



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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE  
REPUESTOS AUTOMOTRICES Y MEJORA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y  
LÍQUIDOS DE LA EMPRESA AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL  
DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO**

**Fredy Alexander Elías Rodríguez**

Asesorado por la Inga. Coralia Angélica Velásquez Coti

Guatemala, julio de 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE REPUESTOS  
AUTOMOTRICES Y MEJORA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LA EMPRESA  
AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**FREDY ALEXANDER ELÍAS RODRÍGUEZ**  
ASESORADO POR EL INGA. CORALIA ANGÉLICA VELÁSQUEZ COTI

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, JULIO DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Walter Rafael Véliz Muñoz
VOCAL V	Br. Sergio Alejandro Donis Soto
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

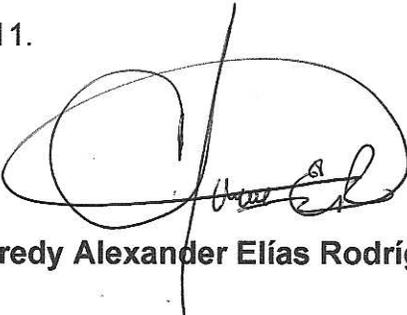
DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Edgar Darío Álvarez Coti.
EXAMINADOR	Ing. Byron Gerardo Chocooj Barrientos.
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas.
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas.

## 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:

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES Y MEJORA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LA EMPRESA AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 26 de mayo 2011.



**Fredy Alexander Elías Rodríguez**

QUETZALTENANGO,  
06 de julio de 2,012.

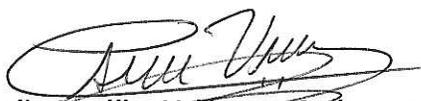
INGENIERO  
CESAR ERNESTO URQUIZÚ RODAS  
Director Escuela Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería

Ingeniero Urquizú:

Cumpliendo con lo resuelto por la Dirección de Escuela, he asesorado y revisado el trabajo de graduación titulado **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES Y MEJORA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LA EMPRESA AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO"**, presentado por el estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial, Fredy Alexander Elías Rodríguez, con carné 199919533, quien ha cumplido con los requisitos reglamentarios, consultando bibliografía y seguido las recomendaciones de la asesoría.

El autor de este trabajo y el suscrito asesor, nos responsabilizamos por el contenido y conclusiones que en él se exponen.

Atentamente,

  
**Coralia Angélica Velásquez Cotí**  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No. 4,371  
Asesor  
**Coralia Angélica Velásquez Cotí**  
**INGENIERA INDUSTRIAL**  
**COL. No. 4,371**



Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES Y MEJORA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LA EMPRESA AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO**, presentado por el estudiante universitario **Fredy Alexander Elías Rodríguez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

“DID Y ENSEÑAD A TODOS”

*Nora Leonor Elizabeth García Tobar  
Ingeniera Industrial  
Colegiado No. 8121*

Inga. ~~Nora Leonor Elizabeth García Tobar~~  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, marzo de 2013.

/mgp



REF.DIR.EMI.186.013

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 **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES Y MEJORA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LA EMPRESA AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO**, presentado por el estudiante universitario **Fredy Alexander Elías Rodríguez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

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



Guatemala, julio de 2013.

/mgp



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: **DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE INVENTARIO EN BODEGA DE REPUESTOS AUTOMOTRICES Y MEJORA DEL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS DE LA EMPRESA AUTOCENTRO GUTIERREZ, S.A. UBICADO EN EL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO**, presentado por el estudiante universitario: **Fredy Alexander Elías Rodríguez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano



Guatemala, julio de 2013

## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por regalarme la vida y por cumplir una de mis metas y estar siempre a mi lado ayudándome y protegiéndome
<b>Mis padres</b>	Vicente Elías y Ana María Rodríguez, por apoyarme en todos mis proyectos y ser guías de mi vida.
<b>Mi esposa</b>	Iliana del Rosario, por el apoyo, comprensión y ánimo brindado.
<b>Mis hijos</b>	Ana Lucia y Fredy Alejandro, por ser la razón de deseos de superación y la felicidad de mi vida.
<b>Mis abuelos</b>	Antonio Elías (q.e.p.d.), Paulina Tigüila, Agustín Rodríguez y Domitila Roblero (q.e.p.d.). Por su consejos y bendiciones.
<b>Mis hermanos</b>	Vicente Danilo, Paulina Aneht Elías Rodríguez por todo su cariño.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

**Mi familia en general**

Por su apoyo y cariño.

**Centro Universitario Ciudad Vieja**

Por sus valores enseñados durante el tiempo de estudios universitarios.

**Autocentro Gutiérrez, S.A.**

Por permitirme realizar mi trabajo de graduación.

**Mi asesora**

Inga. Coralia Coti, por su paciencia, amabilidad, profesionalidad al compartir sus conocimientos y ser instrumento para lograr esta meta.

**Mis amigos**

Por su ayuda y amistad brindada.

