7210	3	0.315	50	99.2	
17	Eje inoxidable plata	3	0.245	53	99.4	
18	Eje acero 1018 plata	3	0.220	56	99.6	
19	Eje acero plata	3	0.150	59	99.8	
20	Bronce fosforado	3	0.042	63	99.8	
21	Acero 709	3	0.040	66	99.9	
22	Inoxidable hexagonal	3	0.025	69	99.9	
23	Vekton	3	0.022	72	99.9	
24	Lámina negra	3	0.021	75	99.9	
25	Aluminio cuadrado	3	0.020	78	100.0	
26	Bronce estándar	3	0.016	81	100.0	
27	Acero XW-41	3	0.013	84	100.0	
28	Inoxidable lámina	3	0.011	88	100.0	
29	Bronce SAE 64	3	0.002	91	100.0	
30	Eje inoxidable 316	3	0.002	94	100.0	
31	Buril de cobalto	3	0.002	97	100.0	
32	Aluminio platina	3	0.001	100	100.0	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXVII se puede observar que las categorías de los productos se pueden dividir en 3. En la categoría A se encuentran 3 ejes de aceros que representan el 9% del total de productos, estos a la vez representan cerca del 50% del valor del inventario. Este tipo de productos nunca deben faltar en el inventario, deben llevar un estricto y riguroso sistema de control con revisiones periódicas en los niveles de existencia.

Figura 41. **Análisis ABC**



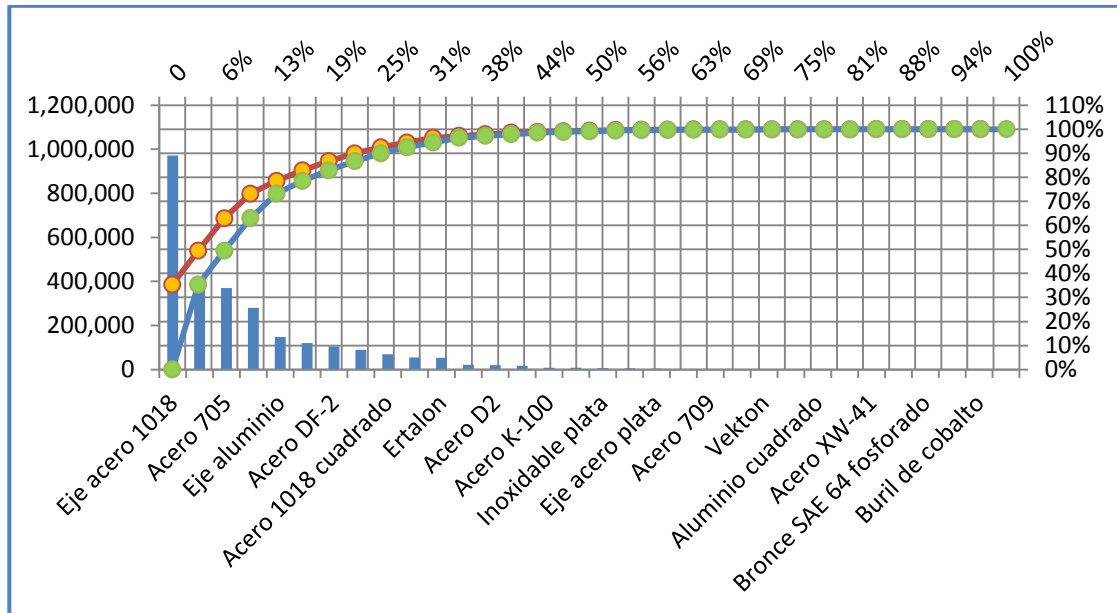
Fuente: elaboración propia.

En la gráfica anterior se pueden observar las 3 categorías de la tabla XXVII. Además de la clase A si se controla los artículos eje de acero inoxidable, eje de aluminio y eje de hierro fundido se controlará el 80 % del valor del inventario clase B. La clase C representa cerca del 3 % del valor del inventario con la cual, es necesario tener control menos rígido y podría ser suficiente una menor exactitud en los registros. Se utilizará un sistema de revisión periódica para tratar en conjunto las órdenes surtidas por un mismo proveedor.

4.1.4. Intersección del diagrama de Pareto y el análisis ABC

La intersección de estos diagramas muestra los productos que mayor frecuencia de venta tienen en el mercado y los que mayor valorización de inventario posee para la empresa Aceros, S.A.

Figura 42. Intersección del diagrama de Pareto y ABC



Fuente: elaboración propia.

De la figura anterior, se puede observar que los productos que integran el 9 % del inventario representan el 80 % de su valor y además el 80 % del total de ventas del 2015. Estos productos son los ejes de acero 1018, acero 1045, acero 705, inoxidable y aluminio. Como puede observarse los productos que menor valor generan para la empresa son el aluminio platina y el buril de cobalto.

4.2. Pronóstico de la demanda

Ahora que se conocen los productos más importantes de la empresa, se pronosticará la demanda entorno al historial de los años 2013, 2014 y 2015 para los 5 productos descritos en el inciso 4.1.4. Estos productos son pronosticados mediante el procedimiento del apéndice VIII.

Tabla XXVIII. Pronósticos de la demanda 2016

Producto	Pronósticos 2016 (cm)	Producto	Pronósticos 2016 (cm)
Eje acero 1018	56 715,3	Eje inoxidable plata	1 433,6
Eje acero 1045	12 531,0	Eje acero 1018 plata	899,7
Eje acero 705	13 520,2	Eje acero plata	2 176,3
Eje inoxidable 304	17 974,7	Bronce perforado	9,3
Eje aluminio	4 163,7	Acero 709	60,2
Eje hierro fundido	1 625,3	Inoxidable hexagonal	109,6
Acero DF-2	1 948,0	Vekton	29,9
Barra perforada	4 343,4	Lámina negra	53,3
Acero 1018 cuadrado	10 203,1	Aluminio cuadrado	68,9
Bronce fosforado	547,8	Bronce estándar	72,7
Ertalon	4 096,6	Acero XW-41	20,1
Bronce grafitado	268,8	Inoxidable lámina	41,1
Acero D2	84,6	Bronce SAE 64	4,6
1018 hexagonal	13 777,1	Eje inoxidable 316	18 410,8
Acero K-100	24,4	Buril de cobalto	1,1
Eje acero 7210	728,9	Aluminio platina	17,0

Fuente: elaboración propia.

4.2.1. Elasticidad precio de la demanda

La elasticidad precio de la demanda mide el grado de sensibilidad o repuesta de la demanda en términos porcentuales, ante la variación porcentual del precio, la cual se expresa mediante la siguiente fórmula:

$$E_{puntual} = \frac{Q_1 - Q_0}{Q_0} \div \frac{P_1 - P_0}{P_0}$$

Donde:

$E_{puntual}$ = elasticidad precio de la demanda puntual

Q_n = cantidad demandada

P_n = precio correspondiente a la cantidad demandada

A través del registro de ventas descrito en el capítulo 2 se analizan las variaciones del precio y la cantidad demandada para las 5 categorías que representan el 80 % del total de las ventas en la siguiente tabla.

Tabla XXIX. **Registro de cantidad demandada y precio en los años 2014-2015 del eje de acero SAE 1018**

No.	Cantidad demandada (cm)	Precio (Q)	No.	Cantidad demandada (cm)	Precio (Q)
1	7479,1	20,0	4	10 358,4	17,2
2	8 152,4	18,5	5	29 648,8	16,9
3	8 177,7	18,0	6	35 981,8	16,2

Fuente: elaboración propia.

En la tabla XXX se observan los diferentes precios y la cantidad demandada registrada en los años 2014 y 2015 por cuatrimestre, ya que los precios cambian de acuerdo a las variaciones en los costos del proveedor. Para obtener la elasticidad precio de la demanda se utilizará la fórmula descrita anteriormente para calcular la elasticidad del segundo ítem de la tabla XXX.

$$E_{puntual} = \frac{\frac{Q_1 - Q_0}{Q_0}}{\frac{P_1 - P_0}{P_0}} = \frac{\frac{8,152.4 - 7,479.1}{7,479.1}}{\frac{18.5 - 20}{20}} = \frac{0.09}{-0.075} = -1.2$$

De la misma manera se calcula la elasticidad precio de la demanda para los demás renglones de la tabla XXX.

Tabla XXX. **Elasticidad precio de la demanda eje de acero SAE 1018**

No.	Cantidad demandada (en cm)	Precio (Q)	Elasticidad
1	7,479.1	20.0	
2	8,152.4	18.5	-1.20
3	8,177.7	18.1	-0.14
4	10,358.4	17.2	-5.36
5	29,648.8	16.9	-106.77
6	35,981.8	16.2	-5.16

Fuente: elaboración propia.

La elasticidad precio de la demanda que se aprecia en la tabla XXX muestra ser del tipo elástica donde $E_{\text{puntual}} > 1$, es decir, la variación porcentual de la cantidad demandada es mayor a la variación porcentual del precio en cualquiera de los registros. A medida que el precio disminuya la cantidad demandada aumenta. Por lo anterior, es necesario disminuir el precio de venta siempre y cuando se mantenga cerca del precio del mercado y asegure una rentabilidad positiva.

Al igual que el eje de acero AISI/SAE 1018, los ejes de acero AISI/SAE 1045, acero SAE 705, inoxidable 304 y aluminio presentan una $E_{\text{puntual}} > 1$ (ver apéndice X) para cada registro de los años 2014-2015, por lo que se observa que para el 20 % de los materiales de ingeniería que representan el 80 % de las ventas para la empresa Aceros, S.A., demuestran una elasticidad precio de la demanda del tipo elástica.

4.2.1.1. Factores que influyen en la elasticidad de la demanda-precio

El valor de la elasticidad precio de la demanda presenta ser elástica, esta puede explicarse por factores relacionados al producto como lo son:

- La cercanía con bienes sustitutos: mientras más cerca y mejores sean los bienes sustitutos, mayor será la elasticidad precio de la demanda. Aunque no hay sustitutos para el acero SAE 1018 o 1045, la cercanía en zona 12 con los principales competidores hará que la demanda disminuya si el precio aumenta.
- El número de aplicaciones del producto: cuanto más grande sea el número de aplicaciones de los materiales de ingeniería, mayor será su elasticidad precio de la demanda. Por ejemplo la elasticidad del eje de acero SAE 1018 es mayor que la del hierro corrugado para construcción, ya que el eje de acero SAE 1018 se utiliza para cientos de usos (actividades de remachado, extracción, conformado y soldado) mientras que el hierro corrugado se usa únicamente para la construcción e edificación.
- Tiempo de ajuste: el tiempo de ajuste se refiere al periodo de tiempo en que se logra ajustar la cantidad de un artículo demandado al pronosticado. Esto incrementa la elasticidad precio de la demanda haciéndola más elástica. Esto se observa cuando los consumidores les lleva tiempo enterarse de los nuevos precios y los nuevos productos. Lo que evidencia poca penetración en el mercado por falta de promoción y publicidad.

4.3. Análisis de la oferta

El análisis consiste en observar la tendencia de precios por parte de las empresas ofertantes de materiales de ingeniería, a través del cuestionario del apéndice III, donde se verifican los precios para los materiales que componen las 5 principales categorías que representan el 80 % de las ventas.

4.3.1. Precio del mercado

Producto	Precio (Q)				
	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Promedio
Eje acero 1018	16,0	16,5	17,0	16,8	16,6
Eje acero 1045	28,0	29,0	30,0	32,0	29,8
Eje acero 705	26,0	27,0	29,0	28,0	27,5
Eje inoxidable 304	14,0	16,0	18,0	19,0	16,8
Eje aluminio	33,0	31,0	34,0	35,0	33,3

Fuente: elaboración propia.

Los precios de la empresa actualmente son competitivos, considerando el promedio de los principales ofertantes. Por lo que se decide, no bajarlo y seguir manteniendo la rentabilidad esperado por cada producto.

4.4. Estructura del mercado

El mercado de los materiales de ingeniería se comporta como un mercado del tipo oligopolio ya que se conforma por 4 principales empresas que abarcan la totalidad del mercado de los materiales de ingeniería. Como puede observarse en los resultados de la encuesta (ver apéndice XIV) estas 4 empresas representa la totalidad de la competencia en el mercado puesto que en la mente del consumidor permanecen en el tiempo.

Debido a que hay pocos integrantes en este tipo de mercado, cada empresa está al tanto de las acciones de sus competidores. Dado que las decisiones de una empresa afectan en las decisiones de las otras, existe por esa razón, una aparente pugna entre las mismas para poder llevarse la mayor cuota del mercado, por esa razón las empresas toman continuamente decisiones estratégicas, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades del competidor.

4.4.1. Utilidad por productos clave

Para determinar si la empresa recibe utilidades debido a la actividad de comercialización se procede a obtener la utilidad de los productos actualmente comercializados a través de la siguiente fórmula:

$$U = V - CV - CF^{13}$$

Donde:

U = utilidad

V = ventas totales

CV = costos variables

CF = costos fijos

Entonces:

$$U = Q 2\,751\,367,10 - Q 730\,196,26 - Q 1\,556\,912,00 = Q 464\,258,80$$

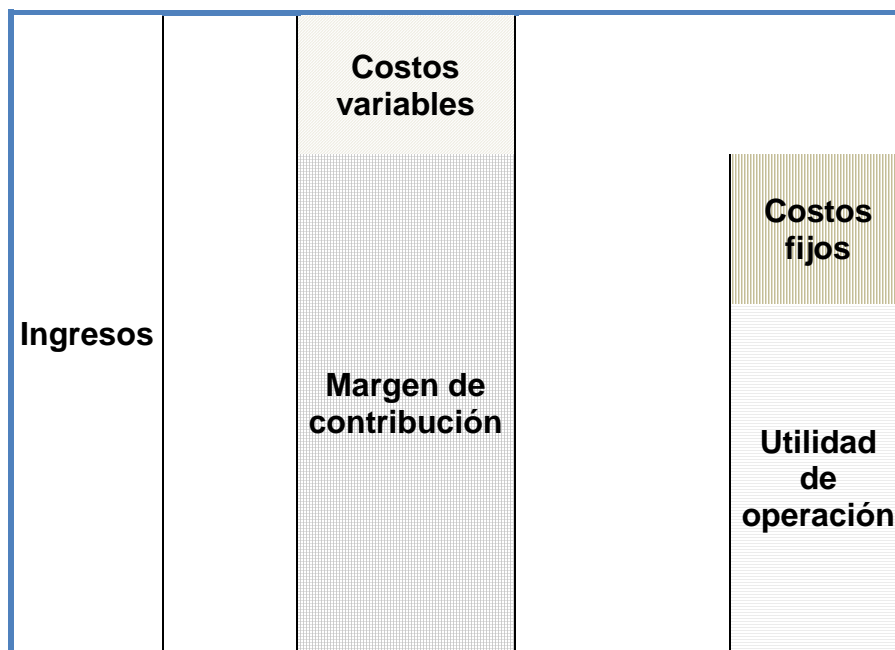
¹³ RAMÍREZ PADILLA. David Noel. *Contabilidad administrativa*. p.160.

Para determinar los costos variables se utilizan los datos de las ventas del año 2015 en la tabla IX, los costos fijos de la tabla XXXVI y los costos variables de la tabla XXXVII. Como puede observarse la empresa Aceros, S.A., se encuentra con utilidades operacionales positivas.

4.4.2. Contribución marginal

La contribución marginal medirá la proporción de colaboración en los precios de los productos para subsanar los costos fijos y generar utilidad, esto se representa de forma gráfica en la siguiente figura, donde se observa que la contribución marginal unitaria se raciona entre los costos fijos y la utilidad de operación.

Figura 43. Contribución marginal



Fuente: elaboración propia.

Para determinar los márgenes de contribución unitario se aplica la siguiente fórmula:

$$CM_U = PV_U - CV_U$$

Donde:

CM_U = costo marginal unitario

PV_U = precio de venta unitario

CV_U = costo variable unitario

Además de esto, se calcula el costo marginal total

$$CM_T = CM_1 + CM_1 + CM_3 \dots + CM_n$$

Donde:

CM_T = contribución marginal

n = número de productos comercializados

Tabla XXXI. Cálculo contribución marginal

Producto	Precio de venta (Q)	Costo variables			Contribución marginal
		importación y flete	comisiones	distribución	
Eje acero 1018	17.8	3.6	0.33	0.263	13.6
Eje acero 1045	31.7				27.6
Eje acero 705	26.4				22.2
Eje inoxidable 304	15.2				11.1
Eje aluminio	34.7				30.5
Eje hierro fundido	73.9				69.7
Acero DF-2	53.9				49.7
Barra perforada	20.8				16.6
Acero 1018 cuadrado	6.8				2.6
Acero D2	229.8				225.6
Acero1018 hexagonal	1.2				-3.0
Acero K-100	366.7				362.5
Eje acero 7210	11.9				7.7
Eje inoxidable plata	4.7				0.5
Eje acero 1018 plata	6.7				2.5
Eje acero plata	1.9				-2.3
Acero 709	18.1				13.9
Inoxidable hexagonal	6.3				2.2
Lámina negra	10.8				6.6
Aluminio cuadrado	8.1				3.9
Bronce estándar	6.2	2.0			
Acero XW-41	17.1	12.9			
Inoxidable lámina	7.3	3.1			
Eje inoxidable 316	15.2	11.1			
Buril de cobalto	37.4	33.2			
Aluminio platina	2.4	-1.8			
Bronce fosforado	99.1	98.5			
Bronce grafitado	80.0	79.5			
Bronce perforado	124.1	123.5			
Bronce SAE 64	14.1	13.5			
Ertalon	13.1	-12.1			
Vekton	20.4	24.6	-4.8		
				Total	1222,4

Fuente: elaboración propia utilizando el programa Microsoft Excel.

Si la contribución marginal es positiva, contribuye a absorber el costo fijo y a dejar un margen para la utilidad o ganancia; de forma contraria, si el precio de venta no compensa los costos variables, es decir, la contribución marginal es negativa. En este caso extremo, es cuando se debe tomar la decisión de no continuar con la comercialización de un producto.

Los productos que presentan contribución marginal negativa son: acero 1018 hexagonal, eje acero plata, aluminio platina y los polímeros ertalon y vekton. El aluminio platina según el análisis ABC de la tabla XXVII presenta muy pocas ventas y valorización de inventario, por lo tanto debe eliminarse del total de productos comercializados por la empresa.

Los aceros y aluminios con contribución marginal negativa presentan relativa valorización de inventario y ventas, por lo tanto deben mantenerse en *stock*; sin embargo, los polímeros presentan muy baja contribución marginal debido al alto costo de importación y flete. Esto es debido al poco conocimiento de comercialización de polímeros por parte del mercado objetivo, incrementando el costo de importación por el bajo posicionamiento de estos productos en el mercado. La solución es importar más productos que consuma el mercado industrial guatemalteco para disminuir los precios de flete e importación con el proveedor de este rubro.

4.5. Identificación del mercado

Como ya se definió en subtítulo 4.4 estructura de mercado, los clientes de la empresa Aceros, S.A., conforman un mercado del tipo oligopolio.

Sin embargo, para establecer a que rama del mercado se atiende, se clasificará a cada cliente registrado por el departamento de ventas en las ramas o nomenclatura del clasificador industrial internacional uniforme del apéndice XVIII.

4.5.1. Segmentación del mercado

Tabla XXXII. Segmentación del mercado

Sección		Actividad económica	Clientes actuales
A	Grupo	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2
	1	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas	2
B		Explotación de minas y canteras	2
	7	Extracción de minerales metalíferos	1
	8	Extracción de otras minas y canteras	1
C		Industrias manufactureras	632
	10	Elaboración de productos alimenticios	125
	11	Elaboración de bebidas	4
	13	Fabricación de productos textiles	33
	14	Confección de prendas de vestir	6
	15	Curtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de maletas, bolsos de mano.	13
	16	Fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles	9
	17	Fabricación de papel, cartón y productos derivados	22
	18	Actividades de impresión y de producción de copias	2
	20	Fabricación de sustancias y productos químicos	27
	21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	7
	22	Fabricación de productos de caucho y de plástico	76
	23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	20
	24	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	13

Continuación tabla XXXII.

Sección	Actividad económica	Clientes actuales
C	Industrias manufactureras	632
	25 Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	127
	27 Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	9
	28 Fabricación de maquinaria y equipo	111
	31 Fabricación de muebles, colchones y somieres	4
	32 Otras industrias manufactureras	2
	33 Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	22
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	13
	35 Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	13
E	Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	2
	38 Recolección, tratamiento y disposición de desechos, recuperación de materiales	2
F	Construcción	7
	42 Obras de ingeniería civil	3
	43 Actividades especializadas para la construcción de edificios y de ingeniería civil	4
G	Comercio al por mayor y al por menor: reparación de vehículos automotores y motocicletas	127
	45 Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes y accesorios	78
	46 Comercio al por mayor y en comisión o por contrato, excepto el comercio de vehículos automotores	49
H	Transporte y almacenamiento	4
	49 Transporte terrestre; transporte por tuberías	2
	52 Almacenamiento y actividades complementarias al transporte	2
J	Información y comunicaciones	6
	58 Actividades de edición	3

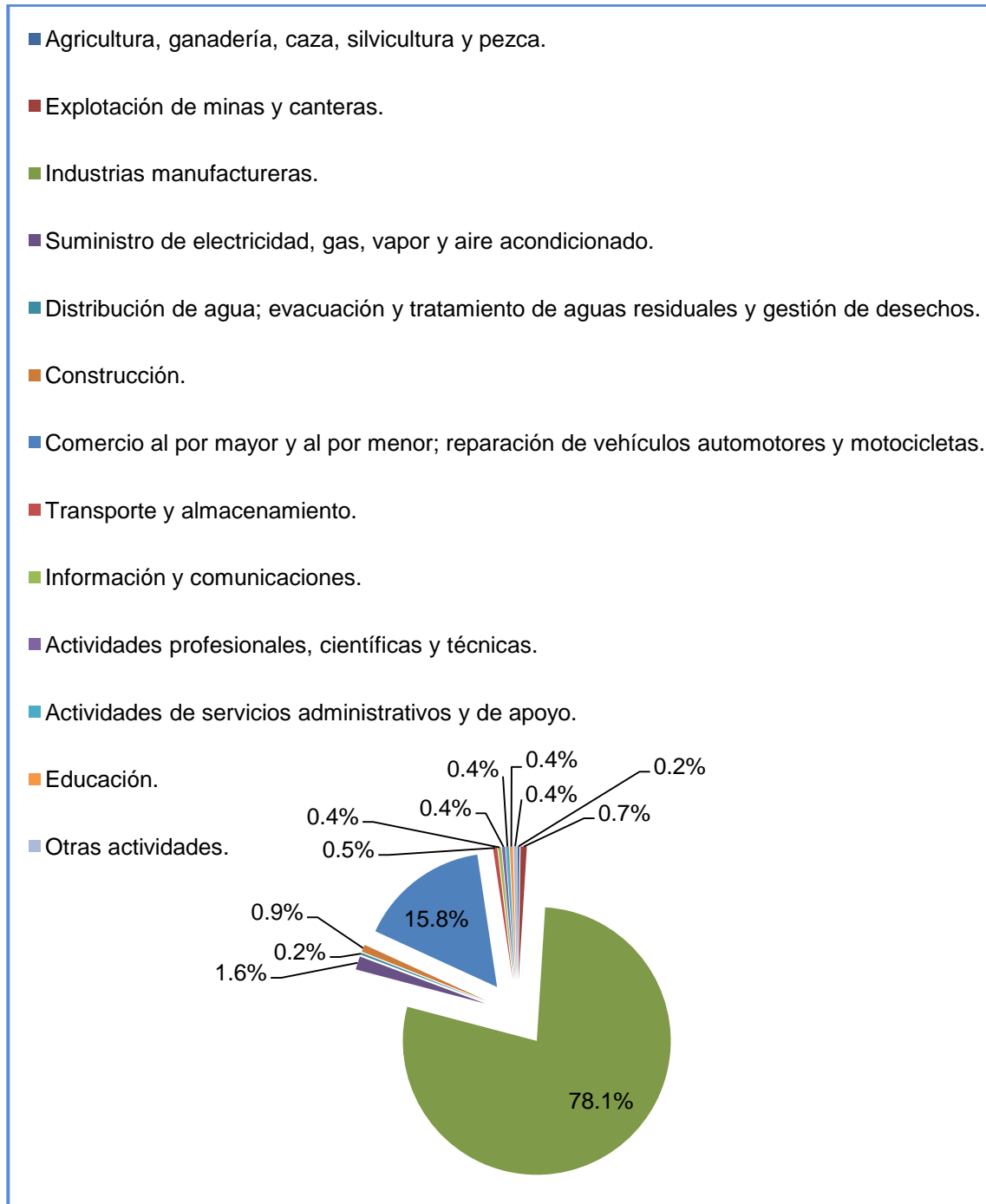
Continuación tabla XXXII.

Sección	Actividad económica	Clientes actuales
J	Información y comunicaciones	6
61	Telecomunicaciones	3
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas	3
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	3
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	3
77	Actividades de alquiler y arrendamiento	3
P	Educación	3
85	Educación	3
S	Otras actividades de servicios	3
95	Mantenimiento y reparación de computadores, efectos personales y enseres domésticos	3
	Total	807

Fuente: elaboración propia.

Esta segmentación divide a los compradores por diferentes grupos con necesidades de materiales de ingeniería similares, es decir, los clientes actuales son clasificados por el ramo, frecuencia de compra y utilización de los metales y polímeros. Esta segmentación se resume a través de la siguiente figura.

Figura 44. Segmentación de mercado



Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la figura 44, las dos actividades con mayor cantidad de clientes son: las industrias manufactureras y la actividad de comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas, con el 78 % y 16 % respectivamente.

Además de esta segmentación, la distribución geográfica de los clientes de la empresa Aceros, S.A. (ver tabla XI) se encuentra con un 66 % sobre el departamento de Guatemala, 11 % en Escuintla y 4 % en Izabal.

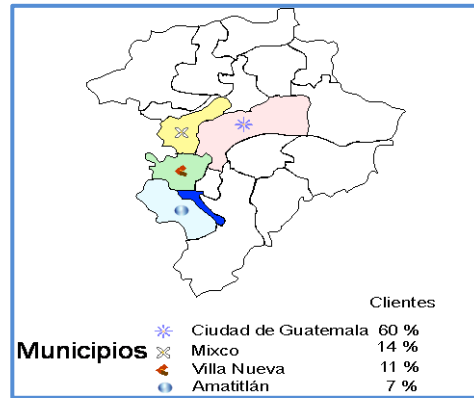
Figura 45. **Distribución geográfica**



Fuente: elaboración propia.

En el departamento de Guatemala (ver figura 46) se observa que en el municipio de Guatemala se encuentra el 60 % del total de empresas del departamento de Guatemala, el 14 % lo conforma el municipio de Mixco seguido de Villa nueva y Amatitlán con el 11 % y 7 % respectivamente.