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por brindarme los conocimientos necesarios para desarrollarme como profesional

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	VII
GLOSARIO .....	XI
RESUMEN.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.....	XVII
1. ANTECEDENTES GENERALES.....	1
1.1. Departamento de Quetzaltenango .....	1
1.1.1. Historia .....	1
1.1.2. Ubicación .....	3
1.1.3. Características .....	3
1.2. Características de la empresa .....	4
1.2.1. Historia .....	4
1.2.2. Ubicación .....	6
1.2.3. Tipo de organización.....	6
1.2.3.1. Organigrama.....	7
1.2.3.2. Descripción de Puestos.....	7
1.2.4. Tipo de mercado .....	19
1.2.5. Productos y servicios .....	20
1.2.6. Visión.....	20
1.2.7. Misión .....	20
1.2.8. Valores .....	21
1.3. Inventarios.....	21
1.3.1. Definición .....	22
1.3.2. Tipos.....	22

1.3.3.	Costos de inventarios .....	24
1.3.4.	Control de inventarios.....	25
1.3.5.	Modelo ABC .....	25
1.3.6.	Modelo justo a tiempo (J.I.T) .....	26
1.3.7.	Modelo básico de cantidad económica de pedido (CEP) .....	27
1.3.8.	Planeación de los requerimientos de materiales (PRM).....	29
1.3.9.	Funciones de los inventarios .....	30
1.4.	Repuestos automotrices .....	30
1.5.	Medio ambiente .....	32
1.5.1.	Factores del medio ambiente .....	32
1.5.2.	Constituyentes del medio ambiente.....	33
1.5.3.	Contaminación ambiental .....	33
1.5.3.1.	Contaminación por desechos líquidos de taller de servicio .....	34
1.5.3.2.	Contaminación por desechos sólidos de taller de servicio.....	35
2.	SITUACIÓN ACTUAL.....	37
2.1.	Bodega de repuestos automotrices.....	37
2.1.1.	Evaluación de costos.....	38
2.1.2.	Procedimientos en bodega de repuestos automotrices.....	47
2.1.2.1.	Pedido.....	52
2.1.2.2.	Recepción.....	54
2.1.2.3.	Despacho.....	57
2.1.2.4.	Inventario.....	60
2.1.3.	Instalaciones.....	61

	2.1.3.1.	Capacidad.....	62
	2.1.3.2.	Equipo.....	63
2.2.		Taller de servicio mecánico .....	64
	2.2.1.	Tipos de servicio .....	68
	2.2.2.	Procedimientos de servicios.....	70
2.3.		Manejo de desechos .....	73
	2.3.1.	Sólidos .....	73
	2.3.2.	Líquidos .....	75
2.4.		Priorización de problemas a resolver.....	76
3.		PROPUESTA PARA DISEÑAR EL SISTEMA DE INVENTARIO Y MANEJO DE DESECHOS .....	77
3.1.		Control de inventario ABC .....	77
3.2.		Determinación de repuestos automotrices.....	79
	3.2.1.	Tipo A (alta rotación) .....	86
	3.2.2.	Tipo B (media rotación) .....	86
	3.2.3.	Tipo C (baja rotación).....	86
3.3.		Análisis de la rotación de repuestos .....	87
	3.3.1.	Por marca .....	87
	3.3.2.	Por inventario total .....	88
3.4.		Sistema lote económico.....	89
	3.4.1.	Con faltantes .....	100
	3.4.2.	Sin faltantes .....	100
3.5.		Determinación de sistema adecuado de inventario .....	100
	3.5.1.	Nivel mínimo .....	101
	3.5.2.	Nivel de reorden.....	105
	3.5.3.	Nivel máximo de existencias .....	106
	3.5.4.	Nivel teórico de consumo .....	108
3.6.		Procedimiento sistemático.....	110

3.6.1.	Compras .....	111
3.6.2.	Almacenamiento .....	112
3.6.3.	Despacho.....	113
3.7.	Analizar la rotación.....	113
3.8.	Criterios para la selección del modelo apropiado .....	114
3.9.	Clasificación de desechos sólidos y líquidos generados en la empresa .....	115
3.9.1.	Por estado .....	115
3.9.2.	Por origen .....	116
3.10.	Importancia económica del manejo de desechos.....	117
3.11.	Determinación de propuesta de manejo de desechos.....	117
3.11.1.	Sólidos.....	118
3.11.1.1.	Determinación área de almacenamiento. ....	119
3.11.2.	Líquidos .....	119
3.11.2.1.	Determinación de recolección .....	120
3.11.2.2.	Determinación del área de almacenamiento .....	120
4.	IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA .....	121
4.1.	Implementación del sistema de manejo de inventario .....	121
4.2.	Capacitación del personal .....	123
4.2.1.	Descripción.....	124
4.2.2.	Objetivos.....	125
4.3.	Reglamento interno.....	125
4.3.1.	Normas y procedimientos .....	126
4.3.2.	Funciones.....	126
4.3.3.	Responsabilidades.....	128
4.4.	Diagrama de proceso administrativo propuesto .....	129