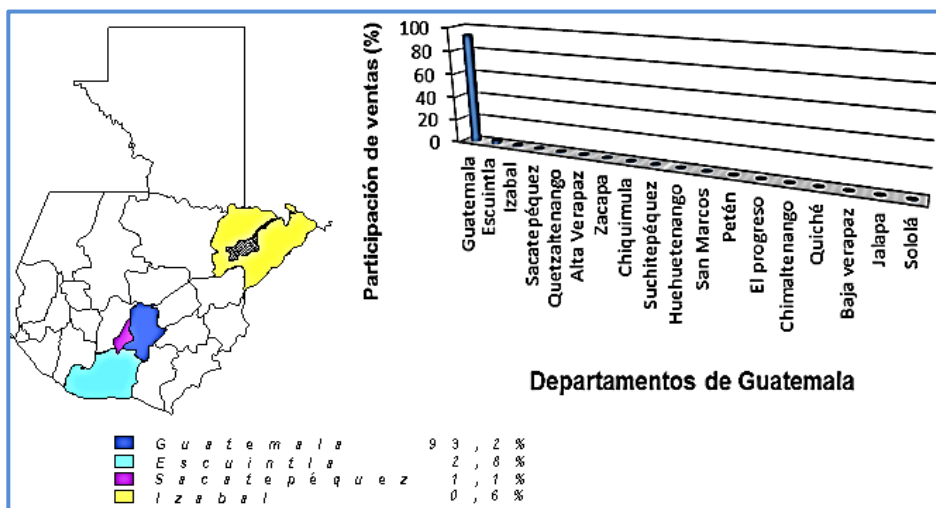
Figura 46. Clientes en municipios de Guatemala



Fuente: elaboración propia utilizando programa Macromedia Freehand Mx.

Ahora que se han estratificado las zonas de mayor población de clientela se observa la proporción en las ventas en el departamento de Guatemala, en la siguiente figura.

Figura 47. Ventas en los departamentos de Guatemala

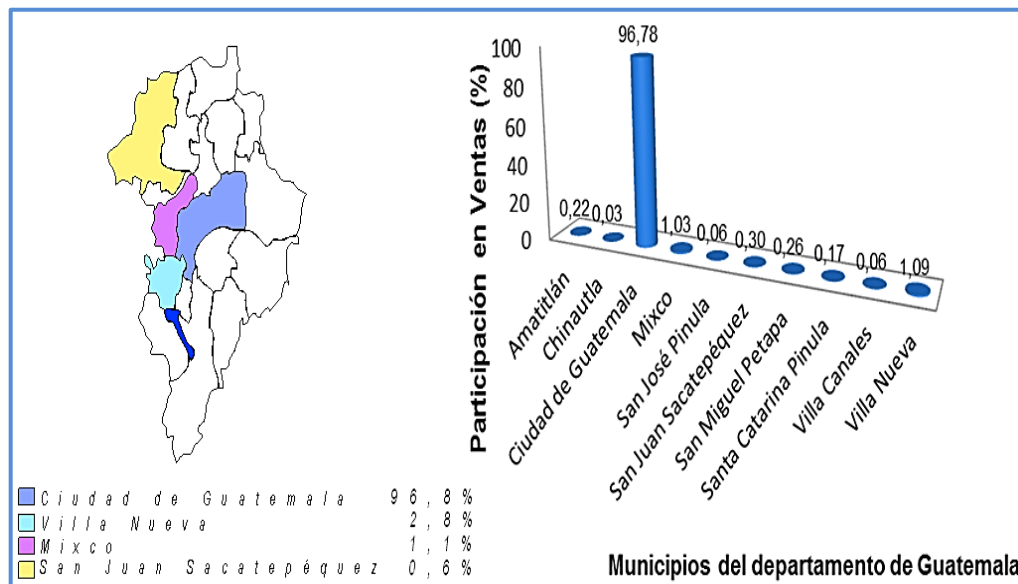


Fuente: elaboración propia utilizando programa Macromedia Freehand Mx.

Al igual que la cantidad de clientes, el departamento de Guatemala representa el 93 % del total de las ventas, seguido de Escuintla, Sacatepéquez e Izabal con 2,8 %, 1,1 % y 0,6 % del total de las ventas. De la misma manera se observan las ventas dentro del departamento de Guatemala para conocer en dónde y a quién se venden los productos comercializados por la empresa Aceros, S.A.

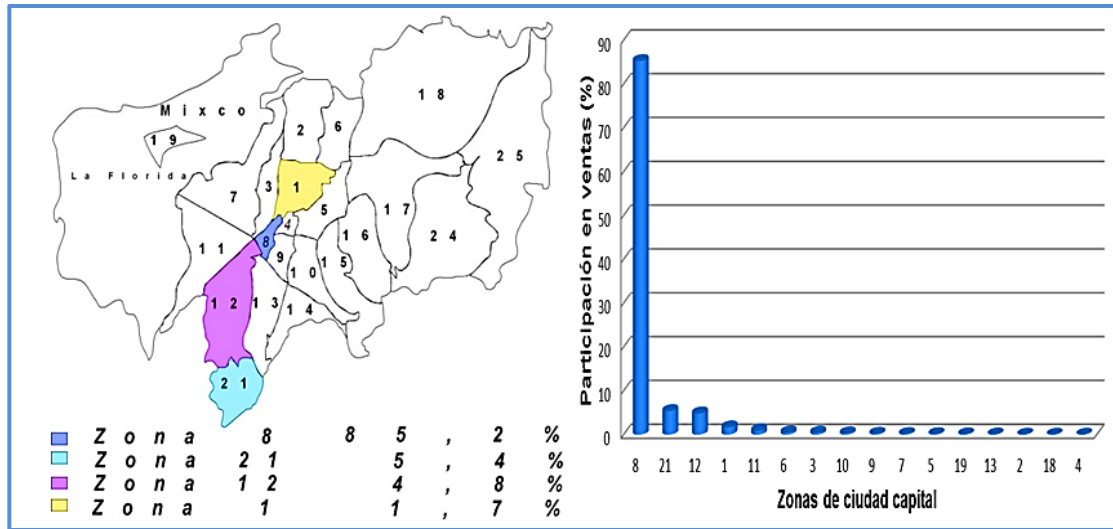
En la figura 48 se observa que la ciudad de Guatemala representa el 96% del total de ventas en el departamento de Guatemala, seguido de Villa Nueva y Mixco con 2,8 % y 1,1 % respectivamente. Siguiendo esta estratificación, se observa la distribución de las ventas en las zonas de la ciudad de Guatemala (ver figura 49), donde la zona 8, 21, 12 y 1 destacan con el 85,2 %, 5,4 %, 4,8 % y 1,7 % respectivamente.

Figura 48. **Porcentaje de participación de ventas en municipios del departamento de Guatemala**



Fuente: elaboración propia utilizando programa Macromedia Freehand MX.

Figura 49. **Porcentaje de participación de ventas en zonas de la ciudad de Guatemala**

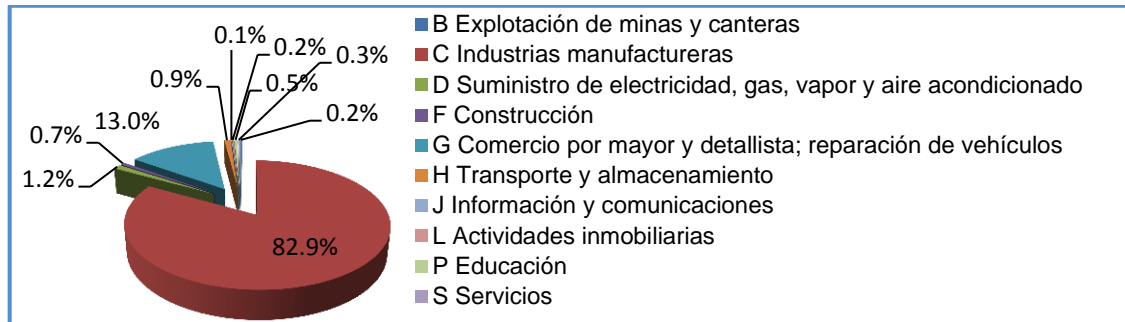


Fuente: elaboración propia utilizando programa Macromedia Freehand MX.

4.5.2. Selección del mercado meta

Para seleccionar el mercado meta y siguiendo la estratificación del inciso anterior, se definen las secciones de mercado a atender. Estos son el departamento de Guatemala, específicamente las zonas 8, 21, 12, 1, Escuintla y Sacatepéquez; considerando las ventas, el número de empresas así como el tipo de actividades económicas en que se desenvuelven.

Figura 50. **Estratificación por actividad económica**



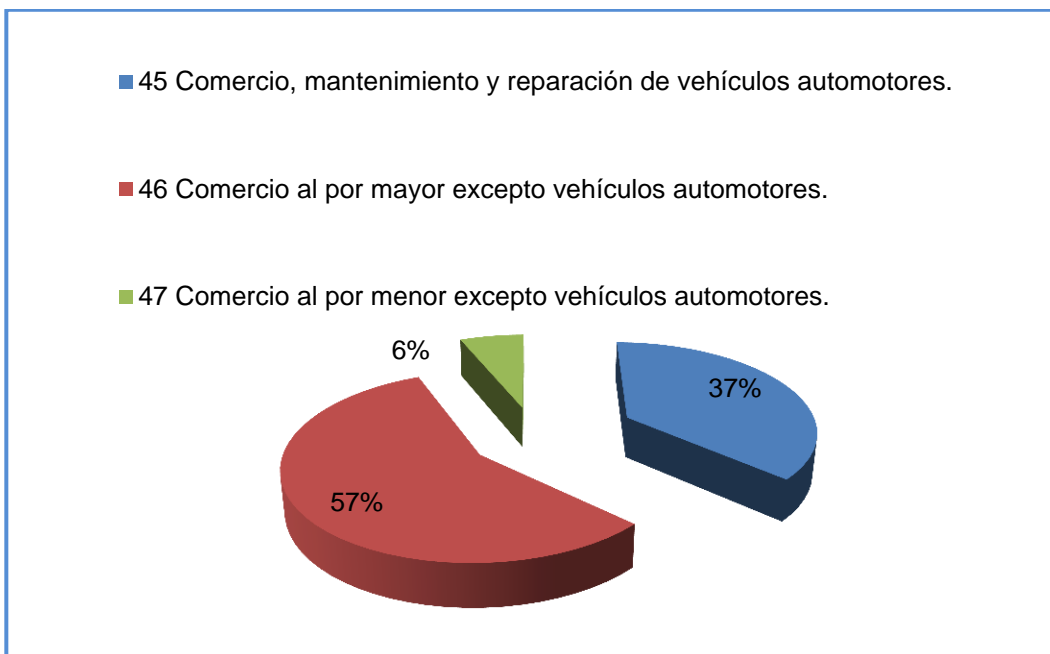
Fuente: elaboración propia.

En la figura anterior, se observa que el 83 % de las empresas en el área con mayores ventas se encuentran dentro de las actividades de la sección C y G del CIIU, las que corresponden a industrias manufactureras y actividades de comercio al por mayor y menor, reparación de vehículos automotrices y motocicletas. Aunque estas dos actividades son las más sobresalientes en el mercado industrial, se eligen la secciones B y F, el mercado de construcción y explotación de minas y canteras respectivamente, puesto que presentó un aumento en el PIB del año 2014 (ver figura 6), lo que significa aumento de maquinaria y mantenimiento para el equipo utilizado.

En la sección C del CIIU, las industrias manufactureras que sobresalen (ver figura 52) son los grupos 10, 22 y 28. La elaboración de productos alimenticios presenta el 26 % de las 986 industrias delimitadas (ver apéndice XIII), seguido de la fabricación de maquinaria y equipo con 15 % y, por último, se encuentra la fabricación de productos de caucho y de plástico con el 14 %.

De la misma manera, se observa en la figura 51 que el 57 % se dedica al comercio al por mayor de productos químicos, cauchos, plásticos en formas primarias, maquinaria y equipo. Con el 37 % se encuentra el comercio al por mayor de vehículos nuevos, usados, autopartes y accesorios.

Figura 51. **Cientes de comercio, reparación de vehículos**



Fuente: elaboración propia.

Figura 52. **Proporción de clientes en la industria manufacturera**



Fuente: elaboración propia.

4.6. Punto de equilibrio

El punto de equilibrio es la cifra en ventas que se requiere alcanzar para cubrir los gastos y costos de la empresa, obteniendo cero utilidad y cero pérdida. Para determinar el punto de equilibrio se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costos fijos}}{1 - \frac{\text{Costos variables}}{\text{ventas}}}$$

Los costos fijos se obtienen de la tabla XXXIV y los costos variables de la tabla XXXVII, las ventas totales se obtienen de la tabla IX para el año 2015.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{Q\ 1\ 556\ 912,0}{1 - \frac{Q\ 730\ 196,3}{Q\ 2\ 751\ 367,1}} = Q\ 2\ 119\ 383,7$$

El punto de equilibrio se obtiene con Q 2 119383.7 en ventas; además, se determinan las ventas para cada categoría de productos comercializados por la empresa Aceros, S.A. Esta operación se realiza multiplicando el porcentaje de participación del análisis de Pareto (ver tabla XXVI) para cada categoría de productos por el monto de ventas que representa el punto de equilibrio total; es decir, por Q 2 119383.70. Como puede observarse el monto de ventas para cada categoría servirá como meta a superar para el año 2016.

Tabla XXXIII. Punto de equilibrio por categoría de productos

Producto	Participación (%)	Punto de equilibrio en ventas (Q)
Eje acero AISI/SAE 1018	35,3326	748 832,5
Eje acero AISI/SAE 1045	14,1608	300 122,5
Acero 705	13,4664	285 404,4
Eje inoxidable 304	10,2050	216 282,2

Continuación tabla XXXIII.

Producto	Participación (%)	Punto de equilibrio en ventas (Q)
Eje aluminio	5,3479	113 342,9
Eje hierro fundido	4,3666	92 545,4
Acero DF-2	3,8146	80 845,1
Barra perforada	3,2836	69 591,9
Acero AISI/SAE 1018	2,5126	53 251,7
Bronce fosforado	1,9741	41 839,3
Ertalon	1,9527	41 386,1
Bronce grafitado	0,7821	16 575,9
Acero D2	0,7063	14 968,6
Acero 1018 hexagonal	0,6222	13 186,7
Acero K-100	0,3248	6 883,3
Eje acero 7210	0,3154	6 685,0
Eje inoxidable plata	0,2448	5 187,8
Eje <i>cold roll</i> plata	0,2200	4 662,7
Eje acero plata	0,1501	3 181,1
Bronce perforado	0,0420	890,7
Acero 709	0,0396	839,7
Inoxidable hexagonal	0,0253	535,4
Vekton	0,0222	469,9
Lámina negra	0,0209	442,9
Aluminio cuadrado	0,0203	429,5
Bronce estándar	0,0164	346,7
Acero XW-41	0,0125	265,8
Inoxidable lámina	0,0109	231,1
Bronce SAE 64	0,0024	50,0
Eje inoxidable 316	0,0020	43,1
Buril de cobalto	0,0015	32,6
Aluminio platina	0,0015	31,0
Total	100,0000	2 119 383,7

Fuente: elaboración propia.

4.6.1. Prorrateo primario

El prorrateo primario consistirá en asignar los costos indirectos a cada departamento de la empresa Aceros, S.A. con base a la utilización real estimada.

Para tal acción se cuenta con los siguientes datos proporcionados por el departamento de contabilidad.

- Departamentos de servicios:

Aquí se encuentra bodega, fuerza eléctrica y servicio generales. Con base en la información que a continuación se proporciona, se realiza la cédula de distribución primaria (periodo 1 de enero al 31 de diciembre de 2015).

Tabla XXXIV. Datos para el prorrateo primario

Costos	Ventas (Q)	Corte de material (Q)	Bodega (Q)	Fuerza eléctrica (Q)	Servicios generales (Q)
Mano de obra directa	259 151,2	11 1064,8	-----	-----	-----
Mano de obra indirecta	158 200,0	56 000,0	153 064,8	40 600,0	40 600,0
Otros gastos directos	87 750,0	6 538,0	78 315,0	1 500,0	18 792,9

Fuente: elaboración propia.

Algunos parámetros: mantenimiento de edificios (Q 78 676,0 con base en área ocupada), depreciación de maquinaria total (Q 35 866,0), prestaciones laborales 22.17 % (indemnización, aguinaldo, bono 14 y 15 días de vacaciones). Área ocupada 209 m² en total. El factor se obtiene dividiendo Q 39 560 entre 209 m² para obtener Q 376 por m² con lo cual se elabora la cédula primaria de la tabla XXXV.

Tabla XXXV. Prorrateo primario

Departamento	Área ocupada	Factor	Resultados
Servicios generales	15	376	5 646,6
fuerza eléctrica	20	376	7 528,8
Ventas	25	376	9 411,0
Corte	60	376	22 586,4
bodega	89	376	33 503,2
Total	209		

Fuente: elaboración propia.

El departamento de servicios generales posee una baja distribución de los costos de mantenimiento de edificios ya que el personal que presta el servicio, a excepción del capital humano electricista, es subcontratado lo cual disminuye el área ocupada. El departamento de bodega presenta la mayor distribución de los gastos de servicios por la mayor área y costo de almacenaje.

4.6.1.1. Costos fijos

A continuación se presentan los costos fijos:

Tabla XXXVI. Costos fijos

Concepto	Costos (Q)
Mantenimiento de maquinaria/edificios	39 560
Seguro de vehículos	6 538
Gastos de administración y ventas	38 834
Pago de honorarios (legales, reclutamiento, financiero)	32 578
Alquiler de edificios	78 315
Servicio de energía eléctrica	36 500
Servicio de teléfono e Internet	23 930
Caja chica	87 750
Sueldos	1 177 943

Continuación tabla XXXVII.

Concepto	Costos (Q)
Depreciación de herramientas/maquinaria	35 866
Total	1 556 912

Fuente: elaboración propia.

4.6.1.2. Costos variables

A continuación se presentan los costos variables:

Tabla XXXVII. Costos variables

Concepto	Costo (Q)
Costos de importación y flete	643 460,4
Costos de comisiones	48 219,1
Costos de distribución	38 516,8
Total	730 196,3

Fuente: elaboración propia.

4.6.2. Prorrateo secundario

Para realizar el prorrateo secundario o la reasignación de los costos indirectos de los departamentos de servicios a los de producción, se toman las sumatorias de servicios generales (Q 78 676) y el número de trabajadores (19).

$$\text{Factor: } \frac{\text{Sumatoria de servicios generales}}{\text{Número de trabajadores}} = \frac{Q78\ 676}{19} = 4\ 140,8$$

Tabla XXXVIII. **Distribución de servicios generales**

Departamento	No. de trabajadores	Factor	Resultados
Fuerza eléctrica	1	4 140,8	4 140,8
Bodega	4	4 140,8	16 563,4
Ventas	10	4 140,8	41 408,4
Corte de material	4	4 140,8	16 563,4
Total	19		

Fuente: elaboración propia.

La distribución de fuerza eléctrica se calcula dividiendo la sumatoria de fuerza eléctrica por el total de consumo (18 736,8 KW-h).

$$\text{Factor: } \frac{\text{Sumatoria de fuerza eléctrica}}{\text{Total consumo}} = \frac{Q \ 35 \ 600,0}{18 \ 736,8} = 1,9$$

Tabla XXXIX. **Distribución de fuerza eléctrica**

Departamento	KW-hora	Factor	Resultados
Ventas	4309,5	1,9	8 188,0
Corte	11242,1	1,9	21 360,0
bodega	3185,3	1,9	6 052,0
Total	18736,8		

Fuente: elaboración propia.

Por último, se obtiene la distribución de bodega a través del promedio de inventario que queda en los departamentos de ventas y corte.

En el departamento de ventas el inventario se contabiliza como material solicitado por el cliente pero que no ha entrado al departamento de corte. La suma de inventario se obtiene de sumar el valor en promedio en quetzales de los productos en bodega durante el año 2015, el cual es de Q 40 000.

$$\text{Factor: } \frac{\text{Sumatoria de bodega}}{\text{promedio de inventarios}} = \frac{Q\ 451\ 211,4}{40\ 000} = 11$$

Tabla XL. **Distribución de bodega**

Departamento	Promedio inventario	Factor	Resultados
Ventas	10000	11	112 802,8
Corte	30000	11	338 408,5

Fuente: elaboración propia.

Ahora que se ha realizado los prorrateos primario y secundario se muestra la cédula de prorrateo de costos primario y secundario (ver tabla XLI), donde se detallan la asignación de costos del departamento de servicios a los de ventas y corte; como también las cuotas de absorción de parte de cada uno. En esta, se observan los costos por departamento de la empresa; por ejemplo el departamento de bodega utilizó un monto de Q 451 211,4 durante el periodo contable. Este valor se utilizará para estimar el presupuesto del departamento de bodega para el año 2016 al igual que para los demás departamentos.

Tabla XLI. Prorratio primario y secundario

Concepto	Departamento de servicios			Departamento productivo	
	Servicios generales (Q)	Fuerza eléctrica (Q)	Bodega (Q)	Ventas (Q)	Corte (Q)
Mano de obra indirecta	40 600,0	20 637,1	153 064,8	158 200,0	56 000,0
Otros gastos	18 792,9	1 500,0	78 315,0	87 750,0	6 538,0
Depreciación de maquinaria	1 793,3	1 793,3	7173,2	10759,8	14346,4
Prestaciones de fábrica	11 843,0	-----	44 649,0	46 146,9	16 335,2
Mantenimiento edificio	5 646,6	7 528,8	9 411,0	22 586,4	33 503,2
Sumatorias	78 676,0	31 459,2	214 298,0	237 693,2	120 184,8
Servicios generales	78 676,0	4 140,8	16 563,4	9 411,0	22 586,4
Sumatorias		35 600,0	445 159,4	247 104,2	142 771,2
Fuerza eléctrica		35600,0	6 052,0	8 188,0	21 360,0
Sumatorias			451 211,4	255 292,2	164 131,2
Bodega			451 211,4	112 802,8	338 408,5
				368 095,0	502 539,7

Fuente: elaboración propia.

4.6.3. Nivel de precio

El nivel de precios es un índice de precios o medida ponderada de precios relativos de un periodo previamente establecido. La media ponderada respecto a un año base. Este índice tiene como objetivo medir la evolución en el tiempo del precio medio de un conjunto de bienes y servicios. Para lo cual se utiliza el índice de Passche¹⁴, el cual se obtiene a través de la siguiente fórmula.

$$P_P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^t * Q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_i^0 * Q_i^t}$$

¹⁴Manual de índices de precios al consumidor. www.imf.org. Consulta: 19 de noviembre de 2015.

Donde:

P_p = índice de Passche

P_i^o = precio del producto i en el período base

P_i^t = precio del producto i en el período t

Q_i^o = cantidad demandada del producto i en el período t

A través del apéndice XII se obtienen los resultados de este cálculo, en el cual se determina que el precio global de los bienes comercializados por la empresa Aceros, S.A., disminuyó un 5,5 % con respecto al año base 2014. Esta disminución es influenciada por los cambios en los precios de la competencia. Sin embargo, se observa que la empresa en el ejercicio de sus operaciones obtiene utilidad fuera de los costos variables y fijos.

4.6.4. Costo medio

A continuación se calcula el costo medio:

$$Cm = \frac{Q816\,932,1 + Q1\,556\,912,0}{146\,118,0\,cm} = Q16,25/cm$$

A la empresa Aceros, S.A., le cuesta Q16,25 importar, cortar, vender y distribuir un cm de material de ingeniería al mercado industrial guatemalteco.

Ahora que se ha calculado el costo medio, se definen las variables que influyen en su valor, por ejemplo: la tecnología (máquinas industriales de corte) utilizada en la producción del bien en cuestión, de los precios del proveedor y los factores de comercialización (distribución y almacenaje).

Una tecnología más eficiente permitirá a la empresa reducir el costo medio. Precios menores de los materiales de ingeniería y de los factores de comercialización, manteniendo todo lo demás constante, incluida la calidad de los mismos permitirán disminuir aún más el costo medio.

4.7. Distribución de la industria manufacturera guatemalteca

En este apartado se detallan las características de las personas encuestadas, a la actividad económica a la que pertenecen, así como las necesidades de materiales de ingeniería por actividad económica.

4.7.1. Por actividad económica

Del mercado meta seleccionado, las empresas que respondieron a la encuesta pertenecen a las actividades de la siguiente tabla. En las siguientes proporciones.

Tabla XLII. **Proporción de empresas encuestadas**

División	Actividad económica	Total
28	Servicio de torno, fabricación de maquinaria y equipo.	15
33,45	Mantenimiento de maquinaria y equipo.	3
7-8	Explotación de minas y canteras.	6
10-12	Elaboración de alimentos, bebidas y tabaco.	18
22-24	Fabricación de productos de caucho plástico, minerales no metálicos y metalúrgicos básicos.	4
28	Fabricación de maquinaria y equipo.	3
13-18	Elaboración de productos textiles, prendas de vestir, curtido de cueros, papel y cartón.	6
41-43	Construcción de edificios, obras de ingeniería civil, construcción de edificios.	5
	total	60

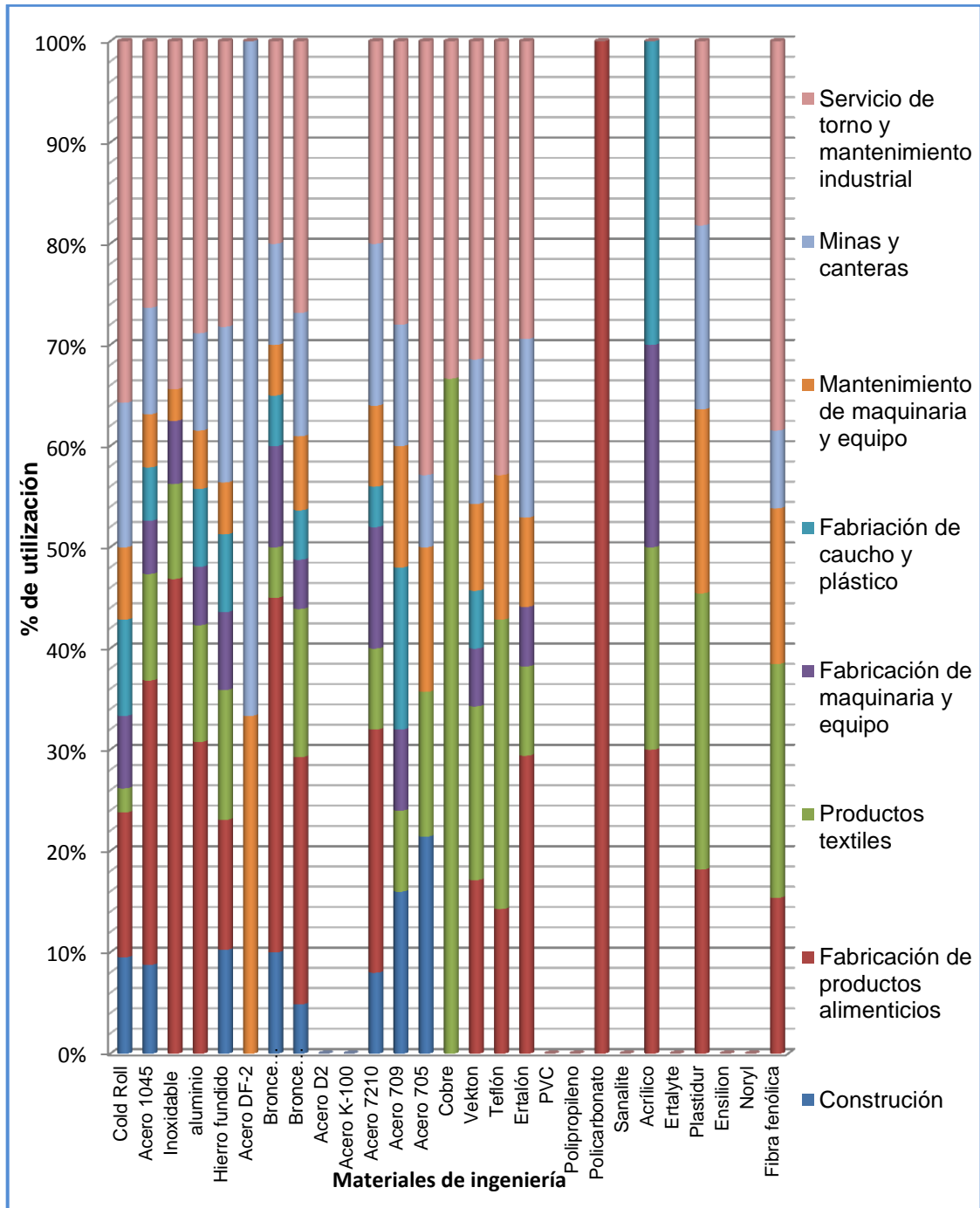
Fuente: elaboración propia.