4.4.1.	Proceso de compras .....	130
4.4.2.	Proceso de recepción.....	132
4.4.3.	Proceso de almacenamiento .....	134
4.4.4.	Proceso de entrega .....	136
4.5.	Propuesta para la eliminación del inventario obsoleto .....	137
4.6.	Procedimientos para el manejo de desechos sólidos y Líquidos.....	139
4.6.1.	Según normativa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.....	139
4.6.2.	Según política nacional para el manejo de residuos.....	140
4.6.3.	Manejo de desechos sólidos y líquidos .....	143
4.6.3.1.	Capacitación de personal.....	147
4.6.3.2.	Asignación de responsabilidades.....	148
4.6.3.3.	Establecer tipos de control.....	148
4.7.	Traslado de desechos recopilados a empresas para su reutilización.....	149
5.	MEJORA CONTINUA.....	151
5.1.	Establecimiento de control de la propuesta de inventarios ....	151
5.1.1.	Auditorias .....	152
5.1.1.1.	Internas.....	152
5.1.1.2.	Externas.....	153
5.1.2.	Evaluaciones constantes al personal .....	153
5.2.	Evaluación al sistema de inventarios .....	153
5.2.1.	Análisis de resultados .....	154
5.2.2.	Índice de rotación por porcentaje de mejora.....	155
5.2.3.	Índice de rotación por costo de inventario .....	156
5.3.	Recursos necesarios para el control de la propuesta .....	156

5.3.1.	Humano.....	157
5.3.2.	Material.....	157
5.3.3.	Equipo.....	157
5.4.	Evaluación del sistema de manejo de desechos .....	158
5.4.1.	Análisis de resultados.....	161
5.4.2.	Porcentaje de reducción de desechos .....	162
CONCLUSIONES .....		163
RECOMENDACIONES .....		165
BIBLIOGRAFÍA .....		167

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama Autocentro Gutiérrez, S.A. ....	7
2.	Histograma de llamadas telefónicas .....	43
3.	Histograma de ventas por pedido y <i>stock</i> .....	48
4.	Flujograma de venta.....	50
5.	Flujograma de pedido.....	53
6.	Flujograma de recepción .....	56
7.	Flujograma de despacho .....	59
8.	Plano de bodega actual de repuestos .....	63
9.	Puente de dos columnas .....	65
10.	Puente frenero No. 1 .....	65
11.	Puente frenero No. 2 .....	66
12.	Puente frenero No. 3 .....	66
13.	Fosa No. 1.....	67
14.	Bombas dispensadoras de aceite.....	67
15.	Clasificación ABC de bodega de repuestos.....	78
16.	Propuesta de infraestructura bodega Autocentro Gutiérrez, S.A. ....	122
17.	Propuesta de organigrama .....	129
18.	Flujograma propuesto de proceso de compras.....	131
19.	Flujograma propuesto de proceso de recepción .....	133
20.	Flujograma propuesto de proceso de almacenamiento .....	135
21.	Flujograma propuesto de proceso de entrega .....	137
22.	Fotografía de recipiente recolector de aceite.....	145
23.	Fotografía de bandeja recolectora de aceite usado .....	146

## TABLAS

I.	Determinación de costo total en quetzales.....	39
II.	Consumo de energía eléctrica .....	41
III.	Muestra de llamadas telefónicas a proveedores y clientes .....	42
IV.	Costo de fletes sobre compra durante los últimos nueve meses del 2012 .....	44
V.	Muestra de cotizaciones que no llegaron a ser venta .....	45
VI.	Muestra de ventas, por pedido y en <i>stock</i> .....	47
VII.	Códigos y descripción de líneas de repuestos .....	60
VIII.	Nombres de líneas de repuestos obsoletos .....	61
IX.	Desechos sólidos producidos por Departamento de Vehículos.....	74
X.	Desechos sólidos producidos por Departamento de Motos .....	74
XI.	Desechos sólidos producidos por Departamento de Repuestos .....	74
XII.	Desechos sólidos producidos por Departamento de Taller de Servicio Mecánico .....	75
XIII.	Desechos líquidos producidos por Departamento de Taller de Servicio Mecánico .....	76
XIV.	Muestra de consumo anual y costo unitario .....	80
XV.	Muestra de valorización .....	82
XVI.	Muestra de porcentaje de consumo .....	85
XVII.	Rotación más alta por marca .....	88
XVIII.	Rotación por inventario total .....	89
XIX.	Muestra de demanda por repuesto .....	90
XX.	Muestra de pedidos y tiempo de entrega en días.....	91
XXI.	Muestra de repuesto tipo A .....	93
XXII.	Pedido óptimo de muestra de repuestos tipo A.....	94
XXIII.	Número de órdenes por año de muestra de repuestos tipo A .....	96
XXIV.	Costo anual por repuesto.....	97

XXV.	Tiempo transcurrido entre pedidos .....	99
XXVI.	Consumo mínimo y tiempo de reposición en días .....	102
XXVII.	Cálculo de existencia mínima .....	104
XXVIII.	Cálculo punto de pedido .....	105
XXIX.	Cálculo de máximo de existencias y cantidad de pedido .....	107
XXX.	Cálculo de nivel teórico de consumo .....	109
XXXI.	Cuadro de capacitación del personal.....	123
XXXII.	Determinación de desechos sólidos y líquidos por departamento .....	144
XXXIII.	Evaluación del sistema de manejo de desechos .....	159
XXXIV.	Parámetros de calificación de evaluación .....	161



## GLOSARIO

<b>Manejo de materiales</b>	Es el sistema que garantiza no interrumpir la actividad de brindar servicio, mediante cálculos matemáticos, a quien lo solicite, por falta de algún insumo o artículo.
<b>Nivel máximo de Existencia</b>	Máxima cantidad que es permisible tener en bodega, para evitar que los costos de almacenaje se incrementen.
<b>Nivel de reorden</b>	Es el nivel en el cual se debe realizar un nuevo pedido de productos para minimizar la posibilidad de quedarse sin éstos en bodega, y así poder cumplir siempre con la demanda.
<b>Nivel de seguridad</b>	En un inventario, es la cantidad de producto que se considera necesaria para cubrir cualquier atraso en la entrega del producto que debe entrar en bodega.
<b>Pedido óptimo</b>	Cantidad exacta de producto que se debe de considerar al realizar un pedido ya que brinda equilibrio en el inventario.