4.7.2. Por tipo de industria

En este apartado se muestra la proporción de consumo de cada producto para los ramos de industria encuestados. En la figura 53 se observa la proporción de consumo por cada empresa perteneciente a la industria encuestada. Este gráfico se obtiene a través de la tabulación de datos de la encuesta del apéndice XIII, específicamente la pregunta 2 y 3.

El servicio de torno y mantenimiento industrial aporta la mayor cantidad de material consumido en cada ramo de los productos comercializados, ya que representa cerca del 40 % del consumo en los materiales a excepción del policarbonato y el acrílico ya que el servicio de torno no los utiliza. La única actividad económica que utiliza este material es en la fabricación de alimentos.

Figura 53. Proporción del consumo de los materiales de ingeniería



Fuente: elaboración propia.

4.8. Clasificación de los materiales de ingeniería

A continuación se mostrarán las principales propiedades mecánicas de los materiales comercializados por la empresa Aceros, S.A.; además se observarán las principales aplicaciones en la industria manufacturera así como las piezas de mayor frecuencia de fallo manifestado por las empresas encuestadas.

4.8.1. Propiedades mecánicas

De una manera muy generalizada los materiales metálicos se clasifican en ferrosos y no ferrosos. Los materiales ferrosos son los aceros y los hierros colados o de fundición, mientras que los no ferrosos son el resto de los metales y aleaciones. Los metales y las aleaciones ferrosas son fundamentalmente de hierro al que se añade carbono. Las aleaciones con menos de 2 % de carbono se clasifican como acero, en tanto que las que tienen más de 2 % de carbono se conocen como hierros colados o de fundición. Condicionado por la composición química, los aceros se clasifican, en términos generales, con base en el contenido de carbono y en el contenido de aleantes (ver tabla XLIII) en: aceros de bajo carbono, carbono medio y alto.

Tabla XLIII. Clasificación de los aceros según su composición

Contenido de carbono	Contenido de aleación
Bajo carbono, menos de 0,25 %	Carbono simples, sin elementos de aleación, salvo Mn hasta 1,65 %
Carbono medio, 0,25 % - 0,55 %	Baja aleación, contenido total de aleantes < 5 %
Alto carbono, más de 0.55 % -aceros para herramientas -aceros inoxidables	Alta aleación, contenido total de aleantes > 5 %

Fuente: PAT, Mangonon. *Ciencia de los materiales: selección y diseño*. p. 462.

Los aceros al carbono simples y los de baja aleantes se codifican con ayuda del sistema de AISI/SAE. Este sistema de asignación es un ejemplo de entendimiento común entre proveedores, miembros del AISI y los clientes SAE, acerca de la codificación o designación de los aceros.

En términos generales, los usos principales de los aceros con diversos niveles de carbono son los siguientes:

- El acero con no más de 0,2 % de carbono es muy satisfactorio en aplicaciones de soldadura o cuando se requiere la máxima tenacidad.
- Con 30 % de carbono es idóneo con una combinación de dureza (para desgaste) y tenacidad. Las puntas de escarificador y cinceles.
- 0.40 % de carbono se utiliza para aplicaciones de alta resistencia mecánica
- Con 0.5 % de carbono ideal para aplicaciones de alta resistencia mecánica resistencia al desgaste. Con 0.6 % de carbono es resistente para resortes térmicamente tratados.
- Arriba del 0.6 % de carbono se utiliza para aplicaciones especiales, como herramienta y guiaderas de cojinete.

Además de las aleaciones de carbono, los aceros con 0,16 % a 0,22 % de carbono y 0,7 % de manganeso como mínimo son idóneos para carburización o carbonitruración y para templado en agua. Las calidades al medio carbono con 0,25 %-0,55 % son los aceros al carbono térmicamente tratados de uso más extendido.

Los aceros al carbono, incluso las calidades de alto carbono, son de endurecimiento poco profundo. Para inducir un mejor endurecimiento a profundidades mayores o para endurecer secciones completas, se realizan adiciones de aleantes al acero, llamándolos aceros aleados. Los elementos siguientes se agregan comúnmente a los aceros de bajo aleantes para aumentar su endurecimiento, en orden ascendente: níquel, silicio, manganeso, cromo, molibdeno, vanadio y boro.

Además de estos aceros aleados, se encuentran los aceros grado herramienta destinados a aplicaciones de corte, conformación o maquinado de material. Estos se diferencian por su resistencia a conservar una alta dureza en caliente, su resistencia al desgaste, a la deformación y a la ruptura, alta tenacidad, etc. Estas propiedades mecánicas se muestran en las tablas XLIV y XLV donde se evidencia la proporción de aleantes en cada material, así como la resistencia a cada agente o condición física, mecánica y química a la que se expone el material.

Tabla XLIV. **Composición química de los metales**

Metal	Composición química (%)									
	C	Mn	Si	Cr	Ni	P	S	W	V	Mo
Acero 1018	0,20	0,90								
Acero 1045	0,50	0,90								
Acero DF-2	0,95	1,30		0,60				0,6	0,2	
Acero D2	1,55	0,35	0,35	11,80					0,8	0,85
Acero K-100	2,00	0,30	0,20	11,50						
Acero 7210	0,15	0,9	0,25	0,80	1,2					0,10
Acero 709	0,43	0,75	0,35	1,10						0,25
Acero 705	0,43	0,80	0,35	0,90	2,0	0,04	0,04			0,30
Hierro fundido	3,75	0,40	2,90							
Acero inoxidable 304	0,08	2,00	1,00	18,00	8,0	0,04	0,03			

Continuación tabla XLIV.

Metal	Composición química (%)								
	Aleaciones								
	Mn	Si	Cr	Cu	Fe	Mg	Zn	Sn	Pb
Aluminio 316	0,15	0,80	0,04	0,15	0,7	1,20	0,25		
Bronce fosforado				89,00			3,00	11,0	0,30
Bronce grafitado				90,00			0,10	10,0	
Cobre				90,90					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLV. **Propiedades mecánicas de los metales**

Metal	Clase de Aceros	Dureza HB	Esfuerzo de fluencia Mpa	Esfuerzo máximo Mpa	Elongación máxima %	Reducción de área %	Modulo de elasticidad Gpa	Maquinabilidad %	Densidad g/cm3
Acero 1018 o <i>Cold Roll</i>	Ejes para transmisión	125	370	440	15	40	205	76	7,87
Acero 1045	Aceros al carbono para maquinaria	163	310	565	16	40	200	57	7,87
Acero DF-2 (AISI/SAE 01)	Trabajo en frío	190					185		7,7
Acero D2 (AISI/SAE D2)	Trabajo en frío	60					207		7,7
Acero K-100 (AISI/SAE D3)	Trabajo en frío	250					0,21		7,7
Acero 7210 (AISI/SAE 8620)	Aceros para cementación	300	441	100	11	30	0,98		7,85
Acero 709 (AISI/SAE 4140)	Aceros bonificados para maquinaria	320	690	1050	12	50	0,21		7,85
Acero 705 (AISI/SAE 4340)	Aceros bonificados para maquinaria	340	686	1029	18		0,21		7,85

Continuación tabla XLV.

Metal	Clase de Aceros	Dureza HB	Esfuerzo de fluencia Mpa	Esfuerzo máximo Mpa	Elongación máxima %	Reducción de área %	Modulo de elasticidad Gpa	Maquinabilidad %	Densidad g/cm3
Hierro fundido	Fundición de hierro gris	485	172				124		7,2
Acero inoxidable 304	Acero grado alimenticio	160	310	620	30	40	200		7,8
Aleaciones									
Aluminio 316	Metales no ferrosos	65					69,5	50	2,7
Bronce fosforado (SAE 62)		75	124	275	20				8,73
Bronce Grafitado		55	254		20				6,2
Cobre				196			0,06	20	8,89

Fuente: elaboración propia.

Los polímeros o plásticos reforzados constituyen la aplicación más importante de plásticos en las estructuras ingenieriles, su rendimiento está condicionado por las propiedades de los plásticos. Por esa razón, se presentan las propiedades de los plásticos reforzados ya que son el material matriz y el eslabón débil de los polímeros.

Un polímero es un material puro, se considera como el producto macromolecular de cadena larga del proceso de polimerización; contiene diversas combinaciones de carbono, hidrógeno, oxígeno, nitrógeno, cloro, flúor y azufre. Estos polímeros se dividen en termoplásticos y termofijos. El material termoplástico se deforma con la temperatura, en tanto que uno termofijo tiene forma permanente y no cambia con la temperatura.

Los materiales termoplásticos se clasifican en termoplásticos comerciales y termoplásticos de ingeniería. Los primeros se utilizan en aplicaciones sin carga o con carga muy pequeña (sustitutos del papel, cartón, vidrio); las resinas de ingeniería se proyectan para soportar cargas durante periodos prolongados (compiten con los metales). Los termoplásticos comerciales son: poliolefinas, estirenos, vinilos, acrílicos y celulósicos. La familia de los termoplásticos de ingeniería la constituyen los acetales, fluoroplásticos, poliamidas, poliamida-imida, los poliarilatos, los policarbonatos, los poliéster termoplásticos, la polieterimida, las policetonas, el poli (óxido de fenileno), el poli (sulfuro de fenileno) y los polímeros de sulfona.

Estas clasificaciones de polímeros constituyen los materiales de ingeniería que comercializan la empresa Aceros, S.A., por esa razón, a continuación se presentan las propiedades mecánicas de los plásticos reforzados antes mencionados.

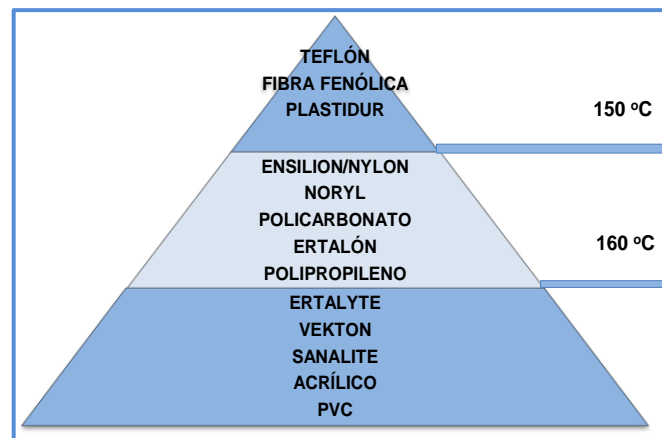
Tabla XLVI. **Propiedades mecánicas de los polímeros**

Polímero	Clasificación	Esfuerzo máximo tensión (Mpa)	Módulo de elasticidad (Mpa)	% elongación	Esfuerzo de flexión (Mpa)	Dureza shore D	Resistencia a compresión (Mpa)
Vekton	poliamidas	96,50	2413,20	40,00	99,97	63,00	
Teflón	Fluoroplástico	22,00		220,00		55,00	5,00
Ertalón	poliamidas	79,00	3300,00	130,00	100,00	82,00	41,00
PVC	Plásticos vinílicos	49,00	2941,00	15,00	53,94	83,00	59,00
Polipropileno	Poliolefina (termoplástico comercial)	29,00	1127,76	600,00	29,00	74,00	7,84
Policarbonato	policarbonato	63,74	2255,53	80,00	88,26	82,00	15,69
Sanalite	Poliolefinas (termoplástico comercial)	31,70	1380,00	400,00	31,70	70,00	31,70
Acrílico	Poliésteres termoplásticos	71,70	3116,40	4,85	131,00	36,50	100,00
Ertalyte	Poliésteres termoplásticos	85,50	3170,00	20,00	124,00	87,00	103,00
Plastidur	Poliolefinas	43,43	758,40	350,00	1185,90	65,00	7,84
Ensilion/Nylon	poliamidas (termoplástico comercial)	78,00	3200,00	40,00		75,00	
Noryl	Poliolefinas	69,00	2500,00	60,00	103,00	78,00	0,09
Fibra fenólica	Termofijo	50,00	8963,18		91,00	78,00	250,00
Otras propiedades							
Polímero	Densidad g/cm3	Conductividad térmica W/(k*m)	Temperatura máxima corto tiempo	Temperatura largo tiempo			
Vekton	1,15		148,00	94,00			
Teflón	2,15	0,20	260,00	260,00			
Ertalón	1,14	0,23	160,00	100,00			
PVC	1,40	0,25	75,00	50,00			
Polipropileno	0,93	0,19	100,00	100,00			
Policarbonato	1,20	0,18	120,00	120,00			
sanalite	0,96		80,00	80,00			
Acrílico	1,49		80,00	80,00			
Ertalyte	1,41	0,29	99,00	99,00			
Plastidur	0,93	0,40	180,00	160,00			
Ensilion/Nylon	1,14	0,23	90,00	150,00			
Noryl	1,10	0,22	137,00	125,00			
Fibra fenólica	1,25		220,00	200,00			

Fuente: PAT, Mangonon. *Ciencia de los materiales: selección y diseño*. p. 666-690.

Una de las principales debilidades de los polímeros es que son susceptibles a los cambios de temperatura en el medio mecánico en que se desenvuelven; por lo tanto, para identificar su uso adecuado, se realiza una pirámide de decisión con base en la temperatura de trabajo (ver figura 54). De la misma manera, se identifica la utilización de cada polímero de acuerdo a las propiedades mecánicas descritas en la tabla XLVI.

Figura 54. **Pirámide de decisión por temperatura**

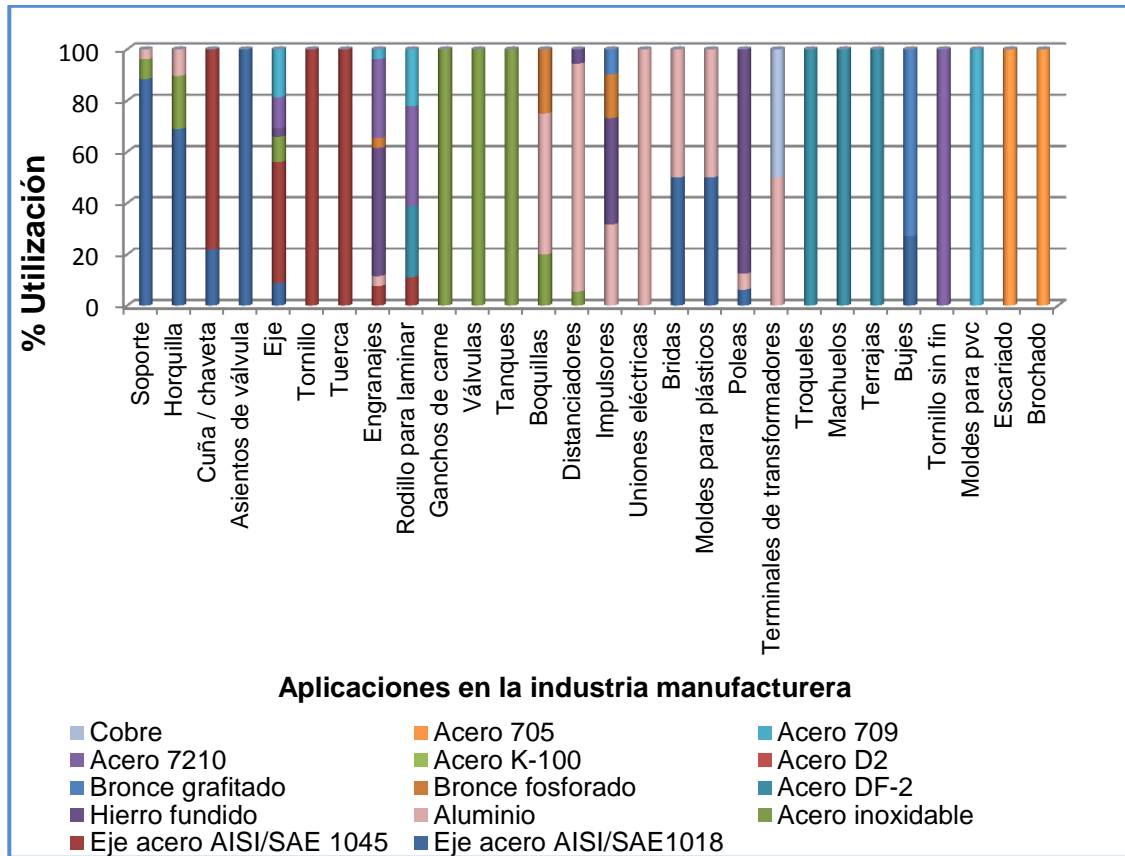


Fuente: elaboración propia.

4.8.2. **Aplicaciones en la industria manufacturera**

A través del apéndice XIII, tabulación de datos de encuesta, se obtiene de información de primera mano sobre las aplicaciones de los materiales de ingeniería en el mercado manufacturero guatemalteco. Las aplicaciones son variadas; sin embargo, la semejanza de la forma de empleo y la discordancia en el material utilizado, evidencia la amplia gama de aplicaciones de los materiales de ingeniería comercializados por la empresa Aceros, S.A., en los mercados meta seleccionados.

Figura 55. **Aplicaciones de los metales en el mercado meta**



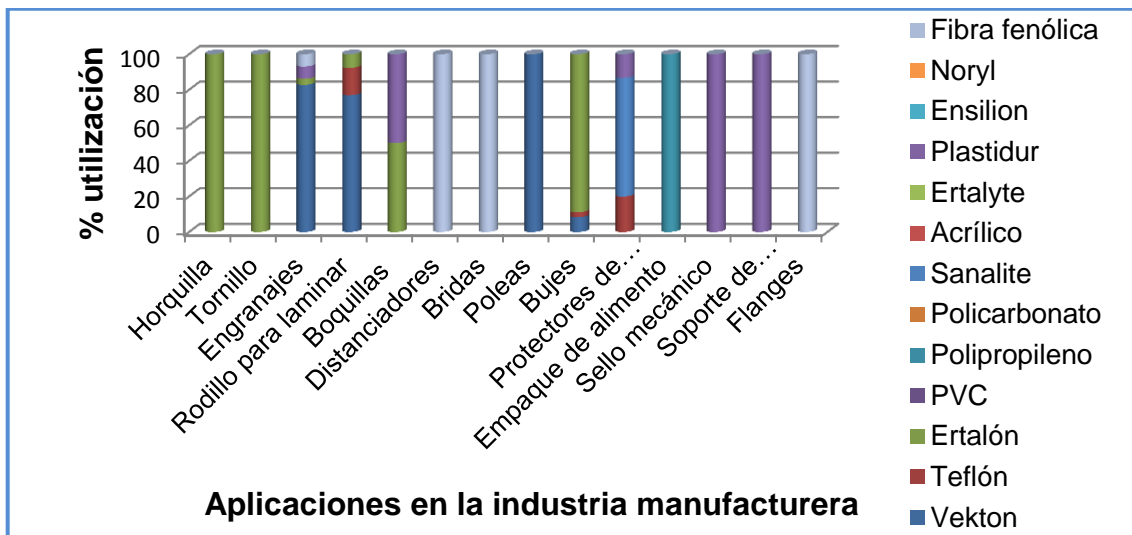
Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse en la figura 55, la mayor utilización de los aceros AISI/SAE 1018 y 1045 son en la elaboración de soportes y horquillas con un 90 % y 70 % respectivamente del mercado meta. También se observa que los ejes se pueden elaborar de diferentes materiales, como por ejemplo en acero 1018, 1045, 7210, 709, etc.; todos utilizados en un 9 %, 47 %, 12 %, 19 % respectivamente. La diferencia radica en las condiciones de servicio; por ejemplo, el acero 1018 presenta muy buena maquinabilidad y es susceptible de unión por soldadura; sin embargo, el acero 1045 no, pero presenta mayor dureza al igual que el acero 709.

El acero 7210 es ideal para mejorar las propiedades mecánicas del acero en cementación o cualquier otro tratamiento térmico.

De igual manera, se observan las principales aplicaciones de los polímeros en el mercado meta seleccionado (ver figura 52). La fibra fenólica se utiliza en su totalidad en distanciadores y bridas, debido a su alta resistencia a condiciones de temperatura elevadas descritas en la tabla XLVI. El plastidur se utiliza en totalidad a sellos mecánicos y soportes de transmisión ya que es idóneo por su resistencia a la compresión y dureza.

Figura 56. **Aplicaciones de los polímeros en el mercado meta**



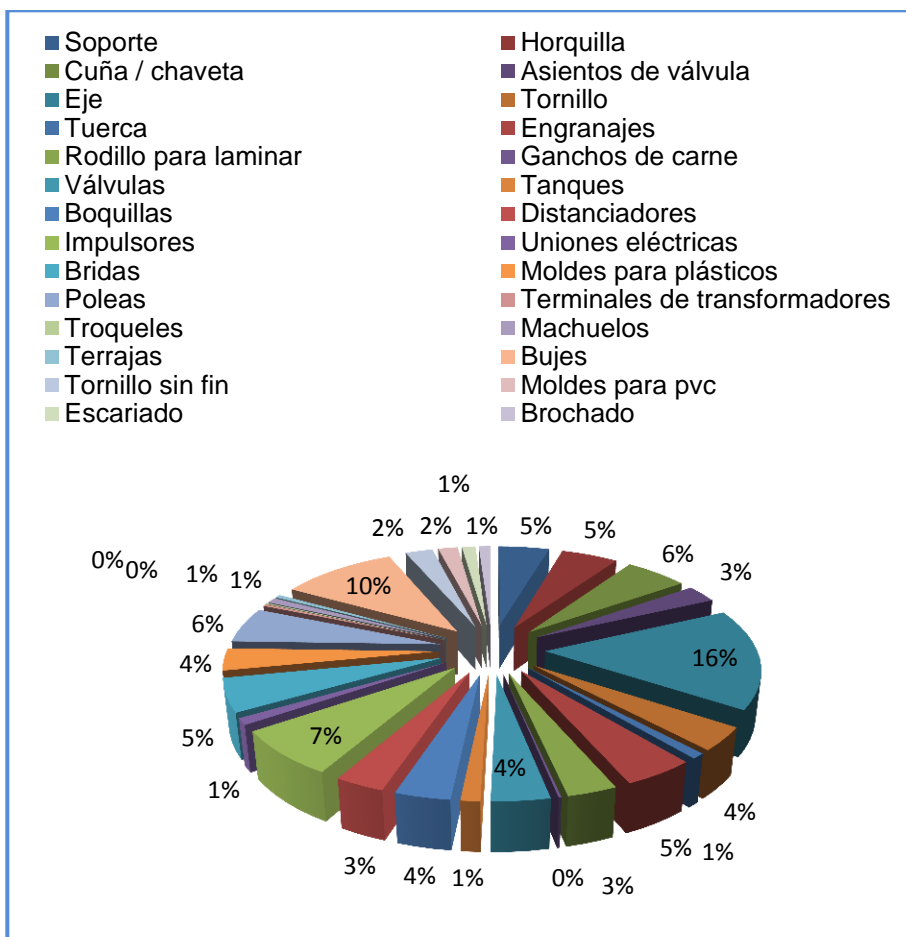
Fuente: elaboración propia.

4.8.3. Piezas con mayor frecuencia de fallo por maquinaria

Las piezas de mayor frecuencia de fallo se obtienen de la tabulación de datos del apéndice XIV, específicamente de la pregunta 5.

En la figura 57 se observa que entre las piezas con mayor frecuencia de fallo se encuentran: los ejes (tornillos sin fin), bujes, impulsores, cuñas y poleas, con un 16 %, 10 %, 7 %, 6 % respectivamente del total de empresas encuestadas. Las formas, proporciones y fines cambian con el uso de los consumidores; sin embargo, las formas básicas de estas piezas se observan en la figura 58.

Figura 57. **Proporción de piezas metálicas con mayor frecuencia de fallo**



Fuente: elaboración propia.

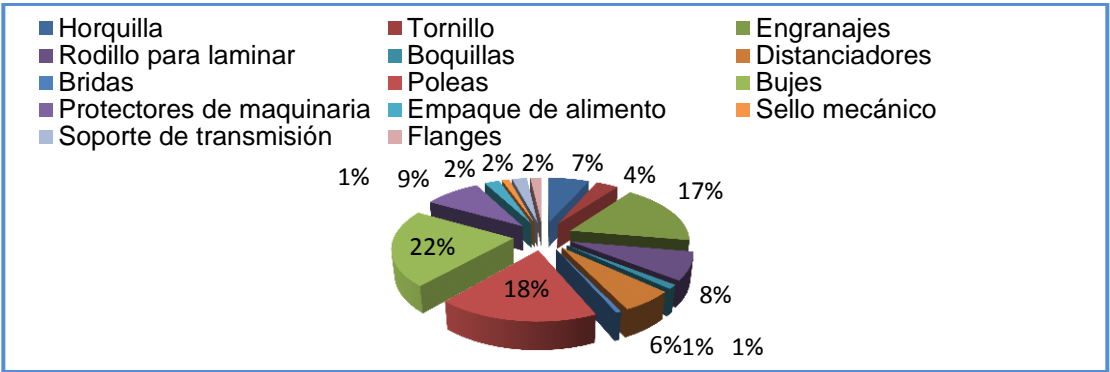
Figura 58. **Piezas metálicas con mayor frecuencia de fallo**



Fuente: *Trabajos que se realizan en un torno.* <http://taller-torno.es.tl/>. Consulta: 02 de diciembre de 2015.

De la misma forma que los metales, se observan las principales piezas de fallo elaboradas de polímeros en la figura 59. Estas son: bujes, poleas, engranajes, protectores de maquinaria y rodillos para laminar, con un 22 %, 18 %, 17 %, 9 % y 8 % respectivamente del total de empresas encuestadas. En la figura 60 se ilustran las principales piezas de plásticos de ingeniería que fallan o se fracturan en los procesos mecánicos o productivos del mercado industrial guatemalteco.

Figura 59. **Proporción de piezas elaboradas en polímeros con mayor frecuencia de fallo**



Fuente: elaboración propia.

Figura 60. **Piezas de polímeros con mayor frecuencia de fallo**



Fuente: *aplicaciones novedosas de los polímeros*.<http://aplicacionespolimeros.blogspot.com/>.

Consulta: 2 de diciembre de 2015.

4.9. Identificación de nichos de mercado

Los nichos de mercado se determinan tras observar las actividades económicas y la cantidad de clientes en dichas categorías de la tabla XXXII. Tras identificar los clientes se observan las similitudes y tendencias de compra de cada actividad económica registrada.

4.9.1. Clientes potenciales

Los clientes potenciales se reconocen siguiendo la descripción anterior y las características que identifican el mercado meta seleccionado: ubicación dentro de la región metropolitana, regiones allegadas u oficinas centrales de la compañía. Empresas que ofrezcan servicio de mantenimiento industrial, servicio de torno, fabricación de maquinaria o empresas que realicen el mantenimiento preventivo y correctivo a través de su departamento de mantenimiento.

4.9.2. Por producto

En el inciso 4.5.2 selección del mercado meta, se identificó el mercado meta a atender; dentro del cual se encuentran actividades de explotación de minas y canteras, construcción, reparación de vehículos, etc., donde la empresa Aceros, S.A., posee muy pocos clientes (ver tabla XXXII), por esa razón, a través de la encuesta del inciso 3.5.1, el análisis de datos del apéndice XIII y la figura 49, se obtiene la proporción de clientes que utilizan determinados materiales de ingeniería o producto. De las empresas encuestadas, se obtiene que el mayor producto consumido es el acero 1045, seguido del aluminio, el acero 1018 o *cold roll* y el bronce grafitado con el 93 %, 87 %, 68 % y 70 % respectivamente.

En el caso de los polímeros, los materiales más utilizados son vekton, ertalón, fibra fenólica y plastidur, con el 60 %, 57 %, 22 %, 18 % respectivamente.

En la figura 53 se observa que el acero 1018 es utilizado un 36 %, 14 % y 10 % en las actividades económicas de servicio de torno y mantenimiento industrial, fabricación de productos alimenticios, construcción y fabricación de maquinaria y equipo respectivamente. De igual manera la actividad económica de minas y canteras, utiliza los metales: acero 1018, 1045, aluminio, hierro fundido, acero DF-2, bronce fosforado, bronce grafitado, acero 7210, acero 709 y acero 705; de los polímeros utiliza: vekton, ertalón, plastidur y fibra fenólica.

Como puede observarse, existen metales y polímeros que no son comercializados por la empresa Aceros, S.A.: cobre, teflón, policarbonato, acrílico, plastidur y fibra fenólica. Estos materiales muestran las nuevas tendencias de demanda del mercado meta seleccionado. La demanda anual de estos productos se muestra en la tabla XLVII donde resalta la forma o perfil del material.

Tabla XLVII. Nuevos productos

Producto	Centímetros por año	Forma	Producto	Centímetros por año	Forma
Cobre	1 527	Eje sólido	Fibra fenólica	104 577	Plancha
Teflón	16 793	Eje sólido	Polipropileno	4 702 133	Rollo
Plastidur	26 717	Eje sólido	Acrílico	28 396	Plancha

Fuente: elaboración propia.

4.9.3. Por capacidad instalada

Los nichos de mercado se identifican en el Directorio Industrial de la Cámara de Industria de Guatemala por su capacidad instalada al guardar similitud a las empresas que actualmente atiende Aceros, S.A.

Por ejemplo, actualmente se atiende a 2 empresas en el ramo de minas y canteras (ver tabla XXXII), estas sobresalen por su capacidad instalada y sirven de referencia en la identificación de nuevas empresa en el Directorio Industrial de la CIG, en el cual se reúnen a las empresas por similitudes en el crecimiento del mercado. Aquí se puede mencionar a la gremial de industrias extractivas, Gremiext (ver tabla XLVIII), Ager, gremial textil, gremial de construcción, etc.

Figura 61. **Logo Gremial de Industrias Extractivas**



Fuente: *Gremial de Industrias Extractivas*. <http://www.gremiext.com/>. Consulta: 04 de diciembre de 2015.

Tabla XLVIII. **Extracto de Gremial de Industrias Extractivas**

Empresas
Procesadora de Minerales, S.A./ PROMISA
Exploraciones Mineras de Guatemala SA/ EXMINGUA
Compañía Guatemalteca de Níquel, S.A. -CGN-
Mármoles y Granitos de Centroamérica, S.A.
Minerales Industriales de Chiquimula, S.A./ MICH, S.A.
Kluane Guatemala, S.A.
Mayaníquel, S.A.
Minera San Rafael, S.A.
Montana Exploradora de Guatemala, S.A.

Continuación tabla XLVIII.

Empresas
Nichromet Guatemala, S.A.
Sílice de Centroamérica

Fuente: Directorio Industrial 2014. Cámara de Industria de Guatemala.

Según el análisis de datos del apéndice XIII y la tabla XIX, se obtiene la proporción de la demanda insatisfecha en el mercado meta; aquí se reúnen las diferentes formas de los materiales comercializados por la empresa Aceros, S.A. en su respectiva categoría; por ejemplo, el acero 1018 posee la forma hexagonal, barra perforada, cuadrado y eje sólido. En la siguiente tabla se agrupan la demanda de 458 empresas obtenidas del Directorio Industrial de la CIG, la oferta por parte de la competencia y el pronóstico 2016 de Aceros, S.A.

Tabla XLIX. **Cálculo de demanda insatisfecha**

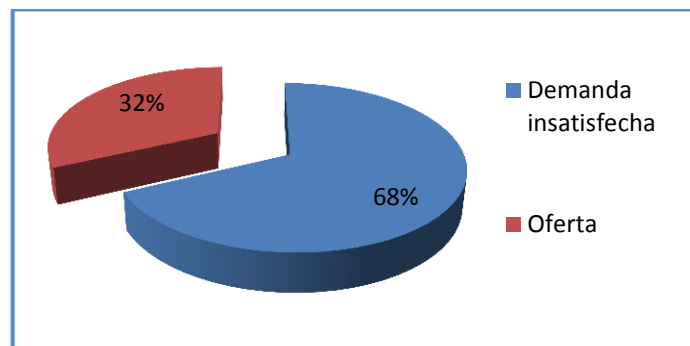
Producto	Demanda mercado meta	Pronóstico 2016	Ofertantes	Demanda insatisfecha	Porcentaje insatisfecho (%)
Acero 1018	118 317	85 939	31 394	984	1
acero 1045	160 300	12 531	12 000	135 769	85
Inoxidable	85 493	19 559	17 605	48 329	57
Aluminio	156 483	4 250	25 859	126 375	81
Hierro fundido	93 890	1 625	11 500	80 765	86
Acero DF-2	25 190	1 948	3 800	19 442	77
Bronce fosforado	50 380	621	35 093	14 667	29
Bronce grafitado	82 440	269	6 200	75 971	92
Acero 7210	36 640	729	5 490	30 421	83
acero 705	33 587	13 520	12 800	7 266	22
Acero 709	48 090	60	6 083	41 947	87
Vekton	89 310	30	350	88 930	100
Ertalón	88 547	4 097	6 530	77 920	88
				Promedio	68

Fuente: elaboración propia.

La demanda insatisfecha se obtiene al restar la demanda del mercado meta y la sumatoria del pronóstico 2016 más la cantidad de centímetros ofrecidos por la competencia. Con el cálculo de la demanda insatisfecha, se obtiene el valor porcentual que representa esta cantidad del total de la demanda de cada categoría; por último, se realiza el promedio del valor porcentual, y se determinó que en el mercado meta existe un 68% de demanda insatisfecha.

$$Demanda_{insatisfecha} = Demanda_{mercado\ meta} - (Pr\acute{o}nóstico_{2016} - Ofertantes)$$

Figura 62. **Demanda insatisfecha mercado meta**



Fuente: elaboración propia.

5. MEJORA CONTINUA

Para que la mejora continua se establezca como un sistema deberá poseer las siguientes características: un proceso debidamente documentado que permita que los colaboradores conozcan el proceso y se aplique efectivamente. Indicadores de medición que permitan determinar si los resultados esperados del proceso se están logrando (indicadores de gestión). Por último, poseer una participación integral de los colaboradores inmersos en el proceso ya que son estos los que día a día lidian con el desarrollo del mismo.

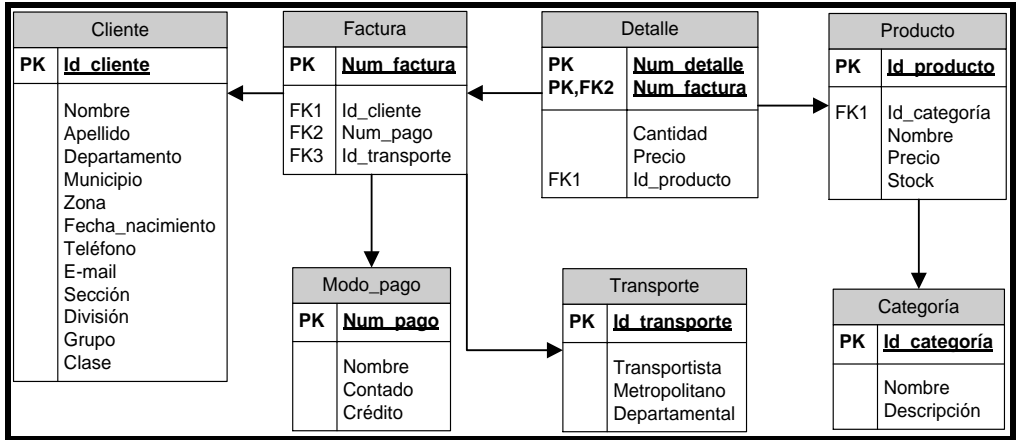
Para lograr el punto óptimo de la mejora continua, es inicialmente necesario crear un enlace entre los departamentos que conforman la empresa, este uno de los problemas señalados en el análisis FODA del capítulo 2.

Para tal efecto se utilizará un diagrama entidad-relación que enlace los datos de facturación del cliente en el departamento de ventas, la disponibilidad de material en bodega y la segmentación en la cartera de clientes.

5.1. Modelo entidad-relación para el departamento de ventas y logística

Este modelo consiste en un diagrama, que relaciona 2 departamentos de la empresa, ventas y logística, para evitar dar información errónea sobre disponibilidad, precios y proceso de distribución al cliente. Este diagrama servirá como modelo para ser trasladado a un software de base datos para que los miembros que conforman el departamento de ventas y logística estén enterados de las ventas y operaciones en el día a día de trabajo.

Figura 63. **Modelo entidad relación para el departamento de ventas y logística**



Fuente: elaboración propia utilizando programa Microsoft Visio.

El documento que soporte o reúna toda la información será la factura, en ella quedarán impresos los detalles de forma de pago, del transportista, el cliente y el producto. El departamento de logística podrá observar a quién se despachó y el departamento de ventas podrá observar el nivel de *stock* en bodega.

5.2. Evaluación del análisis de mercado

Con el fin de identificar áreas de mejora, se realizará una evaluación de la investigación de mercado en el cual se deberá actuar para generar óptimos resultados.

Los pasos a seguir para la evaluación del análisis de mercado son: determinar si el objetivo planteado se ha completado y establecer indicadores para medir la proporción de éxito de las actividades.

Para lograr el objetivo, será indispensable definir la información necesaria, los métodos más adecuados para reunirlos y con ello, se realizará el análisis de resultados, que finalmente redactarán las conclusiones finales.

Esta evaluación medirá la efectividad de uno o más estudios de mercado posteriores. Servirá, además; para demostrar el logro de los objetivos propuestos por cada estudio efectuado. Para empezar la evaluación, se inicia definiendo el logro del objetivo planteado al inicio de la investigación, analizando cada uno y determinando si se han cumplido o no, con base en los resultados obtenidos.

En el análisis de mercado, se definió como objetivo principal obtener información útil y verídica sobre las necesidades insatisfechas de un mercado potencial y creciente, para determinar oportunidades de penetración de mercado. Este objetivo podrá lograrse en la medida en que se cumpla el objetivo exploratorio, descriptivo y causal que lo conforma.

¿El estudio logró el objetivo deseado? Esta será la pregunta que deberá responder la evaluación a la investigación y análisis de mercado.

De la misma forma deberá responderse la pregunta exploratoria: ¿se identificaron los materiales de ingeniería aceptados por el cliente? La respuesta es que el hierro, acero, aluminio y bronce son los metales más aceptados por la industria manufacturera en general ya que son usados en la elaboración de maquinaria, mantenimiento correctivo o fabricación de otras piezas mecánicas.

En el caso de los polímeros, tienen una gran aceptación en el área de mantenimiento de piezas poliméricas ya que funcionan en condiciones extremas mecánicas y de temperatura; además, sirven de recubrimiento de maquinaria industrial para salvaguardar la vida de los operarios y para envolver y manipular productos alimenticios porque no se oxida en un ambiente húmedo.

El objetivo descriptivo deberá responder: ¿se han determinado las características propias de cada segmento de mercado que asegure su crecimiento en la cartera de clientes? En este caso, las características demográficas, geográficas y psicográficas determinarán si crece o no el mercado luego de conocer las necesidades de compra del segmento escogido que garanticen la adquisición de clientes por afinidad de aplicación, calidad, disponibilidad y precio.

Por último, se analizará el objetivo causal, el cual deberá responder a la pregunta o hipótesis: ¿la investigación y la segmentación provocan aumento en las ventas? Aquí la respuesta se verá reflejada en el aumento de ventas producto de la adquisición de nuevos clientes.

Para determinar si los objetivos han cumplido con lo esperado, se delimitarán los indicadores para medir su éxito o fallo.

En los criterios a evaluar en el indicador, se deben considerar las siguientes variables: mejorar la calidad, más opciones, mecanismos de compensación mejorados y precios menores.

5.2.1. Indicadores clave de desempeño

Según los criterios expuestos anteriormente, se definirán los indicadores de la siguiente manera:

- Indicador 1: efectividad de la investigación

La medición del objetivo general, comprende la totalidad del análisis proporcionado por la investigación de mercado en la cual se podrá comprobar la efectividad de la segmentación de mercado. Este se realizará ponderando los indicadores de los objetivos explorativo, descriptivo y causal para medir el logro del objetivo general.

- Cálculo del indicador:

$$\% \text{ efectividad de la investigación} = I_{AP} * 0,5 + I_{CCC} * 0,3 + I_{CV} * 0,2$$

$$\% \text{ efectividad de la investigación} = 70 * 0,5 + 7 * 0,3 + 8 * 0,2 = 39 \%$$

Donde:

IAP = índice de aceptación de productos

ICCC = índice de crecimiento de cartera de clientes

ICV = índice de crecimiento en ventas

Se establece como meta un 60 % de efectividad de la investigación. A continuación se presenta una ficha que registrará cada indicador sobre el análisis e investigación de mercado que se realice.

Esta contiene los datos relacionados al objetivo, también, la definición y alcance del mismo; además contiene la meta y el dato real de la medición proveniente del cálculo, con el fin de realizar una comparación y determinar si se ha cumplido con el objetivo.

Tabla L. **Medición objetivo general**

Objetivo	General	Fecha de revisión		
indicador no.	1	15/03/2016		
Nombre del indicador: efectividad de la investigación				
Definición y alcance del indicador				
Obtener información útil y verídica sobre las necesidades insatisfechas de un mercado potencial y creciente para determinar oportunidades de penetración de mercado.				
Método de cálculo	Real	Meta	¿Se logró el objetivo?	
$I_{AP} * 0,2 + I_{CCC} * 0,3 + I_{CV} * 0,5$	39	60	no	
Donde: I_{AP} = índice de aceptación de productos I_{CCC} = índice de crecimiento de cartera de clientes I_{CV} = índice de crecimiento en ventas				

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse durante el primer trimestre no se ha logrado el objetivo general; sin embargo, esta cerca de la meta es un buen indicador para evaluar el estudio al finalizar el año 2016.

- Indicador 2: aceptación de productos

Este indicador verifica la correcta identificación de los productos metálicos y poliméricos ofertados en el mercado y cuáles de estos son aceptados por el cliente, realizando un comparativo de los productos propuestos versus los identificados como potenciales.

La meta es que los productos propuestos se deben encontrar dentro del 60 % de aceptación por parte del cliente, para considerarse como potenciales y convenientes para su comercialización.

La proporción de clientes que requieren los diferentes materiales de ingeniería se obtiene del apéndice XIV, específicamente de las preguntas 2 y 3. Estas se reúnen en la tabla LI, para identificar la cantidad de clientes que conocen y utilizan los materiales de ingeniería propuestos.

Tabla LI. **Aceptación de clientes**

No.	Producto	Utilización (%)	No.	Producto	Utilización (%)
1	Acero 1018	70	15	Vekton	60
2	Acero 1045	95	16	Teflón	12
3	Inoxidable	53	17	Ertalón	57
4	Aluminio	87	18	PVC	0
5	Hierro fundido	65	19	Polipropileno	7
6	Acero DF-2	15	20	Policarbonato	0
7	Bronce fosforado	33	21	Sanalite	0
8	Bronce grafitado	68	22	Acrílico	17
9	Acero D2	0	23	Ertalyte	0
10	Acero K-100	0	24	Plastidur	18
11	Acero 7210	40	25	Ensilion	0
12	Acero 709	42	26	Noryl	0
13	Acero 705	23	27	Fibra fenólica	22
14	Cobre	5			

Fuente: elaboración propia.

En esta tabla se observa que 8 productos de los 22 propuestos no fueron aceptados por la población objetivo, de aquí parte la realización del indicador aceptación de productos.

- Cálculo del indicador

$$I_{AP} = \frac{\text{productos aceptados}}{\text{productos propuestos}} * 100 = \frac{19}{27} = 70 \%$$

De la misma manera que el indicador 1, se realiza una ficha que muestra la descripción y el método de cálculo para el indicador 2 (ver tabla LII).

Tabla LII. **Medición objetivo exploratorio**

Objetivo	Exploratorio	Fecha de revisión	
Indicador no	2	15/03/2016	
Nombre del indicador: aceptación de productos			
Definición y alcance del indicador			
Identificar los materiales de ingeniería que son potencialmente aceptados por los clientes, orientado a la satisfacción de sus necesidades.			
Método de cálculo	Real	Meta	¿Se logró el objetivo?
$I_{AP} = \frac{\text{productos aceptados}}{\text{productos propuestos}} * 100$	70	60	Globalmente no, individualmente la tabla LI demuestra que artículos si superan este indicador.

Fuente: elaboración propia.

- Indicador 3: Crecimiento de cartera de clientes

Este indicador confirmará si evoluciona o no la cantidad de clientes identificados a través de la segmentación de mercado en la cartera de clientes inmersos en el mercado meta definido. Para tal efecto se contabilizan los nuevos clientes expuestos en el Directorio Industrial del CIG, donde se identifican por su compra y datos de facturación en el sistema propuesto del diagrama entidad- relación del departamento de ventas y logística.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de nuevos clientes obtenidos después de la intervención de segmentar y conocer las características de la población objetivo; además de la aplicación de estrategias de promoción y publicidad descritas en el inciso 5.7.

Tabla LIII. **Proporción de nuevos clientes**

Sección		Actividad económica	Clientes actuales	Nuevos clientes
A	Grupo	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	2	1
	1	Agricultura, ganadería, caza y derivadas	2	1
B		Explotación de minas y canteras	2	3
	7	Extracción de minerales metalíferos	1	1
	8	Extracción de otras minas y canteras	1	2
C		Industrias manufactureras	632	52
	10	Elaboración de productos alimenticios	125	5
	11	Elaboración de bebidas	4	3
	13	Fabricación de productos textiles	33	5
	14	Confección de prendas de vestir	6	2
	15	Curtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de maletas, bolsos de mano	13	3
	16	Fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles	9	6
	17	Fabricación de papel, cartón y productos derivados	22	3
	18	Actividades de impresión y de producción de copias	2	0
	20	Fabricación de sustancias y productos químicos	27	2
	21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales	7	1
	22	Fabricación de productos de caucho y de plástico	76	2
	23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	20	2
	24	Fabricación de productos metalúrgicos básicos	13	1
	25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	127	7
	27	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico	9	1
	28	Fabricación de maquinaria y equipo	111	6
	31	Fabricación de muebles, colchones y somieres	4	0
	32	Otras industrias manufactureras	2	0
	33	Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	22	3

Continuación tabla LIII.

Sección	Actividad Económica	Clientes Actuales	Nuevos clientes
D	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	13	1
	35 Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	13	1
E	Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos	2	0
	38 Recolección, tratamiento y disposición de desechos, recuperación de materiales	2	0
F	Construcción	7	2
	42 Obras de ingeniería civil	3	1
	43 Actividades especializadas para la construcción de edificios y de ingeniería civil	4	1
G	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	127	3
	45 Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	78	2
	46 Comercio al por mayor y en comisión o por contrato, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas	49	1
H	Transporte y almacenamiento	4	1
	49 Transporte terrestre; transporte por tuberías	2	1
	52 Almacenamiento y transporte	2	0
J	Información y comunicaciones	6	1
	58 Actividades de edición	3	1
	61 Telecomunicaciones	3	0
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas	3	0
	74 Otras actividades profesionales, científicas y técnicas	3	0
N	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	3	1
	77 Actividades de alquiler y arrendamiento	3	1
P	Educación	3	1
	85 Educación	3	1
S	Otras actividades de servicios	3	0
	95 Mantenimiento y reparación de computadores y efectos personales	3	0
	Total	807	66

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse, 66 empresas han ingresado a la cartera de clientes, sumando con ello 873 clientes hasta el primer trimestre del 2016. Para poder medir este crecimiento, se aplica la siguiente ecuación:

$$I_{CCC} = \frac{C_{2016} - C_{2015}}{C_{2015}} * 100 = \frac{873 - 807}{807} = 8 \%$$

Como meta se establece un 10% de crecimiento por trimestre para sumar un 40% anual. Este valor deberá ser reflejado en la siguiente ficha de indicador.

Tabla LIV. **Medición objetivo descriptivo**

Objetivo	Descriptivo		Fecha de revisión
Indicador no	3		15/03/2016
Nombre del indicador: crecimiento de cartera de clientes			
Definición y alcance del indicador			
Medir el crecimiento de la cartera de clientes.			
Método de cálculo	Real	Meta	¿Se logró el objetivo?
$I_{CCC} = \frac{C_{2016} - C_{2015}}{C_{2015}} * 100$	8	10	no
Donde: I _{CCC} = índice de crecimiento de cartera de clientes C ₂₀₁₆ = índice de aceptación de productos C ₂₀₁₅ = índice de crecimiento de cartera de clientes			

Fuente: elaboración propia.

- Indicador 4: crecimiento de ventas

Por último se mide el crecimiento de ventas durante el primer trimestre del 2016, según el estado de resultados al 31 de marzo de 2016 las ventas son de Q 715888,0, y las ventas del 2015 fueron Q 2 751 367,10.

Este último valor se divide en 4 para estimar las ventas por trimestre, siendo este Q 687 841,80. Se propone como meta crecer un 5 % por trimestre en ventas. Para ello se calcula el indicador de la siguiente manera:

$$I_{CV} = \frac{Ventas\ 2016_{Trimestre\ 1} - Ventas\ 2015_{Trimestre\ 1}}{Ventas\ 2015_{Trimestre\ 1}} * 100$$

$$I_{CV} = \frac{715\ 888 - 687\ 841.80}{687\ 841.80} = 4\ %$$

De igual manera, este indicador será mostrado en la siguiente ficha.

Tabla LV. **Medición objetivo causal**

Objetivo	Descriptivo	Fecha de revisión		
Indicador no	4	15/03/2016		
nombre del indicador: crecimiento de ventas				
Definición y alcance del indicador				
Determinar el crecimiento de ventas de los clientes actuales y los nichos encontrados a través de la investigación de mercado.				
Método de cálculo	Real	Meta	¿Se logró el objetivo?	
	4	5	no	
$I_{CV} = \frac{Ventas\ 2016_{Trimestre\ 1} - Ventas\ 2015_{Trimestre\ 1}}{Ventas\ 2015_{Trimestre\ 1}}$				

Fuente: elaboración propia.

5.3. Seguimiento a la segmentación de mercado

Para mejorar el indicador de la efectividad de la segmentación de mercado y en general los demás indicadores, se deberán realizar los procedimientos descritos en el flujograma del apéndice XVII y realizar auditorías de las mismas.

La auditoría contribuirá en la organización para identificar riesgos y asegurarse que se tomen los debidos controles para reducir cualquier riesgo o bien mitigarlos. Esta auditoría de ventas será un examen de todo el proceso de ventas, desde los sistemas que utilizan hasta las personas que lo utilizan. La auditoría interna se dividirá en tres aspectos importantes:

- Primero: evaluación y análisis de las ventas, porque las ventas producen utilidades y el personal genera las ventas. Las áreas a evaluar son:
 - Reporte de ventas mensual por vendedor.
 - Contratación, formación y capacitación del personal.
 - Seguir los procedimientos de registro de datos del cliente de acuerdo al modelo y formato del apéndice V.

- Segundo: enfoque al cliente. La correcta identificación del mercado objetivo de la empresa y la aptitud para adaptarse a los cambios dentro del mercado meta son indispensables. Esto constituirá la auditoría a:
 - El establecimiento del correcto perfil del cliente por parte del personal de ventas.
 - Identificación de las motivaciones de compra y tendencias futuras de compra (responsabilidad del gerente de ventas).

- Tercero: evaluar el plan de ventas. Las áreas evaluadas serán la efectividad de calidad, cantidad y disponibilidad, tanto del servicio como de los materiales de ingeniería. A través de los siguientes puntos:
 - Orden y gestión del inventario.
 - Investigación de la competencia de mercado.

- Integración del plan de ventas a los objetivos de la empresa.

5.4. Evaluación de ventas para nuevos productos

Es necesario recalcar que los productos nuevos encontrados a través de la investigación de campo, no han iniciado su respectiva cotización de compra, puesto que, por las características del propio mercado (oligopolio), existen barreras de entrada por el derecho de exclusividad para la comercialización de dichos productos en la región. Sin embargo, no se escatiman esfuerzos para adquirir los productos con proveedores europeos.

Los precios y características del mercado regional de estos productos se muestran en la siguiente tabla. Estas preparan el terreno y el conocimiento necesario para evaluar la comercialización de los nuevos productos.