## RESUMEN

Se expone una empresa del interior del país que tiene muchos años de estar en el mercado comercial y que ha venido solventado todas las dificultades que se le han ido presentando durante este tiempo, conociendo su entorno donde se encuentra ubicada, productos y servicios que ofrece, así como también su estructura organizacional.

Al momento de conocer los procedimientos que se realizaban en ese momento se determinan puntos de mejora para estos y la incorporación de nuevos para un mejor funcionamiento de los departamentos. Para definir el sistema de manejo de inventario se conocieron las diferentes características de la bodega y dentro de ellas muy importante es la determinación de un costo total de inventario

Al implementar un sistema de manejo de inventario en la bodega de repuestos automotrices se tiene como objetivo primordial mejorar la eficiencia de este departamento, elevando sus ventas que repercute en el beneficio de accionistas y colaboradores involucrados dentro de la empresa.

La propuesta de este trabajo de graduación, permite definir los repuestos automotrices más relevantes dentro del inventario y aplicarles controles por medio de normas y procedimientos definidos de manejo, asignándoles responsabilidades a las personas involucradas.

Se sientan las bases para la implementación de un sistema de manejo de desechos sólidos y líquidos ya que este evitaría la contaminación ambiental que se provoca por no manejar de una forma adecuada los desechos producidos por la empresa.

## INTRODUCCIÓN

Autocentro Gutiérrez, S.A. es una empresa ubicada en el departamento de Quetzaltenango, que desde hace 60 años se dedica a la comercialización de vehículos nuevos brindando desde entonces productos de calidad a todos sus clientes.

Autocentro Gutiérrez, S.A. cuenta con servicios de postventa en los que están contemplados el servicio de taller de mecánica y venta de repuestos automotrices originales, en estas áreas de la empresa existen dos problemas fundamentales, el primero: el manejo de inventario de repuestos automotrices no está funcionando de una forma adecuada ya que existen faltantes por mala ubicación, no se tienen políticas de compras ni puntos de reorden para realizar los pedidos eso conlleva a un desempeño ineficiente con respecto a la demanda , y el segundo: se generan desechos sólidos y líquidos en bodega de repuestos automotrices como en taller de servicio mecánico los cuales están provocando contaminación al medio ambiente.

La empresa pretende centrar esfuerzos en la implementación de un sistema de manejo de inventario acorde a sus necesidades, ya que ésta no presenta una programación de inventarios satisfactoria, con lo que incurren en gastos de adquisición, mantenimiento y mermas generadas por repuestos automotrices obsoletos.

Este sistema de manejo de inventario es vital, ya que la existencia de los repuestos automotrices repercute directamente en la producción que genera el taller de servicio mecánico.

Por lo anteriormente expuesto, es de suma importancia que la bodega cubra la demanda, para evitar atrasos o problemas que afecten a la producción y por ende a la empresa.

Al mismo tiempo muestra su interés por el mejoramiento del manejo de los desechos sólidos y líquidos que se generan en taller de servicio mecánico como en bodega de repuestos contribuyendo de esa manera al mantener el medio ambiente.

La empresa desea identificar la mayor cantidad de elementos que se puedan reciclar tanto en taller de servicio mecánico como en bodega de repuestos automotrices.

# OBJETIVOS

## General

Diseñar e implementar un sistema de inventarios en la bodega de repuestos automotrices y mejorar el manejo de desechos sólidos y líquidos en la empresa Autocentro Gutiérrez, S.A.

## Específicos

1. Analizar procedimientos y actividades con el propósito de establecer el estado actual de la bodega de repuestos automotrices.
2. Satisfacer las necesidades de demanda que originan las actividades del taller de servicio mecánico para elevar la eficiencia del servicio y así otorgarle un buen servicio al cliente.
3. Diseñar modelos de inventarios que satisfagan la demanda para minimizar costos del inventario.
4. Crear e implementar normas, métodos y procedimientos que cumplan con un sistema de manejo de inventarios.
5. Diseñar evaluaciones al sistema implementado, para conocer resultados a corto y mediano plazo.

6. Identificar cada uno de los desechos sólidos y líquidos que se generan en taller de servicio mecánico; así como en bodega de repuestos, para poder evitar contaminantes al medio ambiente.
7. Diseñar y proponer un programa de manejo de desechos sólidos y líquidos en taller de servicio mecánico como en bodega de repuestos que cumplan con los requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente.

## **JUSTIFICACIÓN**

Actualmente la empresa Autocentro Gutiérrez, S.A. no cuenta con sistemas de control de inventario y manejo de desechos sólidos y líquidos, lo cual da origen a una mala recepción, almacenamiento y despacho de repuestos automotrices y al mismo tiempo está contaminando el medio ambiente por no manejar correctamente los desechos sólidos y líquidos generados en bodega de repuestos automotrices como en taller de servicio mecánico.