Tabla LVI. **Característica del mercado de nuevos productos**

Producto	Cantidad (cm)	Precio promedio de mercado (Q/cm)	Forma	Medidas (cm)
Cobre	1527	20	Eje sólido	1,3-7,6
Teflón	16793	20	Eje sólido	1,3-5,1
Plastidur	26717	35	Eje sólido	1,3-5,1
Producto	Cantidad (cm ²)	Precio promedio	Forma	Medidas (cm)
Fibra fenólica	104577	160	Plancha	1,3-5,1
Polipropileno	4702133	80	Rollo	Rollo
Acrílico	28396	150	Plancha	1,3-5,1

Fuente: elaboración propia.

De la misma manera, las ventas de los nuevos productos deben evaluarse de acuerdo a la demanda insatisfecha encontrada en el inciso 4.9 del capítulo 4. Está se evaluará siguiendo el siguiente formato:

Tabla LVII. **Formato de evaluación de nuevos productos**

Producto	Segmento atendido	Demanda (cm)		Crecimiento (%) $\frac{\text{demanda 2016}}{\text{demanda 2015}} * 100$
		Demanda satisfecha 2016	Demanda insatisfecha 2015	

Fuente: elaboración propia.

Este formato servirá para determinar y evaluar si las ventas de los nuevos productos cumplen con la demanda insatisfecha encontrada en los nichos de mercado.

5.5. Reporte de ventas y de posicionamiento en el mercado

El reporte de ventas no solo debe contener datos y volumen de ventas, la visión de un buen reporte de venta debe ser de mayor alcance, este deberá reflejar cuánto se ha vendido, en qué área se ha captado un mayor volumen de clientes y sobre todo deberá abastecer de información el mercado a distintos usuarios y a diferentes niveles. Para tal efecto deberán utilizarse los siguientes formatos con sus diferentes características.

5.5.1. Por cliente

Tabla LVIII. **Formato de ventas por cliente**

Categoría de producto	Segmento de mercado	Ventas del mes		Posicionamiento en el mercado
		Unidades monetarias (Q)	Unidades (cm)	

Fuente: elaboración propia.

5.5.2. Por ruta

Tabla LIX. Formato de ventas por ruta

Categoría de producto	Ruta de distribución	Ventas del mes (quetzales)											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Fuente: elaboración propia.

5.5.3. Por área

Tabla LX. Formato de ventas por área

Categoría de producto	Departamento	Municipio	Zona	Ventas del mes (quetzales)											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Fuente: elaboración propia.

El posicionamiento en el mercado se realiza a través del formato de la tabla LVIII. Donde se comparará las ventas en unidades de la empresa Aceros, S.A., y las ventas en centímetros de la competencia (ver tabla XIX); a través de la siguiente fórmula la cual se aplicará para observar el posicionamiento en el mercado por cada categoría de producto vendido y por comercializar.

$$\text{Posicionamiento del mercado} = \frac{\text{Unidades vendidas}}{\text{Unidades vendidas de la competencia}}$$

La clave del reporte de ventas ecuánime reside en la capacidad de comprender el giro del negocio, interpretar los planes de crecimiento, el posicionamiento de la oferta y sobre todo el poder trasladar todos estos datos a la información de ventas. De esta forma, con los formatos antes propuestos se traslada el modelo de creación de valor de la organización, haciendo factible controlar, revisar y consolidar la segmentación de mercado.

5.6. Capacitación al personal de ventas

La capacitación será impartida por personal del Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (Intecap), cuyo costo será cubierto por el pago de nómina correspondiente. El contenido a impartir se dividirá en 4 módulos los cuales desarrollan contenido referente a ciencia de los materiales, metalurgia, tratamientos térmicos y sus aplicaciones.

De la misma manera, se programarán los 4 módulos para ser impartidos dentro de las instalaciones de Aceros, S.A. Para tal actividad, el personal de ventas detendrá labores durante el tiempo de menor venta, es decir, de 2 a 3 p.m. Cada módulo será impartido durante un mes con 2 sesiones a la semana.

Esta capacitación seguirá el cronograma y el contenido a impartir mostrado en la tabla LXI.

Tabla LXI. **Calendarización del programa de capacitación**

Programa de capacitación		Tiempo															
		Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4			
Módulo	semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	Actividades																
Ciencia de los materiales	Clasificación de los materiales de ingeniería	■															
	Ensayos de materiales		■														
	Características trabajo frío y caliente			■													
	Polímeros				■												
Metalurgia	Definición y clasificación de metalurgia				■												
	Diagrama de equilibrio					■											
	Aplicaciones del diagrama de equilibrio para el sistema hierro carbono						■										
	Aceros al carbono AISI/SAE							■									
	Aceros aleados AISI/SAE								■								
Tratamientos térmicos	Fundiciones											■					
	Tratamientos térmicos											■					
	Clasificación de los tratamientos térmicos											■					
	Definición y procedimientos de recocido, normalizado											■					
	Temple y revenido												■				
Tratamientos Térmicos II	Aplicaciones de los procesos térmicos															■	
	Normalizado															■	■
	Cementado																■

Fuente: elaboración propia.

- **Evaluaciones posteriores a capacitación**

Las evaluaciones serán realizadas por el gerente de ventas, donde se evaluarán los conocimientos técnicos adquiridos e impartidos por delegados del Intecap.

De igual manera se realizará un informe que proporcionará datos sobre el aprendizaje y desarrollo que ha obtenido el trabajador.

Las evaluaciones se realizarán de forma periódica al finalizar los módulos 1-2 en la última semana del mes 2 y en la última semana del mes 4 de los módulos 3-4. Posteriormente se harán evaluaciones trimestrales para verificar y monitorear lo aprendido, tanto en el desempeño en su puesto de trabajo y la adquisición de nuevos clientes y mejores ventas. Teniendo con ello, la información necesario para futuras capacitaciones para la fuerza de ventas. Además, se obtendrán datos sobre el número de vendedores capacitados y la proporción de éxito obtenido, mostrado en el cambio de porcentaje de adquisición de clientes por vendedor, así como el crecimiento en la cartera de clientes de la empresa.

5.7. Promoción y publicidad

Como puede observarse en el apéndice XIV, pregunta 6, el posicionamiento de la marca de Aceros, S.A., en el segmento de mercado seleccionado se encuentra en un 35 % del total de mercado. Para mejorar este valor se realizarán actividades de promoción y publicidad.

La publicidad se refiere a mensajes controlados pagados a los medios de comunicación; mientras que la promoción comprende actividades de mercadotecnia pagadas o gratuitas como ventas o patrocinios.

- **Promociones**

Las promociones que ayudarán a aumentar la demanda de los productos y mantener la fidelización de los clientes son las siguientes:

- Compensación por compra: para los nuevos clientes y los clientes con mayor frecuencia se obsequiarán partes de materiales de ingeniería que han quedado como residuos de los cortes de ventas.
 - Descuentos: se realizará un descuento del 10 por ciento a los nuevos clientes por segmento seleccionado el primer mes; a partir de ahí, se disminuirá este porcentaje al 5 por ciento para los nuevos y los anteriores clientes con mayor frecuencia de compra.
 - Depósito de puntos: los clientes frecuentes obtendrán una tarjeta donde se anotarán los puntos acumulados cada vez que realicen su compra, de tal manera, que representarán un depósito que se convertirá en efectivo o ahorro para la próxima compra.
- **Publicidad**

Las actividades que integran el plan de *marketing* serán:

- Eventos promocionales: se realizarán en fechas establecidas estratégicamente, con la finalidad de dar a conocer la calidad, disponibilidad y excelentes precios para el mercado de materiales de ingeniería.
- Promocionales de imagen: como medio publicitario se elegirá el Directorio Industrial de la CIG. Con ello se dará a conocer a la empresa entre las principales entidades del mercado industrial guatemalteco y, sobre todo, en el segmento de mercado seleccionado.

- Posicionamiento de imagen: para mejorar el reconocimiento de la marca, es necesario crear tarjetas de presentación, afiches y carteles que se darán en las visitas a los potenciales clientes para que conozcan las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los productos comercializados por la empresa.
- Promocionales en redes sociales y página web: se establecerá un programa para aprovechar los medios digitales para la promoción de nuevos y actuales productos; se actualizarán con promociones y publicaciones; crearán interacción sin ningún costo para el cliente y a la vez generará contactos para concretar ventas.

El fin de establecer una beneficiosa mezcla promocional es atraer a clientes nuevos, cubrir los deseos al cliente al brindarle un producto de calidad, a bajo costo para convertirlos en clientes potenciales. Esto incrementará la identificación de los productos y la imagen de la empresa

5.8. Beneficio-costo

Para analizar el beneficio de la segmentación de mercado y el plan de *marketing*, se utiliza la estimación del valor presente neto (VPN) y la relación beneficio costo (RBC).

Para lograr este objetivo, se utiliza el flujo de efectivo (ver apéndice XV) y se estima el crecimiento de los ingresos y egresos con las mejoras propuestas con la segmentación de mercado y el plan de promoción y publicidad. La diferencia entre ambas establece el beneficio de forma que sea visible en términos financieros para la aceptación del mismo. Se utilizó una tasa mínima atractiva de retorno (TMAR) igual a 15 % para la evaluación del proyecto.

Del análisis beneficio-costo se obtuvo que el valor presente neto del proyecto es Q 2 738 724,39, con una tasa mínima de retorno de 15 %, lo cual contempla 3 años a partir de 2016 al 2018. Además de ese análisis, la razón beneficio costo muestra que se obtiene un rendimiento igual al 1,47; lo que significa que por cada quetzal invertido en la segmentación y el plan de *marketing* se obtiene una ganancia extra de Q 0,47.

5.8.1. De la segmentación de mercado

Para que la mejora continua se mantenga a través del tiempo, es necesario invertir en mano de obra, maquinaria y equipo, así como, en nuevos productos según las nuevas tendencias evidenciadas en cada análisis de mercado. Para determinar el beneficio costo de la segmentación y del plan de *marketing* se estimó que los costos de mano de obra incrementaría en un 15 % cada año, esto representa a 5 personas adicionales, una para reforzar al departamento de ventas, una para asistir el corte, uno como despachador y 2 para repartidores.

Además, se estima que la demanda insatisfecha encontrada en los nichos de mercado se satisfará aumentando las ventas un 10% durante el primero año, con un incremento en los costos de importación, flete, comisiones y distribución de un 20 %.

Estos costos incluyen la estimación de la satisfacción del mercado actual y un 40 % del mercado insatisfecho en los mismos productos que comercializa la empresa añadiendo el cobre como nuevo producto de los artículos de la empresa Aceros, S.A.

5.8.2. Plan de marketing

Para obtener ese Q 0.47 como ganancia extra por cada quetzal invertido (ver apéndice XV), se estimó el costo que involucraría las actividades desarrolladas en el inciso 5.7, siendo este el valor de Q 90 000 para el año 2016, disminuyendo un 80 % para el 2017 y un 50 % para el año 2018. Esta inversión asegurará la continuidad de la mejora continua, la segmentación de mercado y sobre todo el crecimiento de la marca que consolidará la obtención de utilidad proveniente de cada análisis de mercado a efectuar.

5.9. Estrategias de distribución

La estrategia de distribución consiste en mejorar el proceso de asignación del envío de los materiales de ingeniería según la capacidad de cada vehículo y la demanda observada por el departamento de ventas. Para tal efecto, se utiliza un modelo de transporte en programación lineal, donde se determina la mejor forma de cómo hacer llegar los productos del almacén a través del transporte idóneo a sus consumidores y a un costo mínimo.

El modelo se resuelve a través del método de transporte de costo mínimo (ver apéndice XVII), estableciendo un tablero de asignación que reúna la demanda de las zonas con mayor consumo en la ciudad capital para este caso semanal, la oferta involucrada o la capacidad de transporte de cada unidad vehicular y los costos asociados por transporte.

Los costos por transporte se determinan por la eficiencia de combustible de cada vehículo proporcionada por el departamento de ventas, la distancia mostrada en la tabla LXII (de la bodega al centro de la zona de destino y el costo de la gasolina promedio de Q 21,00).

Tabla LXII. **Distancia promedio de distribución por zona**

Zona	Distancia (km)	Zona	Distancia (km)	Vehículo	Eficiencia (km/gal)
8	3,0	12	4,00	Picop	38,6
21	7,1	1	5,28	Motocicleta	76,0

Fuente elaboración propia.

Luego de resolver el tablero de asignación por el método de costo mínimo, se emplea el método de banquillo para optimizar el costo mínimo de distribución semanal, este resultado es de Q 2 046. Este método mejora la asignación de los vehículos según la demanda geográfica; sin embargo, para medir la mejora continua del método y con ayuda del departamento de logística se observa el consumo de combustible con la nueva asignación durante los 3 primeros meses del año 2016 (ver tabla LXIII).

Tabla LXIII. **Consumo de combustible**

MES	Consumo de combustible (Q)			
	Motocicleta 1	motocicleta 2	Picop 1	Picop 2
Enero	550	580	900	580
FEBR	550	550	900	540
Marzo	520	540	800	610
Total	1 620	1 670	2 600	1 730

Fuente: elaboración propia.

Como puede observarse el monto monetario por concepto de combustible disminuyó los primeros tres meses comparado con los registros del departamento de logística (ver tabla XXIV).

Para medir esta mejora se utiliza una ficha para establecer un indicador de desempeño del nuevo método de asignación como los establecidos para la evaluación del análisis de mercado.

El indicador se obtiene a través de la siguiente fórmula y el valor absoluto del indicador se considera como la reducción del costo de combustible durante el primer trimestre del 2016. La ficha del indicador se muestra en la tabla LXIV.

$$I_{cc} = \frac{CC\ 2015_{Trimestre\ 1} - CC\ 2016_{Trimestre\ 1}}{CC\ 2016_{Trimestre\ 1}} * 100$$

Donde:

CC2016_{trimestre 1} = consumo total de combustible primer trimestre 2016

CC2015_{trimestre 1} = consumo total de combustible primer trimestre 2015

$$I_{cc} = \frac{CC\ 2015_{Trimestre\ 1} - CC\ 2016_{Trimestre\ 1}}{CC\ 2016_{Trimestre\ 1}} * 100 = \frac{7620 - 8910}{8910} = |-14\%| = 14\%$$

Tabla LXIV. **Indicador método de transporte**

Indicador no	5	15/03/2016	
nombre del indicador: asignación de distribución			
Definición y alcance del indicador			
Determinar el ahorro de combustible mediante la asignación vehicular de acuerdo a la demanda geográfica.			
Método de cálculo	Real	Meta	¿Se logró el objetivo?
$I_{cc} = \frac{CC\ 2016_{Trimestre\ 1} - CC\ 2015_{Trimestre\ 1}}{CC\ 2015_{Trimestre\ 1}}$	14	15	no

Fuente: elaboración propia.

El nuevo método de asignación represento en el consumo de combustible equivalente al 14% comparado con el primer trimestre del 2015. Para que la mejora continua se perfeccione en la distribución será necesario utilizar el método de transporte diario para disminuir los costos de logística y aumentar la eficiencia del proceso distribución.

CONCLUSIONES

1. Para el mercado industrial guatemalteco, se identificaron los materiales de ingeniería con mayor utilidad y que mejor rotación tienen en el inventario de la empresa a través del diagrama de Pareto y el procedimiento ABC.
2. A través de la investigación y análisis de mercado se comprobó la participación de empresas importadoras de materiales de ingeniería con fuerte posicionamiento en la mente del consumidor por su trayectoria y experiencia; sin embargo, a través del análisis FODA se evaluaron sus fortalezas y debilidades, donde se determinaron oportunidades de satisfacer nuevos mercados.
3. Se determinaron los costos actuales en que incurre la empresa con la operación de distribución y comercialización, a través de la determinación del punto de equilibrio y la distribución de gastos por medio del prorrateo primario y secundario.
4. Se segmentó el mercado industrial guatemalteco con el fin de analizar el comportamiento de la demanda, específicamente en la ciudad de Guatemala y zonas industriales cercanas, para encontrar nuevos segmentos y explotar los ya existentes.
5. Se identificaron nuevos nichos de mercado dentro del Directorio Industrial de la Cámara de la Industria de Guatemala por similitudes de compra y nuevas tendencias en el grupo de los materiales de ingeniería,

específicamente en el uso del metal cobre y otros polímeros. Se propone realizar un plan de *marketing* para mejorar la promoción y publicidad e ingresar en el nuevo mercado encontrado, teniendo un rendimiento beneficio costo de 1,47 y un VAN de Q 2 738 724,39 a una tasa del 15 % durante los primeros 3 años posteriores, lo cual hace factible y viable la segmentación y *marketing* de la empresa.

6. Se identificaron las necesidades de la forma y aplicaciones principales de los materiales de ingeniería en el mercado meta seleccionado, donde se comprobó la diversidad de usos en la industria guatemalteca guiados por las características mecánicas ante cualquier ambiente de trabajo.
7. Se redujeron los costos de distribución ocasionados por la asignación errónea del transporte, a través del método de programación lineal, modelo de asignación.

RECOMENDACIONES

1. Establecer un programa de seguimiento y mejora continua para generar confianza al consumidor y cumplir con los requisitos de certificación que exigen las normas de calidad para respaldar los procesos y productos en el mercado.
2. Dar seguimiento a los análisis de la competencia, por lo menos semestralmente, para conocer las fluctuaciones en los precios y las tendencias de productos en el mercado industrial guatemalteco.
3. Dar seguimiento a la clasificación de los clientes y la segmentación de mercado para determinar estrategias promocionales que aseguren y refuercen el compromiso del cliente hacia la empresa.
4. Determinar por lo menos trimestralmente que materiales de ingeniería generan mayor y menor rentabilidad para la empresa, a los de mayor rentabilidad realizar promocionales que muestren la calidad no solo del producto sino del servicio y a los de menor rentabilidad descontinuar su comercialización
5. Capacitar al departamento de ventas sobre los puntos técnicos que involucren las características mecánicas, físicas y químicas de los materiales de ingeniería para mejorar la experiencia del cliente cuando este adquiera el producto o material.

6. Establecer un programa de asignación para el transporte del producto a los clientes departamentales siguiendo el modelo de transporte de programación lineal para mejorar la distribución y la rapidez del envío.
7. Expandir las relaciones con proveedores internacionales para mejorar la capacidad de importación y con ello satisfacer los deseos y necesidades de las nuevas tendencias encontradas en los nichos de mercado.
8. Establecer y evaluar los futuros análisis de mercado, orientado al logro de los objetivos con resultados racionales que representen una fuente de información confiable y fidedigna para la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARREAGA PÉREZ, Antonio. *Control del proceso en el área de manufactura, Metalgráfica S.A.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2012. 121 p.
2. ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep P. *Ciencia e ingeniería de los materiales.* 4a ed. México: Thomson Editores, 2004. 962 p.
3. Cámara de Industria de Guatemala. *Directorio Industrial 2014.* Guatemala: Mayaprin, 2014. 136 p.
4. CORCORAN, A. Wayne. *Costos, contabilidad, análisis y control.* México: Limusa, 1992. 850 p.
5. CRUZ LIMA, Sara María. *Análisis de mercado para piezas industriales fabricadas con material, reciclado, especialmente bronce y aluminio.* Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2014. 182 p.
6. EUSEBIO, Lázaro; GONZÁLEZ, José. *Tecnología del metal.* España: Everest, 1981.157 p.

7. GUALÍM SÁNCHEZ, Evelyn Elvira. *Diseño e implementación de un sistema integral para determinar y controlar el punto de equilibrio, en una distribuidora farmacéutica*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009. 112 p.
8. HEIZER, Jay; RENDER Barry. *Dirección de la producción, decisiones tácticas*. 6a ed. España: Pearson Educación, 2001. 494 p.
9. HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto. *Metodología de la investigación*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1991. 501 p.
10. Importaciones industriales de Guatemala. [en línea]. <http://www.banguat.gob.gt/estaeco/comercio/>. Banco de Guatemala, 2013. 110 p. [Consulta: 20 de julio de 2015].
11. KIBBE, Richard R.; et. al. *Manual de máquinas herramientas*. México: Ciencia y Técnica, 1987. 231 p.
12. KOTLER, Philip; et. al. *Fundamentos de marketing*. 6a ed. México: Pearson Educación, 2003. 599 p.
13. MANGONON. Pat L. *Ciencia de los materiales, selección y diseño*. México: Pearson Educación, 2001. 824 p.
14. AVALLONE, Eugene A; et. al. *Manual del ingeniero mecánico*. 8a ed. México: McGraw-Hill, 1989. 1683 p.

15. OROZCO CASTAÑEDA, Karin Yessenia. *Estudio de mercado de las carreras de ingeniería mecánica, mecánica eléctrica, eléctrica y electrónica, en el sector laboral*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2010. 313 p.
16. SÁNCHEZ OROCHENA, Kenia Guadalupe. *Análisis de la demanda para una empresa dedicada a la comercialización de equipo de cómputo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2004. 118 p.
17. STANTON, Etzel. *Fundamentos de marketing*. 14^a ed. México: McGraw-Hill, 2007. 741 p.
18. TERCERO MUXÍ, Oscar Mauricio. *Modelo para calcular la rentabilidad de rutas por canales de distribución de una empresa que comercializa producto de consumo masivo*. Trabajo de graduación de Ing. Industrial. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2005. 97 p.

APÉNDICES

Apéndice I. Descripción de puestos Personal no administrativo. Puesto: cortador

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO Aceros, S.A.			
NOMBRE DEL CARGO	CORTADOR	ELABORACIÓN: 02/04/14	REVISIÓN: 02/07/14
CÓDIGO		19_63	
DEPARTAMENTO	LOGÍSTICA	UNIDAD O DEPENDENCIA:	BODEGA
HORARIO		8:00-17:00 L-V, 8:00-1:00 S	
EDAD		20-45 AÑOS	
ACTITUDES	EXTROVERTIDO	ACTITUD DE SERVICIO	
APTITUDES	MANEJO VERNIER	CONOCIMIENTO DE MECÁNICA INDUSTRIAL	
ESTUDIOS		BACHILLER INDUSTRIAL	
EXPERIENCIA		1-2 AÑOS	
DESCRIPCIÓN DETALLADA			
Corte de material		Conservación preventiva y correctiva de la maquinaria de corte	
Apoyo al descargo de material		Limpieza del área de bodega	
Apoyo al manejo de inventario			

Fuente: elaboración propia.

Gerente de nivel medio, puesto: gerente de logística

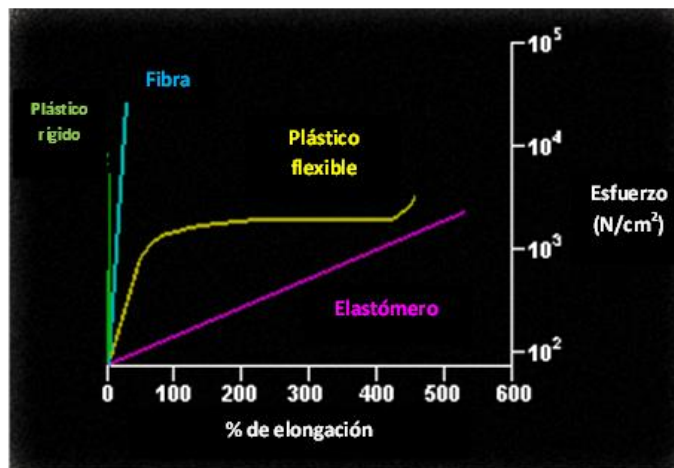
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO Aceros, S.A.			
NOMBRE DEL CARGO	GERENTE DE LOGÍSTICA	ELABORACIÓN: 02/04/2014	REVISIÓN: 02/07/2014
CÓDIGO		19_65	
DEPARTAMENTO	LOGÍSTICA	DEPENDENCIA:	
HORARIO	8:00-17:00 L-V	PERSONAL A CARGO: 4	
EDAD	23-45 AÑOS		
ACTITUDES	TRABAJO EN EQUIPO, HABILIDAD NUMÉRICA	LIDERAZGO, ACTITUD DE SERVICIO, RESPONSABLE	
APTITUDES	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	MANEJO DE MICROSOFT EXCEL AVANZADO	
ESTUDIOS	INGENIERO O PENSUM CERRADO	INGENIERÍA INDUSTRIAL O MECÁNICA INDUSTRIAL	
EXPERIENCIA		2 AÑOS	
DESCRIPCIÓN DETALLADA			
Coordinar, controlar, dirigir y planificar el abastecimiento preciso de materiales.			
Realizar pronóstico de consumo de material.			
Conocimientos en MRP (<i>material requirement planning</i>).			
Planificación y elaboración de programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los transportes de la empresa.			

Fuente: Aceros, S.A.

Apéndice II. Polímeros

Al existir gran cantidad de polímeros, es necesario clasificarlos por el porcentaje de elongación para comprender de mejor manera las propiedades mecánicas de cada grupo en un diagrama esfuerzo-deformación.

Diagrama esfuerzo-deformación polímeros



Fuente: AFTER ODIAN, George. *Principios de polimerización*. p. 34.

En la figura anterior se comparan las curvas de esfuerzo-deformación para diferentes polímeros; los plásticos rígidos presentan gran tensión pero muy poca elongación antes de su fractura, es decir, son poco tenaces. Al contrario los elastómeros presentan gran elongación con poco esfuerzo, a diferencia de los demás, los elastómeros regresan al estado original o como se encontraban antes de recibir cualquier tipo de esfuerzo. La característica esencial de la fibra es que presenta una enorme resistencia a la tracción, soportando valores incluso mayores que a los del acero. Los plásticos flexibles se encuentran la mitad de los polímeros anteriores ya que no soportan tan bien la deformación, pero tampoco tienden a la ruptura.

Apéndice III. **Cuestionario de evaluación para la competencia**

FORMATO DE EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA

OBJETIVO: Identificar las características de servicio de la competencia.

NOMBRE DE LA COMPETENCIA: _____

1) Tiempo de respuesta:

- A) De 0 a 1 minuto
- B) De 1 a 2 minutos
- C) De 3 minutos en adelante

2) El trato del asesor de ventas fue:

- A) Soez
- B) Cortés

3) Existencia de material en bodega 1:

- A) No hay existencia.
- B) Si hay existencia.
- C) La importación estará disponible la siguiente semana o mes.

4) Precio por centímetro de los siguientes materiales

PRODUCTO	PRECIO
EJE DE <i>COLD ROLL</i> DE 5.1 cm	
EJE DE <i>COLD ROLL</i> 1045 DE 3.2 cm	
EJE DE ACERO 705 DE 5.7 cm	
EJE DE <i>COLD ROLL</i> 1045 DE 6.4 cm	
EJE DE ACERO <i>INOX</i> DE 5.1 cm	

5) ¿El asesor de ventas conoce las características técnicas del material?

- A) Sí
- B) No

Continuación apéndice III.

6) ¿Tiene servicio a domicilio?

A) Sí

B) No

7) Cantidad mínima de compra para tener derecho a servicio a domicilio:

8) ¿Tienen posibilidad de crédito?

A) Sí

B) No

9) Procedimiento de compra para obtener crédito:

Apéndice IV. Evaluación para la competencia

Pregunta 1) Tiempo de respuesta:

Inciso(minutos)	Empresa					Total
	1	2	3	4	5	
a) 0 a 1	x		x	x		3
b) 1 a 2						0
c) 3 en adelante		x			x	2

Pregunta 2) El trato del asesor de ventas fue:

Inciso	Empresa					Total
	1	2	3	4	5	
a) soez		x	x	x	x	4
b) cortés	x					1

Pregunta 3) Existencia de material en bodega:

Inciso	Empresa					Total
	1	2	3	4	5	
a) No hay existencia.		x		x		2
b) Sí hay existencia.	x		x			2
c) La importación vendrá pronto.					x	1

Pregunta 4) Precio por cm de los siguientes materiales:

Producto (cm de diámetro)	Empresa (quetzales)					Promedio
	1	2	3	4	5	
EJE AISI 1018 DE 5.1	11.25	24	11	9.65	21.5	15.48
EJE AISI 1045 DE 1 3.2	4.25	3.8	5	3.8	4.30	4.23
EJE DE ACERO 705 DE 5.7						
EJE AISI 1045 DE 2 6.4	18.70	24.5	18	16.9	18.70	19.36
EJE DE ACERO INOX DE 5.1	57.20	60.8	50		57.20	56.3

Pregunta 5) ¿El asesor de ventas conoce las características técnicas del material?

Inciso	Empresa					Total
	1	2	3	4	5	
a) Sí	x					1
b) No		x	x	x	x	4

Continuación apéndice IV.

Pregunta 6) ¿Tiene servicio a domicilio?

Inciso	Empresa					Total
	1	2	3	4	5	
a) Sí			x	x		2
b) No	x	x			x	3

Pregunta 7) Cantidad mínima de compra para derecho a servicio a domicilio:

Empresa (quetzales)					Promedio
1	2	3	4	5	
	225	200	250	275	237.5

Pregunta 8) Cantidad mínima de compra para derecho a servicio a domicilio:

Inciso	Empresa					Total
	1	2	3	4	5	
a) Sí	x	x	x	x	x	5
b) No						0

Pregunta 8) Procedimiento de compra para obtener crédito:

Opción	Empresa				
	1	2	3	4	5
Patente de comercio	x	x	x	x	x
Referencias	x	x	x	x	x
Copia RTU	x	x	x	x	x
Formulario	x	x	x	x	x

Apéndice VI. Procedimiento de Análisis ABC

Análisis ABC									
No DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	PORCENTAJE DE PARTICIPACIÓN (%)	CONSUMO ANUAL (pulg)	COSTO UNITARIO (Q)	CONSUMO (Q) VALORIZACIÓN	(%) PORCENTAJE DEL CONSUMO	PARTICIPACIÓN ACUMULADA (%)	(%) VALOR ACUMULADO	CATEGORÍA
1 Cold roll hex	1018HEX	$\frac{1}{32} * 100$	A	B	A*B	$\frac{A*B}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	$\frac{1}{32} * 100$	$\frac{A*B}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	A
2 Inox PLATA	304PLA	$\frac{1}{32} * 100$	C	D	C*D	$\frac{C*D}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	$\frac{1}{32} * 100^2$	$\frac{A*B+C*D}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	A
3 ACERO 705	705	$\frac{1}{32} * 100$	E	F	E*F	$\frac{E*F}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	$\frac{1}{32} * 100^3$	$\frac{A*B+C*D+E*F}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	B
4 INOX LAMINA	304LAM	$\frac{1}{32} * 100$	G	H	G*H	$\frac{G*H}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	$\frac{1}{32} * 100^4$	$\frac{A*B+C*D+E*F+G*H}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	B
5 ELE INOX 316	316	$\frac{1}{32} * 100$	I	J	I*J	$\frac{I*J}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	$\frac{1}{32} * 100^5$	$\frac{A*B+C*D+E*F+G*H+I*J}{A*B+C*D+E*F+G*H+I+J+...}$	C
TOTAL	100				A*B+C*D+E*F+G*H+I*J+...				C

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice VI.

En la columna porcentaje de participación (%) indica que cada producto participa en la misma razón que el producto contiguo, es una razón de $\frac{1}{32}$ referente a 32 categorías en las que se agrupan 351 productos, como se muestra en la tabla X. La cantidad de artículos en cada categoría varía según las dimensiones del material, por ejemplo, el acero eje *cold roll* o 1018 se observa en 5,1 cm, 6,4 cm, 3,8 cm, 3,1 cm, 2.5 cm, etc. centímetros de diámetro.

Apéndice. VII **Categoría de los clientes por actividad económica**

CATEGORÍA	
Servicio de torno	
Fabricación de piezas de motor de combustión interna	Tronzado
Rectificación de engranajes	Moleteado
Rectificación de piezas mecánicas	Roscado
Refrentado	
Fabricación de productos complementarios	
Block	Madera de pino tratado
Fibra de vidrio	Fibras sintéticas
Muebles metálicos	Zapatos
Zapatos	Tornillos
Hilo y tejido	Empaques de hule
Lapiceros	Carnicería
Lazos y cuerdas	Agrícola
Muebles	Granulados farmacéuticos
Cartón	Productos de chapa metálica
Cepillos y escobas de cerdas plásticas	Productos de belleza
Fabricación de productos de protección industrial	Envases de plástico
Fabricación de cueros curtidos	Refinamiento de sal
Cerillos	Acero para la construcción
Juguetes	
Mantenimiento industrial	
Agrícola industrial	Cilindros y válvulas
Metalización en frío	Excavadoras y fabricación de bombas de agua
Motores eléctricos AC/DC	Montacargas y transporte pesado
Palanganas de volteo	Mantenimiento de furgones

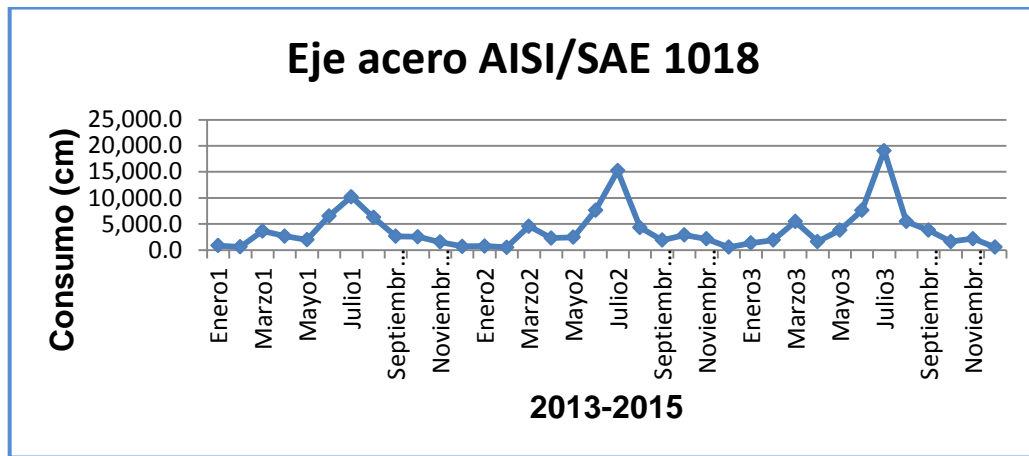
Continuación apéndice VII.

CATEGORÍA	
Estructuras metálicas	Equipo médico
Farmacéutico y alimenticio	Dental
Corte con plasma	Sistemas de refrigeración, calderas, equipo de lavandería
Elaboración de piezas agroindustriales, textiles y automotriz	Enderezado y pintura
Fabricación de herramientas y partes mecánicas	
Cajas de seguridad, puertas de bóveda, buzones	Rodillos con polímeros para ingenios, textiles, construcción, alimentación
Cortinas de metal y aluminio	Fabricación de chumaceras en Babbit y bronce
Canales, extractores de lámina	Conectores
Bisagras, rodos y estructuras arquitectónicas	Formas estándar de plásticos de ingeniería trabajos torno CNC
Moldes de plástico	
Reconstructora de motores	
Cepillado de culata y bloque de cilindros	<i>Overhaul</i>
Rectificación de cigüeñal	Cambio de asientos y sellos de válvula
Envasado	
Embalaje de papel y cartón	Industria de cosméticos, alimenticia e industrial
Fabricación de embalaje plástico	Fabricación de etiquetas e impresiones
Producción de alimentos	
Caña de azúcar	Chocolate y galletas
Alimentos enlatados	
Fabricación de maquinaria industrial y estructuras metálicas	
Mezcladoras	Molino de nixtamal
Tanques, silos, marmitas, para combustible	Batidora
Desplumadoras	Refinadora
Para panadería, repostería y cereales	Amasadora
Horno	Rejas para la cárcel
Producción agrícola	
Extracción y envasado de aceite de palma	Ganadería
Manufactura de café	Productos agroquímicos, farmacéuticos, biológicos y veterinarios
Agropecuaria	
Distribución de maquinaria industrial	
Repuestos, bandas, transportadores	Cojinetes, chumaceras, fajas, cadenas
Máquinas empacadoras	Camiones
Comercialización de metales	
Revendedor de materiales	Hierro negro para la construcción
Acero	
Constructora	
Estructura civil	
Hidroeléctrica	
Cimentaciones profundas y obras marítimas	
Recicladora	
Fundidora de metales	Recicladora de plásticos

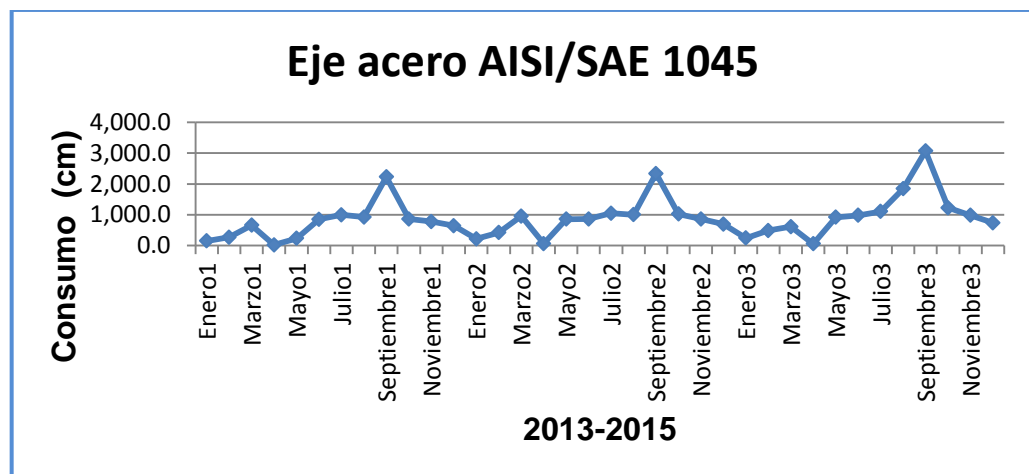
Fuente: elaboración propia.

Apéndice VIII. Método para el pronóstico con suavizamiento exponencial

De los productos determinados en el subtítulo 4.1.4 del capítulo 4 se observa el comportamiento de consumo por mes durante 3 años de los 2 principales productos, el eje de acero 1018 y el eje de acero 1045.



Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice VIII.

Como puede observarse tanto el acero 1018 como el acero 1045 presentan tendencia de crecimiento durante los 3 años; además, presentan tendencias o patrones temporales denominados puntos estacionales. Por lo que es menester calcular factores estacionales antes de pronosticar la demanda.

$$\text{Factor de estacionalidad} = \frac{\sum_{t=1}^n PM}{n} \div \frac{\sum_{o=1}^p PA}{p}$$

Donde:

$$\frac{\sum_{t=1}^n PM_t}{n} = \text{promedio del mes y}$$

$$\frac{\sum_{o=1}^m PA_o}{m} = \text{promedio global en n años en meses}$$

Luego de encontrar el factor de estacionalidad se calcula el volumen temporalmente ajustado de la siguiente manera:

$$\text{Volumen temporalmente ajustado (VTA)} = \frac{\text{Volumen real del mes}}{\text{factor de estacionalidad}}$$

Para determinar el pronóstico temporalmente ajustado debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$\text{Pronóstico real} = \text{Factor temporal} \times \text{pronóstico estacionalmente ajustado}$$

Continuación apéndice VIII.

- **Método de pronóstico por suavizamiento exponencial**

El método es una variante del método promedio móvil, que consiste en asignar el mayor valor al último registro en la serie de tiempo y luego progresivamente asigna pesos más pequeños a los valores más antiguos. Debe utilizarse la siguiente fórmula:

$$\text{Pronóstico} = \alpha * (UVTA) + (1 - \alpha) * (VPTA)$$

Donde:

α = constante de suavizamiento, entre 0 y 1

UVTA = último valor temporalmente ajustado = último registro de volumen de demanda

UPTA = último pronóstico temporalmente ajustado = valor inicial propuesto

Apéndice IX. **Cálculo de pronóstico de la demanda**

Se calculará el pronóstico de la demanda con el método de suavizamiento exponencial para los 5 productos que representan el 80 % de las ventas para la empresa Aceros, S.A. descritos en el subtítulo 4.1.2 del capítulo 4. Los demás productos serán pronosticados con el método del último valor, que consiste en utilizar el último valor de la serie de tiempo para la proyección de la demanda.

Se ejemplificará el método de suavizamiento exponencial únicamente para el producto de mayor venta: el eje de acero 1018. La demanda se presenta en la siguiente tabla.

Continuación apéndice IX.

Mes	Eje acero 1018						
	Consumo anual (cm)						
	2013	2014	2015	Mes	2013	2014	2015
Enero	863,0	752,0	1 362,9	Julio	10 235,9	15 234,8	19 081,3
Febrero	600,0	533,0	1 908,1	Agosto	6 251,8	4 326,5	5 451,8
Marzo	3 659,6	4 566,5	5 451,8	Septiembre	2 642,2	1 895,5	3 816,3
Abril	2 665,2	2 300,9	1 635,5	Octubre	2 531,4	2 894,5	1 635,5
Mayo	1 953,2	2 453,7	3 816,3	Noviembre	1 523,8	2 153,1	2 180,7
Junio	6 538,8	7 633,8	7 632,5	Diciembre	692,0	536,0	545,2
				Total	40 156,9	45 280,3	54 517,9

Fuente: elaboración propia.

Primero: se calcula el factor de estacionalidad. Para ello es necesario obtener el promedio del mes para cada año y el promedio de todos los meses durante los 3 años. Se inicia con el mes de enero:

$$\sum_{n=1}^{n=3} PM = \text{Enero 1} + \text{Enero 2} + \text{Enero 3} = 863 + 752 + 1362,9 = 2977,9$$

$$\frac{\sum_{t=1}^n PM_t}{n} = \frac{2977,9}{3} = 992,63$$

$$\sum_{n=1}^{n=3} PA = \text{Enero 1} + \text{Febrero 1} + \dots + \text{Enero 3} + \text{Febre 3} \dots + \text{Diciembre 3} = 151,618$$

$$\frac{\sum_{o=1}^m PA_o}{m} = \frac{151\ 618}{36} = 3\ 887,6$$

$$\text{Factor de estacionalidad} = \frac{\sum_{t=1}^n PM}{n} \div \frac{\sum_{o=1}^p PA}{p} = \frac{992,63}{3\ 887,6} = 0,23$$

Continuación apéndice IX.

A continuación se calculan los factores de estacionalidad para los demás meses del año en la siguiente tabla.

Mes	Eje acero 1018			$\frac{\sum_{t=1}^n PM}{n}$	$\frac{\sum_{o=1}^p PA}{p}$	Factor de estacionalidad
	Consumo anual (cm)					
	2013	2014	2015			
Enero	863,0	752,0	1 362,9	992,6	3 887,6	0,3
Febrero	600,0	533,0	1 908,1	1 013,7		0,3
Marzo	3 659,6	4 566,5	5 451,8	4 559,3		1,2
Abril	2 665,2	2 300,9	1 635,5	2 200,5		0,6
Mayo	1 953,2	2 453,7	3 816,3	2 741,0		0,7
Junio	6 538,8	7 633,8	7 632,5	7 268,4		1,9
Julio	10 235,9	15 234,8	19 081,3	14 850,7		3,8
Agosto	6 251,8	4 326,5	5 451,8	5 343,4		1,4
Septiembre	2 642,2	1 895,5	3 816,3	2 784,7		0,7
Octubre	2 531,4	2 894,5	1 635,5	2 353,8		0,6
Noviembre	1 523,8	2 153,1	2 180,7	1 952,5		0,5
Diciembre	692,0	536,0	545,2	591,1		0,2
Promedio	3 346,4	3 773,4	4 543,2			
	3,887.6					

Fuente: elaboración propia.

Segundo: se procede a calcular el volumen temporalmente ajustado.

$$VTA = \frac{\text{Volumen real del mes}}{\text{factor de estacionalidad}} = \frac{\text{Enero 2015}}{\text{factor de estacionalidad enero}} = \frac{1\ 362,9}{0,3} = 5\ 337,9$$

Así sucesivamente se calculan los volúmenes temporalmente ajustados para los doce meses de 2016 descritos en la tabla siguiente.

Continuación apéndice IX.

Eje de acero 1018			
Mes	Consumo 2015 (cm)	Factor de estacionalidad	Volumen temporalmente ajustado
Enero	1 362,9	0,3	5 337,9
Febrero	1 908,1	0,3	7 317,8
Marzo	5 451,8	1,2	4 648,7
Abril	1 635,5	0,6	2 889,5
Mayo	3 816,3	0,7	5 412,6
Junio	7 632,5	1,9	4 082,4
Julio	19 081,3	3,8	4 995,1
Agosto	5 451,8	1,4	3 966,5
Septiembre	3 816,3	0,7	5 327,9
Octubre	1 635,5	0,6	2 701,3
Noviembre	2 180,7	0,5	4 342,0
Diciembre	545,2	0,2	3 585,9

Fuente: elaboración propia.

Tercero: ahora se calcula el pronóstico para el año 2016

$$\text{Pronóstico} = \alpha * (UVTA) + (1 - \alpha) * (VPTA)$$

Se propone utilizar:

$$\alpha = 0.5$$

Último pronóstico = 90% del último valor temporalmente ajustado. Este valor se utiliza como valor de inicio para los 4 materiales de ingeniería a pronosticar.

$$Enero_{2016} = (0,9 * 5 337,9) = 4 804,1$$

$$Febrero_{2016} = 0,5 * 5 337,9 + (1 - 0,5) * (4 804,1) = 5 071,0$$

$$Marzo_{2016} = 0,5 * 7 317,8 + (1 - 0,5) * (5 071,0) = 6 194,4$$

$$Abril_{2016} = 0,5 * 4 648,7 + (1 - 0,5) * (6 194,4) = 5 421,5$$

Continuación apéndice IX.

Siguiendo este método se obtiene el pronóstico temporalmente ajustado para los 12 meses de 2016. Por último se calcula el pronóstico real de la siguiente manera:

Pronóstico real = factor temporal x pronóstico estacionalmente ajustado

$$\text{Pronóstico real}_{\text{Enero}2016} = 0,3 \times 4\,804,1 = 1\,227,3$$

$$\text{Pronóstico real}_{\text{Febrero}2016} = 0,3 \times 5\,071,0 = 1\,322,3$$

$$\text{Pronóstico real}_{\text{Marzo}2016} = 1,2 \times 6\,194,4 = 7\,264,6$$

$$\text{Pronóstico real}_{\text{Abril}2016} = 0,6 \times 5\,421,5 = 3\,252,9$$

De esta manera se obtiene la siguiente tabla con el pronóstico final para el 2016 de la categoría de materiales de ingeniería que representa el 80% de las ventas, específicamente el eje de acero 1018.

Eje de acero 1018					
Mes	Año 2015	Factor de estacionalidad	Volumen t. ajustado	Pronóstico	
				T. ajustado	Real
Enero	1 362,9	0,3	5 337,9	4 804,1	1 226,7
Febrero	1 908,1	0,3	7 317,8	5 071,0	1 322,3
Marzo	5 451,8	1,2	4 648,7	6 194,4	7 264,6
Abril	1 635,5	0,6	2 889,5	5 421,5	3 068,8
Mayo	3 816,3	0,7	5 412,6	4 155,5	2 929,9
Junio	7 632,5	1,9	4 082,4	4 784,1	8 944,3
Julio	19 081,3	3,8	4 995,1	4 433,2	16 934,8
Agosto	5 451,8	1,4	3 966,5	4 714,2	6 479,4
Septiembre	3 816,3	0,7	5 327,9	4 340,4	3 108,9
Octubre	1 635,5	0,6	2 701,3	4 834,1	2 926,9
Noviembre	2 180,7	0,5	4 342,0	3 767,7	1 892,3
Diciembre	545,2	0,2	3 585,9	4 054,8	616,5

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice IX.

Para las 5 categorías que representan el 80% de las ventas, se calcula la demanda para el 2016 y se presentan en la siguiente tabla.

Pronóstico de la demanda (cm) para el 2016					
Mes	Eje acero 1018	Eje acero 1045	Eje acero 705	Eje inoxidable 304	Eje aluminio
Enero	1 226,7	220,9	315,7	414,2	95,4
Febrero	1 322,3	444	478,6	670,2	133
Marzo	7 264,6	882,5	1 142,1	1 745,6	433,5
Abril	3 068,8	50,1	483,3	566,4	125,8
Mayo	2 929,9	752,2	1 052,8	1 248,0	269,5
Junio	8 944,3	1 119,0	1 770,1	2 536,4	621,9
Julio	16 934,8	1 227,5	4 508,7	6 199,3	1 419,1
Agosto	6 479,4	1 393,6	1 613,7	1 817,4	447,5
Septiembre	3 108,9	3 275,1	1 046,8	1 317,1	288,9
Octubre	2 926,9	1 294,9	437,2	537,4	123,7
Noviembre	1 892,3	1 062,9	533,2	763,4	168,8
Diciembre	616,5	808,4	137,8	159,3	36,5
Total	56 715,3	12 531,0	13 520,2	17 974,7	4 163,7

Fuente: elaboración propia.

Para las categorías que integran el 20% de las ventas se utiliza el pronóstico del último valor; es decir, las mismas unidades del año 2015 para 2016.

Productos	Año 2015 (cm)	Año 2016 (cm)	Productos	Año 2015 (cm)	Año 2016 (cm)
Eje hierro fundido	1 625,3	1 625,3	Eje acero plata	2 176,3	2 176,3
Acero DF-2	1 948,0	1 948,0	Bronce perforado	9,3	9,3
Barra perforada	4 343,4	4 343,4	Acero 709	60,2	60,2
Acero 1018 cuadrado	10 203,1	10 203,1	Inoxidable hexagonal	109,6	109,6
Bronce fosforado	547,8	547,8	Vekton	29,9	29,9
Ertalon	4 096,6	4 096,6	Lámina negra	53,3	53,3
Bronce grafitado	268,8	268,8	Aluminio cuadrado	68,9	68,9
Acero D2	84,6	84,6	Bronce estándar	72,7	72,7
1018 hexagonal	13 777,1	13 777,1	Acero XW-41	20,1	20,1
Acero K-100	24,4	24,4	Inoxidable lámina	41,1	41,1
Eje acero 7210	728,9	728,9	Bronce SAE 64	4,6	4,6
Eje inoxidable plata	1 433,6	1 433,6	Eje inoxidable 316	18 410,8	18 410,8
Eje acero 1018 plata	899,7	899,7	Buril de cobalto	1,1	1,1
Eje acero plata	2 176,3	2 176,3	Aluminio platina	17	17

Fuente: elaboración propia

Apéndice X. Elasticidad precio de la demanda

Eje acero AISI-SAE 1018					
Año	Cuatrimestre	Demanda (cm)	consumo ordenado crecientemente	Precio (Q)	Elasticidad
2014	Cuatrimestre 1	8 152,4	7 479,1	20,0	
	Cuatrimestre 2	29 648,8	8 152,4	18,5	-1,2
	Cuatrimestre 3	7 479,1	8 177,7	18,1	-0,1
2015	Cuatrimestre 1	10 358,4	10 358,4	17,2	-5,4
	Cuatrimestre 2	35 981,8	29 648,8	16,9	-106,8
	Cuatrimestre 3	8 177,7	35 981,8	16,2	-5,2
Eje acero AISI-SAE 1045					
Año	Cuatrimestre	Demanda (cm)	consumo ordenado crecientemente	Precio (Q)	Elasticidad
2014	Cuatrimestre 1	1 662,1	1 411,1	35,0	
	Cuatrimestre 2	3 775,5	1 662,1	33,0	- 3,1
	Cuatrimestre 3	4 919,3	3 775,5	32,0	- 42,0
2015	Cuatrimestre 1	1 411,1	4 847,0	31,0	- 9,1
	Cuatrimestre 2	4 847,0	4 919,3	30,5	- 0,9
	Cuatrimestre 3	6 012,7	6 012,7	30,0	- 13,6
Eje acero 705					
Año	Cuatrimestre	Demanda (cm)	consumo ordenado crecientemente	Precio (Q)	Elasticidad
2014	Cuatrimestre 1	2 301,8	1 912,0	28,0	
	Cuatrimestre 2	7 298,1	2 105,0	26,5	- 1,9
	Cuatrimestre 3	1 912,0	2 301,8	25,0	- 1,7
2015	Cuatrimestre 1	2 666,3	2 666,3	24,0	- 4,0
	Cuatrimestre 2	9 261,9	7 298,1	23,5	- 83,4
	Cuatrimestre 3	2 105,0	9 261,9	22,0	- 4,2
Eje acero inoxidable 304					
Año	Cuatrimestre	Demanda (cm)	consumo ordenado crecientemente	Precio (Q)	Elasticidad
2014	Cuatrimestre 1	3 059,7	2 333,8	18,0	
	Cuatrimestre 2	10 365,2	2 761,6	16,0	- 1,6
	Cuatrimestre 3	2 333,8	3 059,7	17,0	1,7
2015	Cuatrimestre 1	3 498,1	3 498,1	16,0	- 2,4
	Cuatrimestre 2	12 151,1	10 365,2	15,0	- 31,4
	Cuatrimestre 3	2 761,6	12 151,1	13,0	- 1,3
Eje aluminio					
Año	Cuatrimestre	Demanda (cm)	consumo ordenado crecientemente	Precio (Q)	Elasticidad
2014	Cuatrimestre 1	769,0	565,0	39,0	
	Cuatrimestre 2	2 447,0	635,7	37,5	- 3,3
	Cuatrimestre 3	565,0	769,0	36,0	- 5,2
2015	Cuatrimestre 1	805,2	805,2	35,5	- 3,4
	Cuatrimestre 2	2 797,1	2 447,0	35,0	- 144,8
	Cuatrimestre 3	635,7	2 797,1	34,0	- 5,0

Fuente: elaboración propia.