Motivo por el cual el presente trabajo de graduación estará enfocado a diseñar e implementar sistemas de manejo de inventario de repuestos automotrices; así como desechos sólidos y líquidos, abarcando las áreas de bodega de repuestos automotrices y taller de servicio mecánico.

# 1. ANTECEDENTES GENERALES

## 1.1. Departamento de Quetzaltenango

Es el segundo departamento más grande de Guatemala y su crecimiento a nivel comercial e industrial va creciendo día con día, se podrá observar a continuación algunas características de este departamento.

### 1.1.1. Historia

“El nombre primitivo del valle de Quetzaltenango fue *Culajá*, que significa Garganta de Agua durante el reino de los mames; al ser conquistado por los quiches le llamaron Xelajú, que en idioma quiche significa Bajo los diez Cerros por los cerros que lo rodean. Más tarde el náhuatl junto a los conquistadores españoles le dio el nombre de Quetzaltenango que significa en la Muralla del Quetzal.

La ciudad fue fundada por don Pedro de Alvarado. El 15 de mayo de 1524, en el asentamiento de Salcajá, que 4 años después se trasladaría al valle de Xelajú.

Quetzaltenango, dentro de las innovaciones administrativas efectuadas por la corona española al final del siglo XVIII por orden real Cedula del 24 diciembre de 1805 se oficializo el ayuntamiento de la ciudad.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> <http://www.muniquetzaltenango.com/newsite/historia/>. Consulta: 06 de octubre de 2011.

Al inicio de la vida independiente de Guatemala, el 29 de octubre de 1825 a través de un decreto de la asamblea, se concedió la categoría de ciudad de Quetzaltenango, con la Constitución de la Republica Federal de 1824 nace el Estado de los Altos en 1826 y se constituye formalmente el 14 de agosto de 1838 por Decreto de la Asamblea Federal, durante la presidencia de Francisco Morazán, siendo la principal sede la Municipalidad de Quetzaltenango, pero fricciones internas hacen que sus líderes sean fusilados por ejército de Rafael Carrera en 1840, se incorpora al Estado de Guatemala por decreto de la asamblea el 13 de agosto de 1840. Finalmente creada como cabecera departamental de Quetzaltenango el 16 de septiembre de 1845.

“La arquitectura de la ciudad de Quetzaltenango, por la historia política de la misma, marca varios períodos de construcción, reflejada en su arquitectura.

La importancia histórica y política de la ciudad durante la época independiente de Guatemala, le da un cambio a la estructura urbana de la antigua plaza de armas, que constituida durante la época colonial, se inaugura en la década de 1840 la torre Centroamericana, desaparecida posteriormente, con la que da inicio la etapa de la arquitectura urbana neoclásica de la ciudad. Desde 1872 con la construcción de la piedra tallada en la arquitectura gubernamental y domestica.

Este desarrollo constructivo culmina con la construcción del teatro municipal en 1915. No obstante los terremotos del 1902 transforma la cubierta de la catedral, pero muchas construcciones neoclásicas quedan de pie. El clasicismo sobrevive con algunas corrientes estilísticas nacidas en el neogoticismo en 1882 con varios monumentos funerarios y la iglesia de San Nicolás, el Neorromántico reflejado con la construcción en 1900 del pasaje Enríquez y el teatro Roma en 1920 y siempre con la presencia de elementos

clasicista también se vierte el modernismo en 1900 con el palacio de justicia hace marcar una época final en 1928 con el edificio Rivera y otros edificios importantes en la ciudad.”<sup>2</sup>

### **1.1.2. Ubicación**

“Quetzaltenango, se encuentra en un punto estratégico dentro de la comunicación vial. Se encuentra a pocos kilómetros de la frontera con México. Por la carretera CA-1 a 140 kilómetros de la cabecera departamental a la Mesilla en el departamento de Huehuetenango a 70 kilómetros. De Tecun Umán por la carretera CA-2, y dista 203 kilómetros. De la ciudad capital de Guatemala. Estas carreteras atraviesan horizontalmente el país uniendo Centro América con México.”<sup>3</sup>

### **1.1.3. Características**

Quetzaltenango aporta el cinco por ciento del producto interno bruto PIB del país. Su economía se caracteriza por el comercio y los servicios, entre ellos salud, educación y turismo.

Con respecto a los servicios Quetzaltenango es un punto donde personas de todo el suroccidente y el sur de México convergen porque encuentran especialidades médicas. Además es la segunda ciudad en tener un número significativo de escuelas de español. Estos factores la convierten en una ciudad única y con un atractivo especial para los extranjeros.

---

<sup>2</sup> <http://www.muniquetzaltenango.com/newsite/historia/>. Consulta: 19 de octubre de 2011.

<sup>3</sup> *Ibid.*

Quetzaltenango brinda al inversionista todas las comodidades para desarrollar su actividad comercial e industrial. La capacidad humana, técnica y de servicios se ha incrementado en los últimos años, abarcando municipios aledaños.

Su desarrollo lo debe al trabajo en conjunto de algunos municipios que desarrollan diversas actividades, creando un amplio concepto del libre mercado, comercializando diferentes productos entre sí.

## **1.2. Características de la empresa**

Autocentro Gutiérrez, S.A., es una empresa fundada en el occidente del país desde hace 60 años que se dedica a la comercialización de vehículos nuevos a continuación se puede observar algunas características de esta empresa.

### **1.2.1. Historia**

La empresa inicia sus actividades a finales del siglo pasado, cuando el fundador, Dionisio Gutiérrez García, abre una pequeña tienda en San Cristóbal, Totonicapán. Después de varios años, el fundador se retira y sus herederos constituyen el 9 de febrero de 1920, una “Sociedad Colectiva”, conformada por el señor Juan Bautista Gutiérrez Blanco y Avelino Canella Armayor. Los dos trabajan asociados por unos 10 años, hasta que se retira el señor Canella y queda como único propietario el señor Juan Bautista Gutiérrez.

En 1931, por causa de incendio, se destruye totalmente el negocio y el señor Juan Bautista Gutiérrez, decide, con el apoyo de sus proveedores iniciarse de nuevo, para lo cual invita a sus cuñados Benito y Manuel Gutiérrez

Álvarez a que le acompañen en el inicio de la empresa. En 1939 los tres socios deciden abrir una “punta de lanza” en Quetzaltenango, ciudad que tenía mucha importancia en el país, y lo hacen abriendo una gasolinera y venta de repuestos para vehículos. Luego, a finales de la década de los 40, compran “La Sevillana”, una tienda ubicada en el centro de la ciudad y dedicada a la venta de mercadería en general, especialmente abarrotes y que los nuevos propietarios transforman en ferretería con los años.

En 1952 inician la construcción de un moderno edificio, sede actual de la casa matriz, en donde en 1954 inauguran una moderna tienda, la nueva “Sevillana”. El mismo año sale de la sociedad el señor Juan Bautista Gutiérrez y entra como socio industrial el señor Manuel Enrique Martínez Gutiérrez.

En 1965 fallece el socio Benito Gutiérrez Álvarez y entra en su lugar su hijo Fernando Gutiérrez Viana, socio hasta la actualidad.

En 1970, se inaugura un nuevo edificio que contiene una amplia exhibición de vehículos, venta de repuestos y amplios salones para talleres y bodegas. A este negocio se le denomina desde entonces “Sucursal Gutiérrez”. Al año siguiente se retira el socio industrial Manuel Enrique Gutiérrez y entra en su lugar el señor Francisco Roberto Gutiérrez Martínez.

En de 1972 se inicio el taller de servicio mecánico dejando de trabajar en 1982 cediéndoselo a personas ajenas a la empresa.

En 1983 sale por fallecimiento el socio Manuel de Jesús Gutiérrez Álvarez y entra en su lugar el Señor Remigio Gutiérrez Martínez.

En 1990 se constituye como Sociedad Anónima.

En el 2003 se retoma el taller de servicio de mecánica automotriz, en el que actualmente se realizan las operaciones de mantenimiento de los vehículos que venden.

En el 2004 inaugura una sala de ventas de vehículos en la zona 2 de Quetzaltenango que se le dominó línea comercial.

En el 2008 se apertura sala de ventas de motocicletas ubicado la diagonal 3, desligándose del departamento de repuestos quien estaba a su cargo anteriormente.

### **1.2.2. Ubicación**

Autocentro Gutiérrez, S.A. se encuentra ubicado el 5a calle 5-59 zona 1, de la ciudad de Quetzaltenango, contando a su vez con oficinas centrales ubicadas en la 13 Ave. 5-16 de la misma zona.

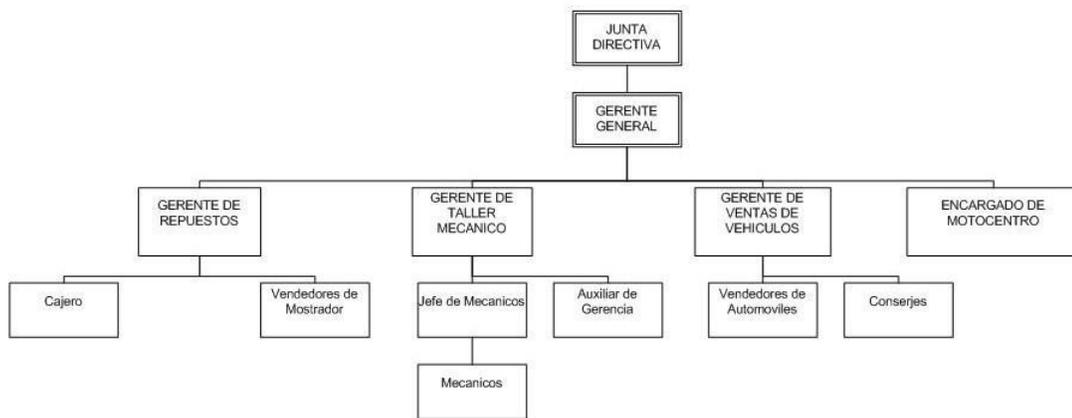
### **1.2.3. Tipo de organización**

Autocentro Gutiérrez, S.A., se considera una organización con fines de lucro, formal y descentralizada, ya que tiene entre sus principales objetivos el lograr un beneficio o utilidad, cuentan con una estructura y sistema organizacional y delegan en sus colaboradores en buena parte capacidad de toma de decisiones para responder oportunamente a los requerimientos que el cliente necesite.