Apéndice XI. Cálculo de costo variable

no.	Grupo	Producto	Consumo anual (cm)	Centímetros por grupo	Costo de importación y flete
1	metales	Cold roll hexagonal	13 777,10	141 088,70	508 042,76
2		Barra perforada	4 343,40		
3		Eje acero inoxidable	18 410,80		
4		Inoxidable plata	1 433,60		
5		Acero D2	84,60		
6		Acero XW-41	20,10		
7		Coll roll plata	899,70		
8		Lámina negra	53,30		
9		Eje acero plata	2 176,30		
10		Acero 1045	12 270,90		
11		Eje aluminio	4 238,00		
12		Eje acero 1018	54 517,90		
13		Inoxidable hexagonal	109,60		
14		Acero 705	14 033,10		
15		Eje hierro fundido	1 625,30		
16		Acero DF-2	1 948,00		
17		Acero 709	60,20		
18		Aluminio cuadrado	68,90		
19		Cold roll cuadrado	10 203,10		
20		Inoxidable lámina	41,10		
21		Aluminio platina	17,00		
22		Eje inoxidable	2,30		
23		Acero K-100	24,40		
24		Eje acero 7210	728,90		
25		Buril de cobalto	1,10		
26	bronce	Bronce perforado	9,30	903,20	33 930,00
27		Bronce fosforado	547,80		
28		Bronce grafitado	268,80		
29		Bronce SAE 64 fosforado	4,60		
30		Bronce estándar	72,70		
31	polímeros	Vecton	29,90	4 126,50	101 487,62
32		Ertalon	4 096,60		
		Total		146 118,40	643 460,38

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XI.

El costo variable total se determina multiplicando los costos variables unitarios de la tabla XXIII y las unidades pronosticadas para el año 2016. Por ejemplo, el costo unitario de importación y flete para los aceros, lámina negra, hierro fundido y aluminio es en promedio de Q 3,6/cm, este valor se multiplica por el total de centímetros vendidos en el año 2015.

$$\text{Costo de importación}_{\text{aceros, aluminio}} = \frac{Q\ 3,6}{\text{cm}} * 141\ 088,70\ \text{cm} = Q\ 508\ 042,76$$

De la misma manera se calcula para los grupos de bronce y polímeros, obteniendo un total por costos de importación de Q 643 460,38. Además, deben calcularse los costos variables por comisiones de ventas y de distribución de la siguiente manera.

$$\text{Costo de comisiones} = \frac{Q0,33}{\text{cm}} * 146\ 118,40\ \text{cm} = Q\ 48\ 219,10$$

$$\text{Costo de distribución} = \frac{Q0,26}{\text{cm}} * 146\ 118,40\ \text{cm} = Q\ 38\ 516,80$$

$$\text{Costo variable total} = \text{Costo}_{\text{importación y flete}} + \text{Costo}_{\text{comisiones}} + \text{Costo}_{\text{distribución}}$$

$$\text{Costo variable total} = Q\ 643\ 460,38 + Q\ 48\ 219,07 + Q\ 38\ 516,81$$

$$\text{Costo variable total} = Q\ 730\ 196,30$$

El costo variable total que involucra costos de importación y flete, costos de distribución y comisiones es de Q 730 196,30.

Apéndice XII. Cálculo de índice de Paasche

Para el cálculo se utiliza los siguientes datos: cantidad demanda promedio en los años 2014 y 2015 y los precios otorgados al consumidor por parte de Aceros, S.A.

Productos más vendidos	Año 2014		Año 2015	
	Cantidad demandada promedio	Precio promedio	Cantidad demandada promedio	Precio promedio
Eje acero AISI/SAE 1018	7 936,4	18,5	18 172,6	17,2
Eje acero AISI/SAE 1045	3 452,3	31,8	4 090,3	32,0
Eje acero 705	3 837,3	25,5	4 677,7	24,2
Eje acero inoxidable 304	5 252,9	16,7	6 136,9	15,0
Eje aluminio	1 260,3	36,7	1 412,7	35,7

Fuente: elaboración propia.

Con estos datos se ejecuta la fórmula de índice de Passche:

$$P_p = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^t * Q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_i^0 * Q_i^t}$$

Donde:

P_p = índice de Passche

P_i^0 = precio del producto i en el período base

P_i^t = precio del producto i en el período t

Q_i^0 = cantidad demandada del producto i en el período t

Por lo tanto:

$$P_p = \frac{(18\ 172,6 * 17,2) + (4\ 090,3 * 32,0) + (4\ 677,7 * 24,2) + (6\ 136,9 * 15,0) + (1\ 412,7 * 35,7)}{(18,5 * 18\ 172,6) + (31,8 * 4\ 090,3) + (25,5 * 4\ 677,7) + (16,7 * 6\ 136,9) + (36,7 * 1\ 412,7)}$$

Continuación apéndice XII.

$$P_p = \frac{699145,5}{739878,3} = 94,5\%$$

Se observa que el índice de Passche es 94,5%, por lo tanto, se concluye que la variable medida (precio) disminuyó 100 %-94,5 %= 5,5 % con respecto al año base 2014.





Apéndice XIII. Tabulación de datos de encuesta

1. ¿Qué tipo de material de ingeniería utiliza con mayor frecuencia?

Metales	Polímero	Cerámicos	Compuestos
60	48	0	0

Fuente: elaboración propia.






2. ¿Cuál de los siguientes metales utiliza con mayor frecuencia?

Producto	Utilización	Forma				Medidas (cm)	
						1,3-7,6	7,6-15,2
<i>Cold roll</i>	42	42	0	21	0	42	9
Acero 1045	57	57	0	0	1	57	9
Inoxidable	32	32	0	0	0	32	0
Aluminio	52	52	0	0	0	52	0
Hierro fundido	39	39	0	0	0	39	2
Acero DF-2	9	9	0	0	0	9	0
Bronce fosforado	20	18	0	8	0	20	0
Bronce grafitado	41	27	0	36	0	41	0
Acero D2	0	0	0	0	0	0	0
Acero K-100	0	0	0	0	0	0	0
Acero 7210	24	24	0	0	0	24	0
Acero 709	25	25	0	0	0	25	0
Acero 705	14	14	0	0	0	14	0
Cobre	3	3	0	0	0	3	0

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIII.

3. ¿Cuál de los siguientes polímeros utiliza con mayor frecuencia?

Producto	Utilización	Forma					Medidas (cm)	
							1.3 - 5.1	5.1 - 15.2
Vekton	36	36	0	0	0	0	35	3
Teflón	7	7	0	0	0	0	7	0
Ertalón	34	34	0	0	0	0	34	0
PVC	1	1	0	0	0	0	1	0
Polipropileno	4	0	0	0	4	0	0	0
Policarbonato		0	0	0	0	0	0	0
Sanalite		0	0	0	0	0	0	0
Acrílico	10	0	0	0	0	10	10	0
Ertalyte		0	0	0	0	0	0	0
Plastidur	11	11	0	0	0	0	11	0
Ensilion		0	0	0	0	0	0	0
Noryl		0	0	0	0	0	0	0
Fibra fenólica	13	0	0	0	0	13	13	0

Fuente: elaboración propia.

4. ¿Con que frecuencia compra los siguientes materiales?

Producto	cm/mes	Producto	cm/mes
<i>Cold roll</i>	1 550	Vekton	1 170
Acero 1045	2 100	Teflón	220
Inoxidable	1 120	Ertalón	1 160
Aluminio	2 050	PVC	0
Hierro fundido	1 230	Polipropileno	61 600
Acero DF-2	330	Policarbonato	0
Bronce fosforado	660	Sanalite	0
Bronce grafitado	1 080	Acrílico	372
Acero D2	0	Ertalyte	0
Acero K-100	0	Plastidur	350
Acero 7210	480	Ensilion	0
Acero 709	630	Noryl	0
Acero 705	440	Fibra fenólica	1 370
Cobre	20		

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIII.

5. ¿Cuáles son las principales aplicaciones en las que utiliza los materiales de ingeniería?

Producto	SopORTE	Horquilla	Cuña / chaveta	asiento de valvula	eje	tornillo	tuerca	engranajes	rodillo para laminar	Ganchos de carne	valvulas	tanques	boquillas	Distanciadores	impulsores	Uniones eléctricas	Bridas	Moldes para plásticos	poleas	Terminales de transformadores	Troqueles	machuelos	terrazas	Bujes	tornillo sin fin	moldes para pvc	Escartado	Brochado	Protectores de maquinaria	Empaque de alimento	sello mecánico	sopORTE de transmisión	flanges	
Eje acero AISI/SAE1018	23	20	7	16	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	10	2	0	0	0	0	16	0	0	0	0						
Eje acero AISI/SAE 1045	0	0	25	0	43	21	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Acero inoxidable	2	6	0	0	9	0	0	0	0	1	21	7	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Aluminio	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11	16	13	6	15	10	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0						
Hierro fundido	0	0	0	0	3	0	0	13	0	0	0	0	0	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Acero DF-2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	3	0	0	0	0	0						
Bronce fosforado	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Bronce grafitado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	0	0						
Acero D2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Acero K-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Acero 7210	0	0	0	0	11	0	0	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0							
Acero 709	0	0	0	0	17	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0							
Acero 705	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6						
Cobre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0							
Suma	26	29	32	16	91	21	5	26	18	1	21	7	20	18	41	6	30	20	32	2	1	5	3	59	14	10	7	6						
Polímeros																																		
Vekton							24	10											30					3										
Teflón							2																	1				3						
Ertalón		11				6	1	1				1												32										
PVC																																		
Polipropileno																														4				
Policarbonato																																		
Sanalite																												10						
Acrílico																																		
Ertalyte																																		
Plastidur							2						1															2	2	4				
Ensilion																																		
Noryl																																		
Fibra fenólica							2						10				1																	3

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIII.

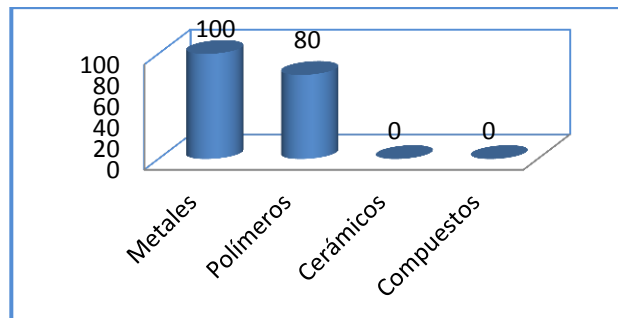
6. ¿Cuáles son los principales distribuidores de materiales de Ingeniería que conoce?

Aceros, S.A.	Otras empresas
21	39

Fuente: elaboración propia.

Apéndice XIV. **Análisis de resultados de encuesta**

1. ¿Qué tipo de material de ingeniería utiliza con mayor frecuencia?



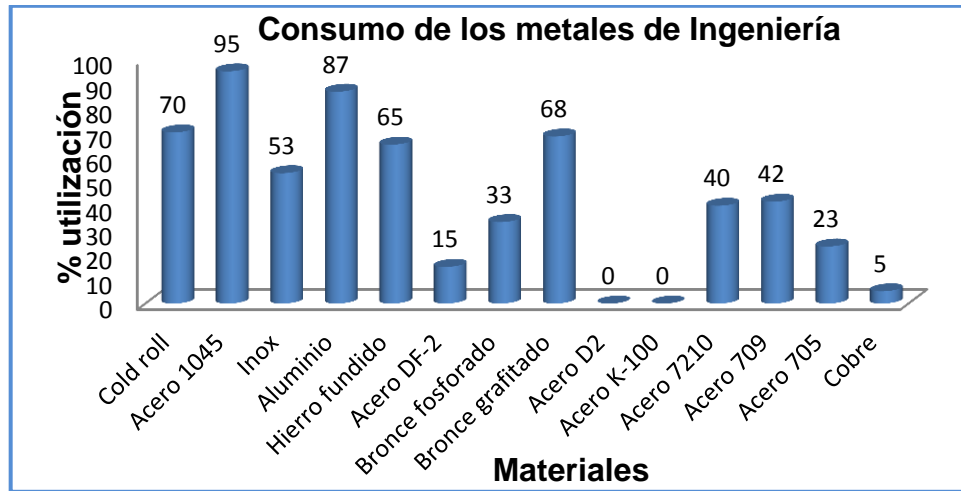
Fuente: elaboración propia.

El 100 % de las personas encuestadas consumen metales, y el 80 % consumo polímeros; los demás materiales de ingeniería no son consumidos.

2. ¿Cuál de los siguientes metales utiliza con mayor frecuencia?

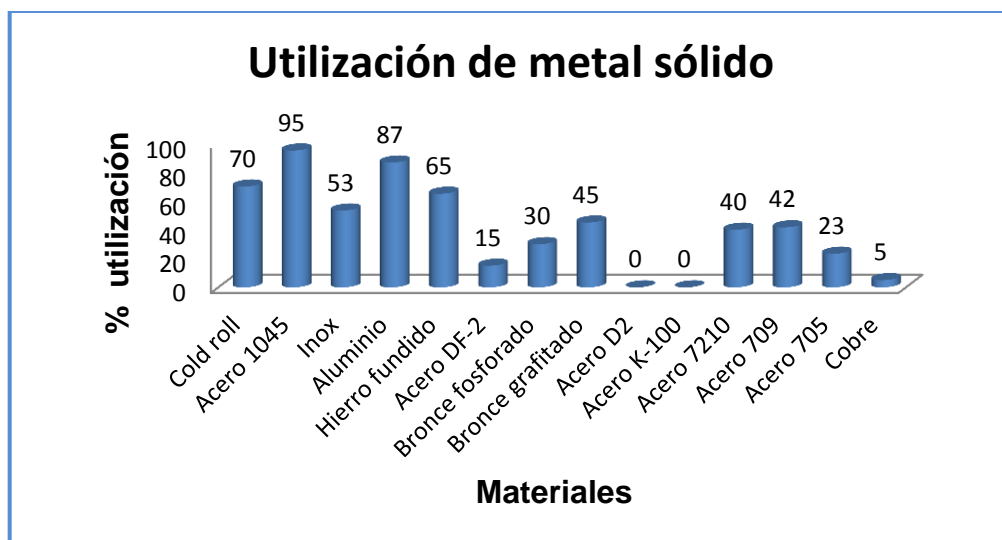
De esta pregunta se dependen 3 análisis: los materiales consumidos, la forma de los materiales consumidos y las medidas de los materiales que se consumen.

Continuación apéndice XIV.



Fuente: elaboración propia.

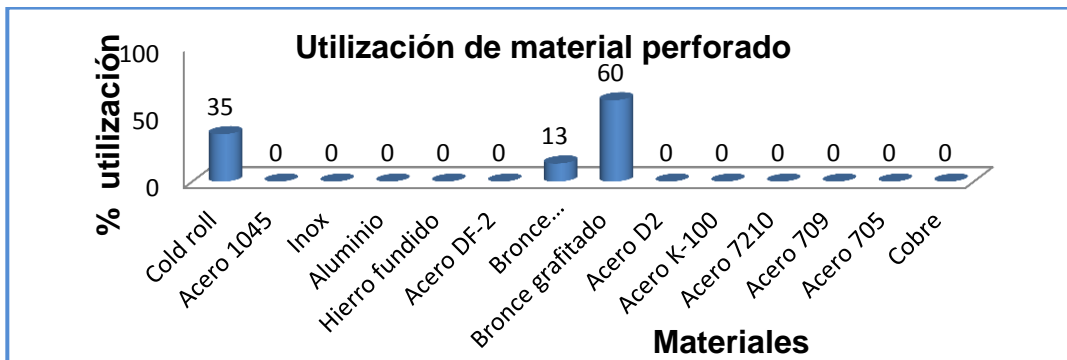
El 95% de las empresas entrevistadas consumen acero 1045, el 87% aluminio y 70% *cold roll*, los metales con mayor movimiento en este mercado.



Fuente: elaboración propia.

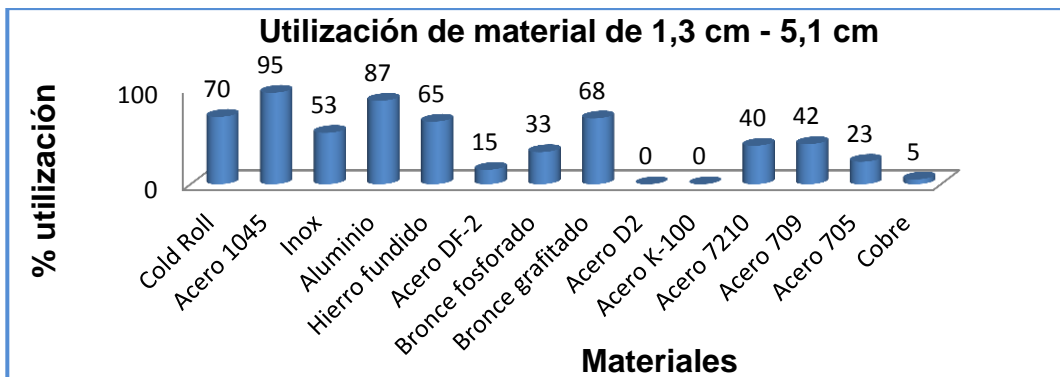
Continuación apéndice XIV.

La forma que más se utiliza es el eje sólido y el eje perforado; el eje sólido más utilizado es el acero 1045 seguido del aluminio con el 95 % y 87 % respectivamente.



Fuente: elaboración propia.

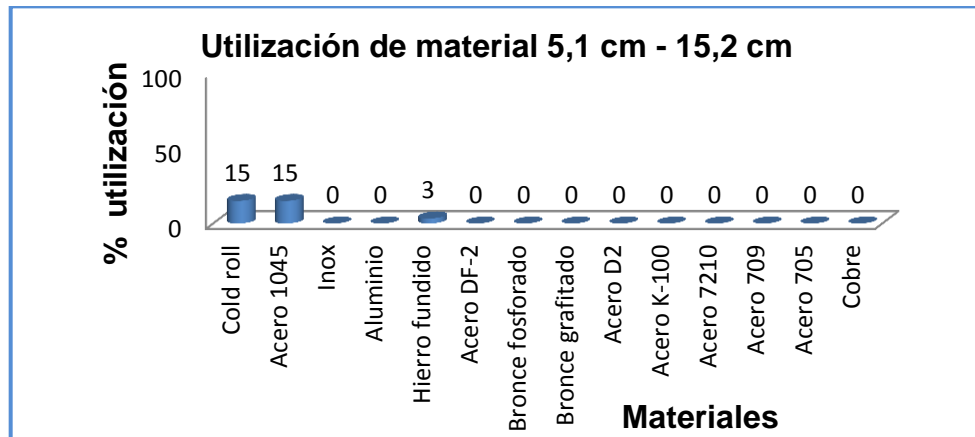
El material perforado más utilizado es el bronce grafitado, el *cold roll* y bronce fosforado con el 60 %, 35 % y 13 % respectivamente. Los metales que más se utilizan en las medidas de 1,3 a 5,1 centímetros son: el acero 1045, el aluminio y el *cold roll*.



Fuente: elaboración propia.

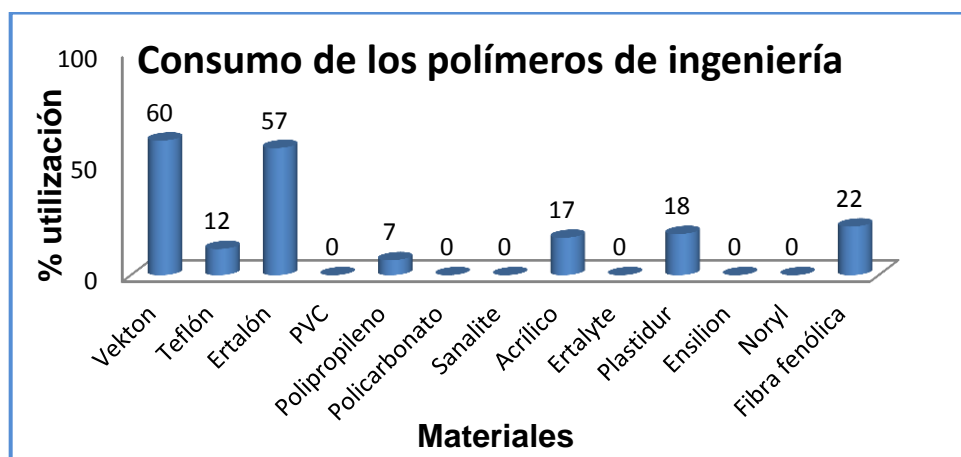
Continuación apéndice XIV.

Los metales más utilizados en medidas grandes que van desde 5,1 a 15,2 centímetros son los metales *cold roll*, acero 1045 y el hierro fundido.



Fuente: elaboración propia.

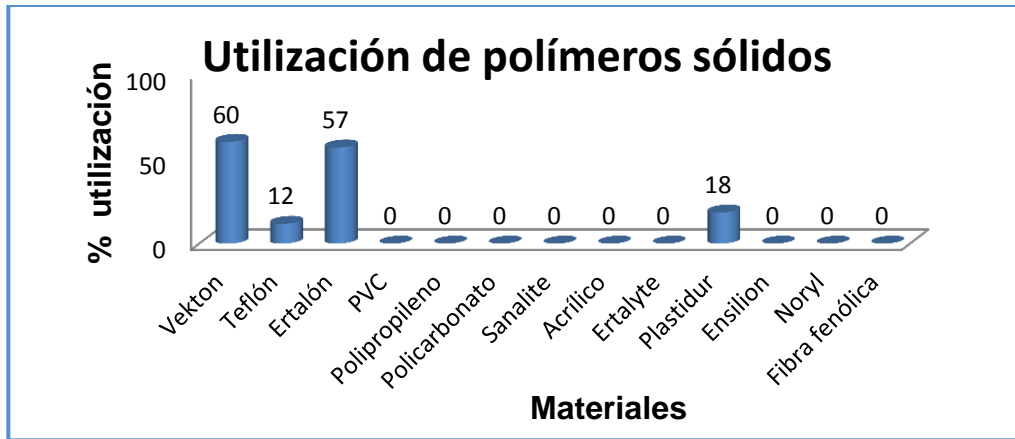
3. ¿Cuál de los siguientes polímeros utiliza con mayor frecuencia?



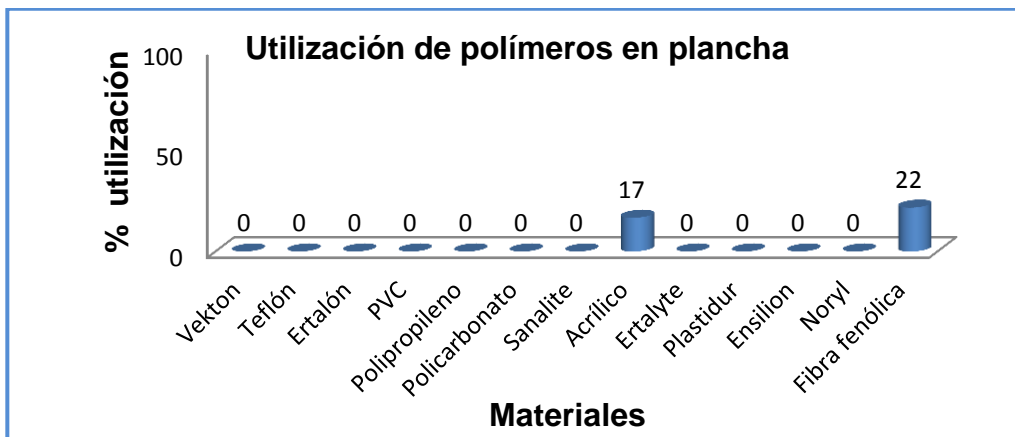
Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIV.

El 60% de los encuestados utilizan vekton, el 57 % ertalón y el 22 % fibra fenólica. Estos son los polímeros con mayor movimiento en el mercado. Al igual que la pregunta anterior, de esta pregunta se dependen 3 análisis: los materiales consumidos, la forma de los materiales consumidos y las medidas de los materiales que se consumen.

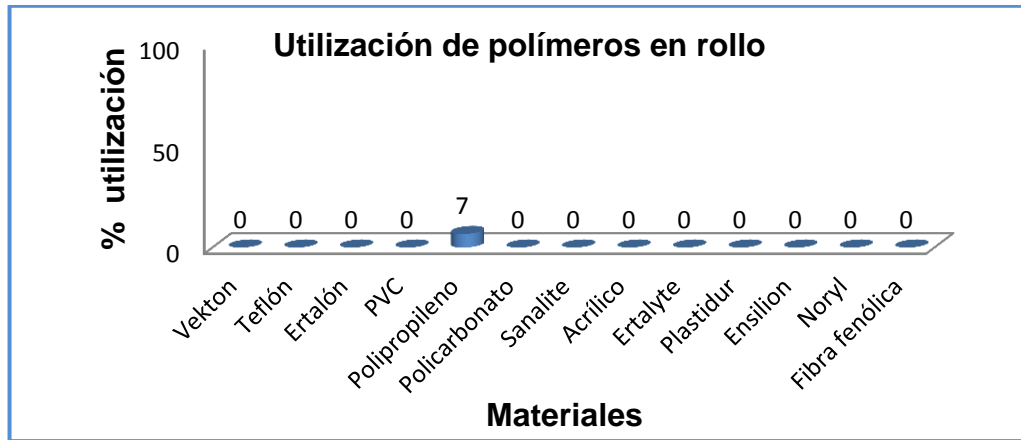


Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIV.

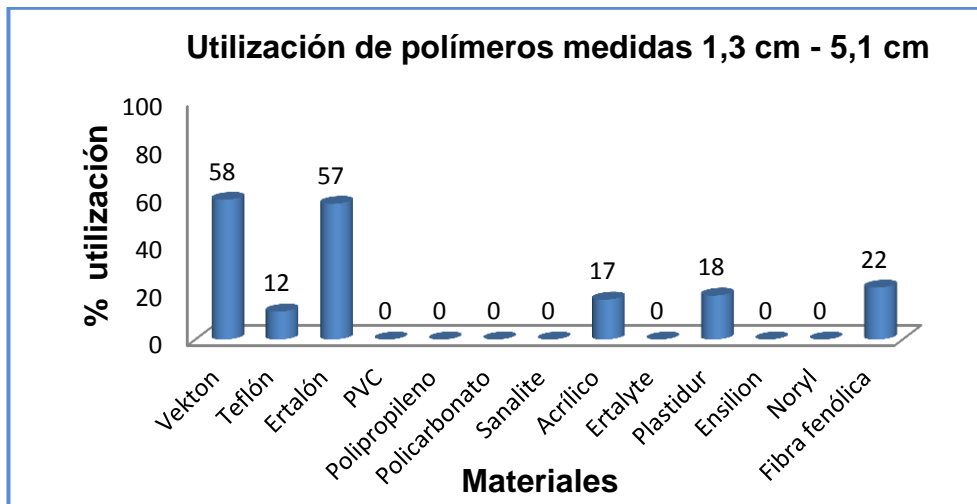


Fuente: elaboración propia.