### 1.2.3.1. Organigrama

El organigrama es un grafico de la estructura formal de la organización, señala los diferentes cargos, departamentos, jerarquías y relaciones de apoyo y dependencia que existen entre ellos.

Figura 1. Organigrama Autocentro Gutiérrez, S.A.



Fuente: elaboración propia.

### 1.2.3.2. Descripción de puestos

La descripción de puestos es aquella que indica el tipo de puesto que es y sus obligaciones. A los empleados les puede ayudar a conocer las obligaciones de su puesto y recordarles los resultados que se esperan que logren. Desde el punto de vista del patrón, las descripciones por escrito pueden servir como base para reducir al mínimo, los malos entendidos entre gerentes y subordinados.

- Junta Directiva: es el máximo órgano de administración de la sociedad, al cual le corresponde designar al gerente general, velar por el cumplimiento de los objetivos estratégicos de la sociedad. Dentro de sus funciones se encuentran:
  - Velar por el cumplimiento de objetivos organizacionales.
  - Tomar decisiones de inversión dentro de la empresa.
  - Cumplir y hacer cumplir el reglamento interno y demás disposiciones relacionadas con la organización, dirección, administración y funcionamiento de la empresa.
  - Formular políticas de desarrollo, mercadeo y operación.
  - Aprobar proyectos de desarrollo que presente el gerente general.
  - Autorizar el establecimiento o clausura de sucursales, agencias y representaciones.
  - Designar al gerente general.
  
- Gerente general: es el encargado de velar por el cumplimiento de la visión, misión y valores dentro de la organización y al mismo tiempo coordinar y supervisar el trabajo de los gerentes de las diferentes unidades. Dentro de sus competencias se encuentran:
  - Poder hacer que los demás mantengan un ritmo de trabajo intenso, teniendo una conducta auto dirigida hacia las metas importantes
  - Capacidad de desarrollar, consolidar y conducir un equipo de trabajo alentado a sus miembros a trabajar con autonomía y responsabilidad.
  - Habilidad necesaria para orientar la acción de los grupos humanos en una dirección determinada. Inspirando valores de acción y anticipando escenarios de desarrollo.

- Establecer objetivos, darles seguimiento y retroalimentación, integrando las opiniones de los gerentes de nivel medio.
- Capacidad de escuchar, hacer preguntas, expresar conceptos e ideas de una forma efectiva.

Dentro de sus funciones se encuentran:

- Dirigir, coordinar, supervisar y dictar normas para el eficiente desarrollo de las actividades de la empresa en cumplimiento de las políticas adoptadas por la Junta Directiva.
  - Someter a la aprobación de la Junta Directiva, el presupuesto de cada departamento a su cargo.
  - Presentar a junta directiva para aprobación, proyectos de desarrollo a corto, mediano y largo plazo.
  - Representar a la empresa como persona jurídica y autorizar con su firma los actos y contratos en que la empresa tenga que intervenir.
  - Nombrar, dar posesión y remover a empleados de la empresa. Celebrar los contratos con los trabajadores.
- Gerente de repuestos: es el responsable de velar por brindarles un buen servicio a los clientes, controlar inventarios, ventas, cobros y pagos así mismo de la rentabilidad de la unidad. Sus competencias son:
    - Habilidad numérica
    - Creatividad
    - Iniciativa
    - Creatividad y razonamiento
    - Honestidad e integridad
    - Planificación y organización

Dentro de sus funciones están:

- Controlar las cuentas por cobrar y pagar.
  - Verificación de las ventas de repuestos al contado y crédito.
  - Llevar un control de las entradas y salidas de inventario de bodega de repuestos.
  - Control del cuadro de caja.
  - Revisión de los reportes de tráfico de clientes entregado por los vendedores.
  - Revisión de transferencias de repuestos.
  - Verificación de las compras de repuestos.
- Gerente de taller mecánico: es el encargado de aplicar el proceso administrativo en el taller de servicio y a la conducción de la unidad.

Dentro de sus competencias están:

- Aptitudes numérica, razonamiento, percepción y verbal
- Creatividad e iniciativa
- Liderazgo, planificado y organizado.
- Control bajo presión, trabajo de equipo
- Confiabilidad, seguridad en sí mismo
- Servicio y atención al cliente, extrovertido y sociabilidad

Dentro de sus funciones están:

- Velar por la atención a clientes, coordinar citas con los clientes, informar a los clientes sobre los estados de los vehículos.
- Control de inventario de insumos, herramienta, mobiliario y equipo.

- Control de pedidos de repuestos, lubricantes, insumos y trabajos externos.
  - Control de crédito de proveedores de taller y clientes.
  - Coordinar los precios de cobro de mano de obra y servicio general de taller.
  - Controlar el correcto manejo de toda la operación de taller trasladada al sistema de cómputo de la empresa, de transferencias al día, duplicidad de códigos, control de la facturación, etc.
- Gerente de ventas de vehículos: vela por el cumplimiento de ventas y controla los procesos de negociación, seguimiento con los clientes así mismo mide la satisfacción del cliente por la adquisición de un buen producto. Dentro de sus competencias se encuentran:
    - Aptitud de percepción e iniciativa.
    - Habilidad de numérica y verbal
    - Actitud de liderazgo y planificación
    - Servicio y atención al cliente
    - Seguridad en sí mismo
    - Control bajo presión.