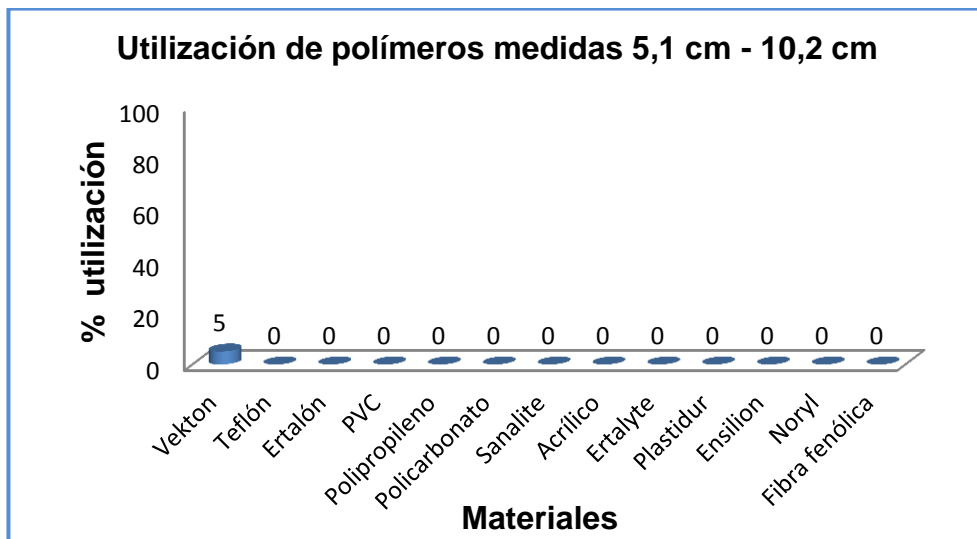
Los polímeros más utilizados en forma de eje sólido son: vekton, ertalón, plastidur con el 60 %, 57 % y 18 % respectivamente. De la misma forma, los polímeros más utilizados en forma de plancha son la fibra fenólica, y el acrílico con el 22 % y 17 % respectivamente. Por último, el material más utilizado en forma de rollo es el polipropileno.

Los materiales más utilizados en el rango de medidas de 1,3 a 5,1 centímetros son: vekton, ertalón y los espesores de fibra fenólica. El único material que se utiliza en medidas de diámetro mayor a los 5,1 centímetros es el polímero vekton.

Continuación apéndice XIV.



Fuente: elaboración propia.



Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIV.

4. ¿Con qué frecuencia compra los siguientes materiales?

Producto	Promedio por cliente (cm)	Consumo anual/promedio (cm)	Total de consumo (cm)
<i>Cold roll</i>	26	258	118317
Acero 1045	35	350	160300
Inoxidable	19	187	85493
Aluminio	34	342	156483
Hierro fundido	21	205	93890
Acero DF-2	6	55	25190
Bronce fosforado	11	110	50380
Bronce grafitado	18	180	82440
Acero D2	0	0	0
Acero K-100	0	0	0
Acero 7210	8	80	36640
Acero 709	11	105	48090
Acero 705	7	73	33587
Cobre	0	3	1527
Vekton	20	195	89310
Teflón	4	37	16793
Ertalón	19	193	88547
PVC	0	0	0
Polipropileno	1 027	10 267	4702133
Policarbonato	0	0	0
Sanalite	0	0	0
Acrílico	6	62	28396
Ertalyte	0	0	0
Plastidur	6	58	26717
Ensilion	0	0	0
Noryl	0	0	0
Fibra fenólica	23	228	104577

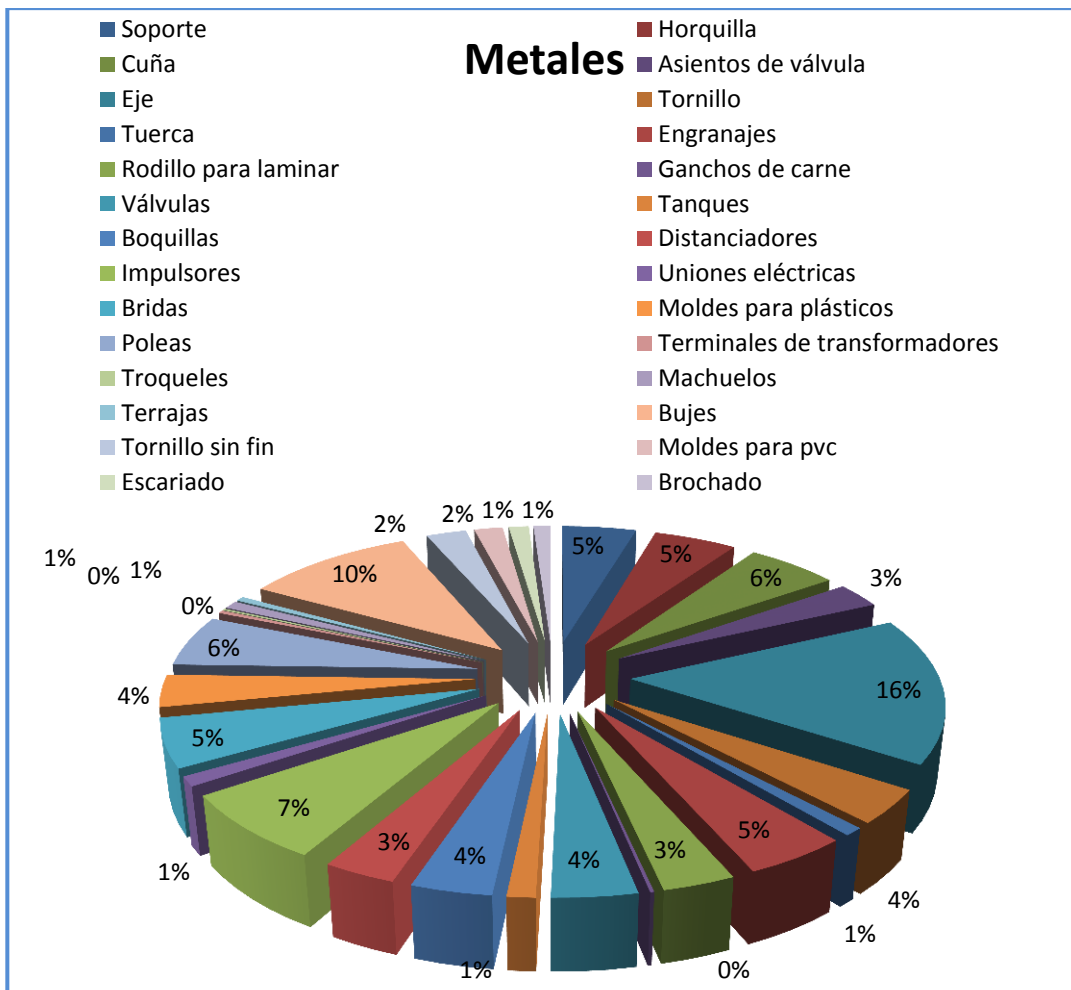
Fuente: elaboración propia.

El promedio por cliente se obtiene de sumar el consumo de los productos dividido el total de personas encuestadas.

Continuación apéndice XIV.

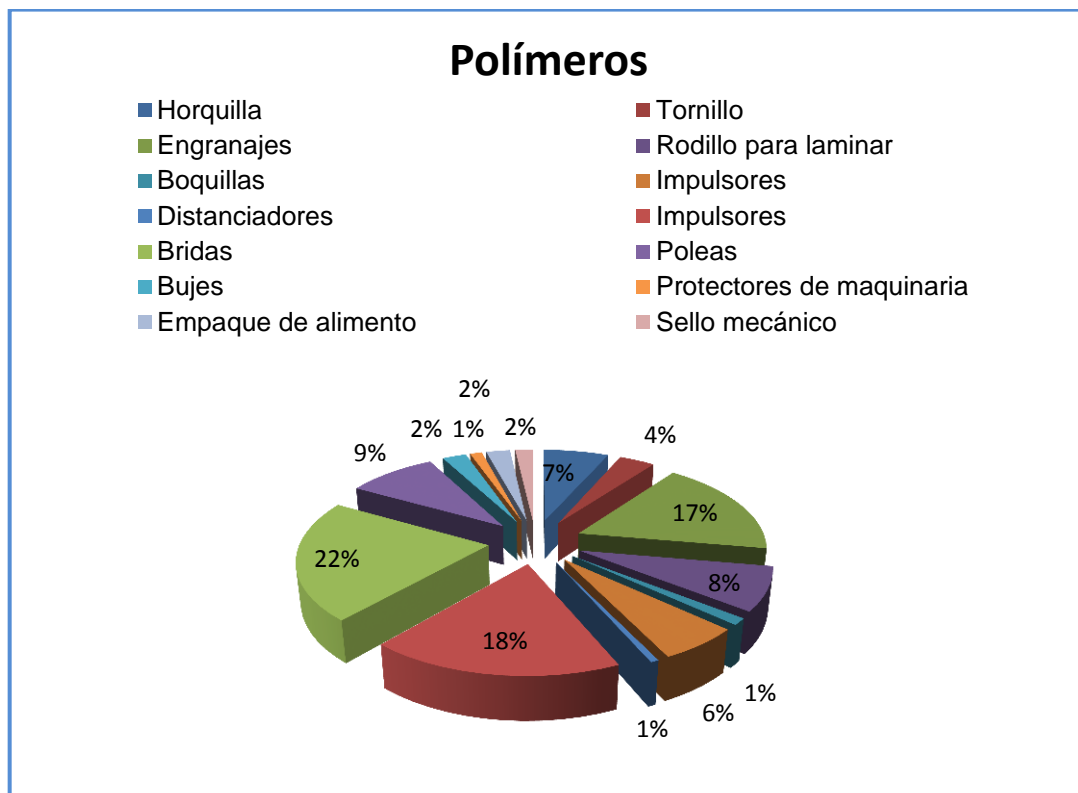
El consumo anual promedio se obtiene de multiplicar el promedio mensual de consumo por 10 meses de demanda y luego para la cantidad de potenciales clientes identificados en el Directorio Industrial de la CIG.

5. ¿Cuáles son las principales aplicaciones en las que utiliza los materiales de ingeniería?



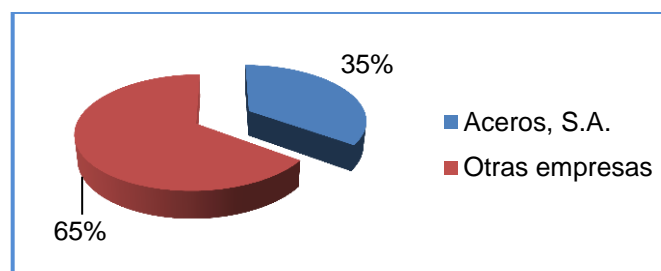
Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XIV.



Fuente: elaboración propia.

6. ¿Cuáles son los principales distribuidores de materiales de ingeniería que conoce?



Fuente: elaboración propia.

Apéndice XV. Cálculo del valor presente neto y relación B/C

A continuación se presenta la tabla de flujo de efectivo estimado durante los años 2016 al 2018.

Año	2016	2017	2018
Ventas (Q)	3 301 640,5	3 631 804,6	4 358 165,5
Inversión inicial (Q) 281 900	250 000,0	50 000,0	40 000,0
Costos (Q)			
Mantenimiento de maquinaria/edificios	49 560,0	59 560,0	69 560,0
Seguro de vehículos	8 000,0	9 000,0	9 000,0
Gastos de administración y ventas	38 834,0	38 834,0	38 834,0
Pago de honorarios (legales, reclutamiento, financiero)	32 578,0	32 578,0	32 578,0
Alquiler de edificios	78 315,0	78 315,0	78 315,0
Servicio de energía eléctrica	40 000,0	42 000,0	44 000,0
Servicio de teléfono e Internet	23 930,0	23 930,0	23 930,0
Caja chica	87 750,0	87 750,0	87 750,0
sueldos	1 363 051,0	204 457,7	30 668,6
Depreciación de herramientas/maquinaria	36 866,0	37866,0	38 866,0
Costos de importación y flete	900 844,6	1 261 182,4	1 765 655,3
Costos de comisiones	57 862,9	69 435,5	83 322,6
Costos de distribución	46 220,2	55 464,2	66 557,0
Total	2 763 811,6	2 000 372,7	2 369 036,6
Flujo de efectivo	537 828,9	1 631 431,8	1 989 128,9

Fuente: elaboración propia.

- **Valor presente neto (VPN)**

El valor presente neto estima el presente de un determinado número de flujos de efectivo durante un periodo de tiempo establecido, mediante una inversión.

Continuación apéndice XV.

Es un método indicador de rentabilidad del proyecto el cual considera que a mayor TIR mayor rentabilidad. Estos pueden observarse a través de la siguiente ecuación:

$$VPN = \sum_{t=1}^n Vt * \frac{1}{(1 + K)^t} - I_0$$

Donde:

(V_t)= flujo en cada período (t) (3 años)

I_0 = inversión inicial

K= tipo de interés, para este caso 15 %

$$VPN = -281\,900 + (537\,828,9 * 0,87) + (1\,631\,431,8 * 0,76) + (1\,989\,128,9 * 0,66)$$

$$VPN = -281\,900 + 3\,020\,624,39 = 2\,680\,624,39$$

$$VPN = 2\,738\,724,39$$

- **Determinación beneficio costo del proyecto**

Para la evaluación del beneficio costo del proyecto se usa el flujo de efectivo de la tabla anterior, para lo cual se utiliza la razón beneficio-costos, el cual se obtiene de dividir el valor presente de los ingresos (ventas) entre el valor presente de los egresos (costos), lo que significa que si el valor obtenido es mayor a 1 se acepta el proyecto, si es inferior a 1 se rechaza. Siguiendo estos lineamientos se aplica la razón beneficio costo.

$$RBC = \frac{2872427,25 + 2760171,47 + 2876389,22}{295800 + 2404516,13 + 1520283,27 + 1563564,17} = 1.47$$

Apéndice XVI. Cálculo método de transporte

Tablero de asignación de transporte					
Vehículos	Zonas				Oferta
	8	21	12	1	
Picop 1	3,0	4,0	2,2	3,0	300
Picop 2	3,0	4,0	2,2	3,0	340
Motocicleta 1	1,0	2,0	1,1	1,5	20
Motocicleta 2	1,0	2,0	1,1	1,5	20
Demanda	400	150	80	50	680

Fuente: elaboración propia.

Para determinar la asignación idónea para el transporte de los materiales de ingeniería se crea el tablero anterior con base a los costos de transporte, distancia media de entrega, demanda de las zonas que más compran en el departamento de Guatemala y la capacidad de transporte para cada vehículo. Este tablero se optimiza a través del método de transporte de costo mínimo, que asigna la mayor cantidad de centímetros de material de ingeniería al vehículo que menor costo genera. Obteniendo el siguiente tablero:

Vehículos	Zonas				Oferta
	8	21	12	1	
Picop 1	3 170	4	2,2 80	3 50	300
Picop 2	3 230	4 110	2,2	3	340
Motocicleta 1	1	2 20	1,1	1,5	20
Motocicleta 2	1	2 20	1,1	1,5	20
Demanda	400	150	80	50	680

Fuente: elaboración propia.

Continuación apéndice XVI.

Para optimizar la solución básica inicial asignada al tablero anterior por el método de costo mínimo se utiliza el método de banquillo, en él se asocia a cada casilla no básica un circuito cerrado, el cual tiene su punto inicial en la casilla no básica en cuestión y se cierra tocando valores asignados en las casillas básicas.

Se asignan signos (+ o -) a cada casilla en forma alternativa, iniciando con un positivo en la casilla no básica donde empieza el circuito, estos valores se suman, luego se elige el mayor valor negativo obtenido en la casilla no básica correspondiente, repitiendo nuevamente el proceso hasta obtener solo resultados positivos. Entonces para este tablero, los circuitos cerrados quedaron de la siguiente manera:

$$P1(21) = 4,0 - 4,0 + 3,0 - 3,0 = 0$$

$$P2(12) = 2,2 - 3,0 + 3,0 - 2,2 = 0$$

$$P2(1) = 3,0 - 3,0 + 3,0 - 3,0 = 0$$

$$M1(8) = 1,0 - 2,0 + 4,0 - 3,0 = 0$$

$$M1(12) = 1,1 - 2,2 + 4,0 - 2,0 = 0,9$$

$$M1(1) = 1,5 - 3,0 + 3,0 - 3,0 + 4,0 - 2,0 = 0,5$$

$$M2(8) = 1,0 - 2,0 + 4,0 - 3,0 = 0$$

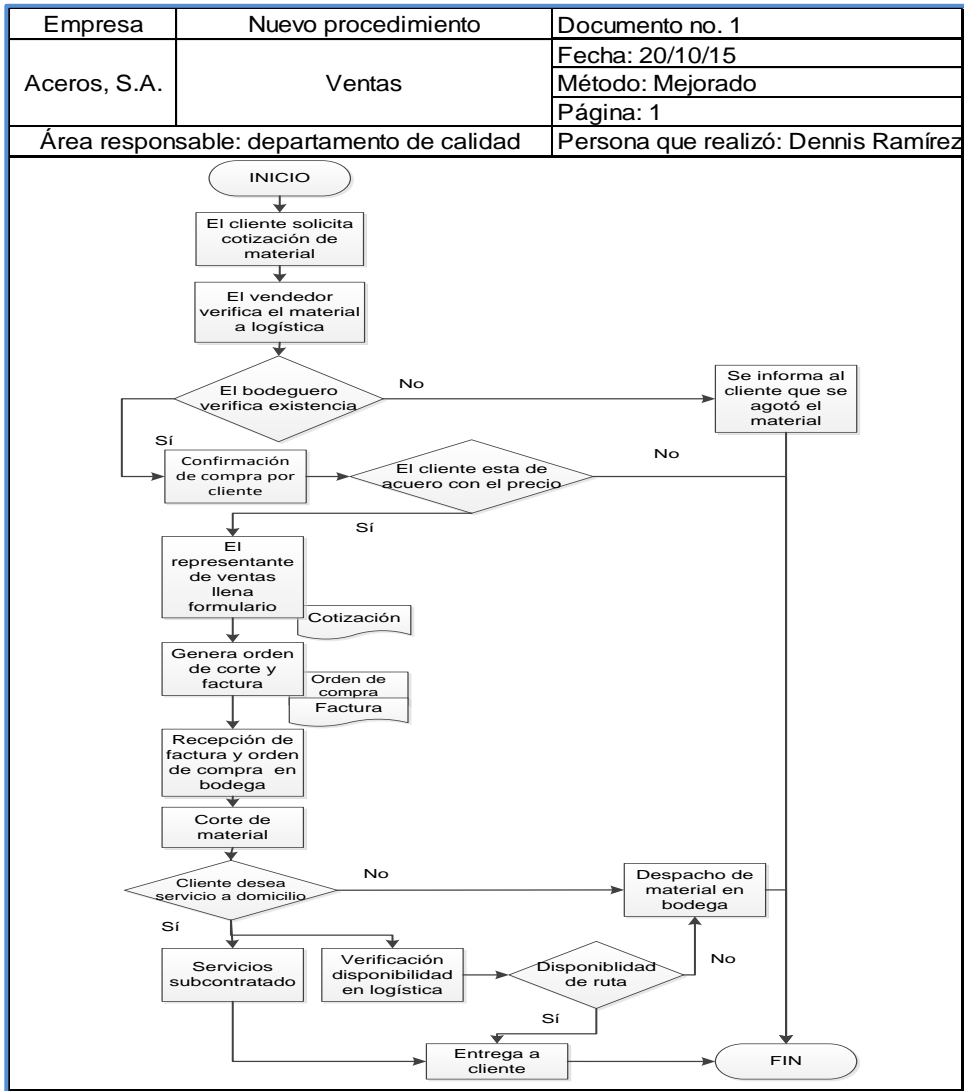
$$M2(12) = 1,1 - 2,2 + 3,0 - 3,0 + 4,0 - 2,0 = 0,9$$

$$M2(1) = 1,5 - 3,0 + 3,0 - 3,0 + 4,0 - 2,0 = 0,5$$

Ninguna de las casillas básicas presenta valores negativos, por lo tanto, el tablero de asignación queda como el mostrado en la tabla anterior. Ahora se calcula el costo total asociado a esta asignación:

$$CT = 170 * 3 + 2,2 * 80 + 3 * 50 + 3 * 230 + 4 * 110 + 2 * 20 + 2 * 20 = Q 2 046$$

Apéndice XVII. Nuevo diagrama de flujo



Fuente: elaboración propia.

Este flujograma indica los pasos a seguir para establecer una mejora continua sobre el proceso de ventas. Aquí se independiza el cruce de información por parte de ventas y logística; se mejora la información solicitada y la experiencia del cliente en el proceso. Esto se logra a través de la unión de los departamentos descritos en el diagrama entidad relación del capítulo 5.

Apéndice XVIII. Clasificación por actividad económica (CIIU)

CATEGORÍA		ACTIVIDAD ECONÓMICA
SECCIÓN A	GRUPO	AGRICULTURA, GANADERÍA, CAZA, SILVICULTURA Y PESCA
	1	Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicios conexas
	2	Silvicultura y extracción de madera
	3	Pesca y acuicultura
SECCIÓN B		EXPLORACIÓN DE MINAS Y CANTERAS
	5	Extracción de carbón de piedra y lignito
	6	Extracción de petróleo crudo y gas natural
	7	Extracción de minerales metalíferos
	8	Extracción de otras minas y canteras
	9	Actividades de servicios de apoyo para la explotación de minas
SECCIÓN C		INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
	10	Elaboración de productos alimenticios
	11	Elaboración de bebidas
	12	Elaboración de productos de tabaco
	13	Fabricación de productos textiles
	14	Confección de prendas de vestir
	15	Curtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de maletas, bolsos de mano
	16	Fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles
	17	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón
	18	Actividades de impresión y de producción de copias
	19	Fabricación de productos de la refinación del petróleo y mezcla de combustibles
	20	Fabricación de sustancias y productos químicos
	21	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales
	22	Fabricación de productos de caucho y de plástico
	23	Fabricación de otros productos minerales no metálicos
	24	Fabricación de productos metalúrgicos básicos
	25	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
	26	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos
	27	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico
	28	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.
	29	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
	30	Fabricación de otros tipos de equipo de transporte
	31	Fabricación de muebles, colchones y somieres
	32	Otras industrias manufactureras
	33	Instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo
SECCIÓN D		SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, GAS, VAPOR Y AIRE ACONDICIONADO
	35	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
SECCIÓN E		DISTRIBUCIÓN DE AGUA; EVACUACIÓN Y TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, GESTIÓN DE DESECHOS Y ACTIVIDADES DE SANEAMIENTO AMBIENTAL
	36	Captación, tratamiento y distribución de agua
	37	Evacuación y tratamiento de aguas residuales
	38	Recolección, tratamiento y disposición de desechos, recuperación de materiales
	39	Actividades de saneamiento ambiental y otros servicios de gestión de desechos

Continuación apéndice XVIII.

CATEGORÍA	ACTIVIDAD ECONÓMICA
SECCIÓN F	CONSTRUCCIÓN
41	Construcción de edificios
42	Obras de ingeniería civil
43	Actividades especializadas para la construcción de edificios y de ingeniería civil
SECCIÓN G	COMERCIO AL POR MAYOR Y AL POR MENOR; REPARACIÓN DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES Y MOTOCICLETAS
45	Comercio, mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios
46	Comercio al por mayor y en comisión o por contrata, excepto el comercio de vehículos automotores y motocicletas
47	Comercio al por menor (incluso el comercio al por menor de combustibles), excepto el de vehículos automotores y motocicletas
SECCIÓN H	TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO
49	Transporte terrestre; transporte por tuberías
50	Transporte acuático
51	Transporte aéreo
52	Almacenamiento y actividades complementarias al transporte
53	Correo y servicios de mensajería
SECCIÓN I	ALOJAMIENTO Y SERVICIOS DE COMIDA
55	Alojamiento
56	Actividades de servicios de comidas y bebidas
SECCIÓN J	INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES
58	Actividades de edición
59	Actividades cinematográficas, de video y producción de programas de televisión, grabación de sonido y edición de música
60	Actividades de programación, transmisión y/o difusión
61	Telecomunicaciones
62	Desarrollo de sistemas informáticos (planificación, análisis, diseño, programación, pruebas), consultoría informática y actividades relacionadas
63	Actividades de servicios de información
SECCIÓN K	ACTIVIDADES FINANCIERAS Y DE SEGUROS
64	Actividades de servicios financieros, excepto las de seguros y de pensiones
65	Seguros (incluso el reaseguro), seguros sociales y fondos de pensiones, excepto la seguridad social
66	Actividades auxiliares de las actividades de servicios financieros
SECCIÓN L	ACTIVIDADES INMOBILIARIAS
68	Actividades inmobiliarias
SECCIÓN M	ACTIVIDADES PROFESIONALES, CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS
69	Actividades jurídicas y de contabilidad
70	Actividades de administración empresarial; actividades de consultoría de gestión
71	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos
72	Investigación científica y desarrollo
73	Publicidad y estudios de mercado
74	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas
75	Actividades veterinarias

Continuación apéndice XVIII.

CATEGORÍA	ACTIVIDAD ECONÓMICA
SECCIÓN N	ACTIVIDADES DE SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y DE APOYO
77	Actividades de alquiler y arrendamiento
78	Actividades de empleo
79	Actividades de las agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reserva y actividades relacionadas
80	Actividades de seguridad e investigación privada
81	Actividades de servicios a edificios y paisajismo (jardines, zonas verdes)
82	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas
SECCIÓN O	ADMINISTRACIÓN PÚBLICA Y DEFENSA; PLANES DE SEGURIDAD SOCIAL DE AFILIACIÓN OBLIGATORIA
84	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria
SECCIÓN P	EDUCACIÓN
85	Educación
SECCIÓN Q	ACTIVIDADES DE ATENCIÓN DE LA SALUD HUMANA Y DE ASISTENCIA SOCIAL
86	Actividades de atención de la salud humana
87	Actividades de atención residencial medicalizada
88	Actividades de asistencia social sin alojamiento
SECCIÓN R	ACTIVIDADES ARTÍSTICAS, DE ENTRETENIMIENTO Y RECREACIÓN
90	Actividades creativas, artísticas y de entretenimiento
91	Actividades de bibliotecas, archivos, museos y otras actividades culturales
92	Actividades de juegos de azar y apuestas
93	Actividades deportivas y actividades recreativas y de esparcimiento
SECCIÓN S	OTRAS ACTIVIDADES DE SERVICIOS
94	Actividades de asociaciones
95	Mantenimiento y reparación de computadores, efectos personales y enseres domésticos
96	Reparación de calzado y artículos de cuero
SECCIÓN T	ACTIVIDADES DE LOS HOGARES INDIVIDUALES EN CALIDAD DE EMPLEADORES; ACTIVIDADES NO DIFERENCIADAS DE LOS HOGARES INDIVIDUALES COMO PRODUCTORES DE BIENES Y SERVICIOS PARA USO PROPIO
97	Actividades de los hogares individuales como empleadores de personal doméstico
98	Actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio
SECCIÓN U	ACTIVIDADES DE ORGANIZACIONES Y ENTIDADES EXTRATERRITORIALES
99	Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales

Fuente: elaboración propia.