Dentro de sus funciones se encuentran:

- Control del asesoramiento en los cierres de ventas.
- Velar por el orden de los vehículos que se encuentran en la sala de ventas.
- Elaborar reporte de clientes en seguimiento y los atendidos por los asesores de ventas.

- Coordinación de los inventarios de los vehículos con los proveedores.
  - Atender llamadas y requerimientos de los proveedores.
  - Elaborar reporte de ventas con datos de los vehículos vendidos. (indicar los regalos y los costos de estos).
- Encargado de motocentro: es el encargado llevar el proceso administrativo y operativo de la unidad, dedicada a la venta de motocicletas nuevas. Dentro de sus competencias se encuentran:
    - Aptitud de percepción e iniciativa
    - Habilidad de numérica y verbal
    - Actitud de liderazgo y planificación
    - Servicio y atención al cliente
    - Seguridad en sí mismo
    - Control bajo presión

Dentro de sus funciones están:

- Asesoramiento al cliente, realizar cotizaciones, cierre de ventas, tramite de placas y documentos.
- Elaborar un reporte de los clientes que solicitaron información.
- Elaborar un reporte en base a las ventas realizadas, calculando el monto de comisiones a pagar.
- Realizar limpieza de sala de ventas, equipo, oficina, patio, calle y motocicletas.
- Realizar llamadas telefónicas a los proveedores para cobro de comisiones sobre las ventas realizadas ya facturadas.

- Realizar llamadas telefónicas a los proveedores para cobro de comisiones sobre las ventas realizadas ya facturadas.
- Cajero: es el encargado de realizar pagos a proveedores, cobros a clientes, y realizar reportes. Dentro de sus competencia están:
  - Aptitud numérica y razonamiento
  - Percepción, habilidad verbal y manual
  - Iniciativa
  - Trabajo en equipo, control bajo de presión
  - Planificación y organización
  - Confiabilidad y seguridad en sí mismo

Dentro de sus funciones están:

- Cobro de las facturas emitidas por las ventas de repuestos.
- Elaboración de cobro de facturas de comisiones de vehículos y motos vendidas.
- Cobrar a clientes de repuestos.
- Revisar el estado de cuentas de proveedores y contrastarlo con la información para que coincida con el sistema utilizado en la empresa.
- Elaborar reportes de recibos de caja emitidos, reportes de transferencias de repuestos, reportes de tarjetas de créditos (Visa y Credomatic), reportes de combustible de regalo a clientes que compraron vehículo nuevo.
- Elaboración de cierre de caja de ventas que coincida con facturas y recibos.

- Vendedores de mostrador: son los encargados de brindar un buen servicio al cliente por medio de la asesoría y buen trato, así mismo realizar ventas de repuestos, accesorios y lubricantes. Dentro de sus competencias están:
  - Aptitud numérica y razonamiento
  - Percepción, habilidad verbal y manual
  - Servicio y atención al cliente
  - Trabajo en equipo, control bajo de presión
  - Planificación y organización
  - Confiabilidad y seguridad en sí mismo

Dentro de sus funciones están:

- Atención a solicitud de los clientes, se le ofrece precios, descuentos, si no hay en bodega se solicitan a Guatemala.
  - Elaboración de reportes de clientes que solicitan repuestos y ventas realizadas.
  - Elaboración de cotizaciones a personas, instituciones o empresas sobre la información de repuestos.
  - Chequear el inventario en bodega y lo que haga falta se solicita a Guatemala.
  - Recibir llamadas de clientes que solicitan información de repuestos
  - Solicitar repuestos a proveedores de Guatemala.
- Jefe de mecánicos: es el encargado de velar por la calidad de los trabajos realizados en el taller de servicio, supervisar a los mecánicos y distribuir los trabajos a realizarse. Dentro de sus competencias se encuentran:
    - Aptitud numérica y razonamiento

- Percepción, habilidad verbal y manual
- Servicio y atención al cliente
- Trabajo en equipo, control bajo de presión
- Planificación y organización
- Confiabilidad y seguridad en sí mismo

Dentro de sus funciones están:

- Recepción del vehículo, abrir orden de trabajo, asignar el trabajo, supervisar el trabajo, realizar revisión general del vehículo.
  - Buscar oportunidades de ventas de los servicios de taller
  - Seguimiento a clientes del servicio ( comunicación con el cliente)
  - Velar por el eficiente abastecimiento de los materiales (repuestos, lubricantes e insumos) a los mecánicos.
  - Supervisar el trabajo entregado por los mecánicos, entregar el vehículo y velar por la satisfacción al cliente.
  - Cerrar la orden de trabajo para facturar.
- Auxiliar de gerencia de taller: es la encargada de la facturación, cobros y pagos en esa unidad. Dentro de sus competencias se encuentran:
    - Aptitud numérica y razonamiento
    - Percepción, habilidad verbal y manual
    - Servicio y atención al cliente
    - Trabajo en equipo, control bajo de presión
    - Planificación y organización
    - Confiabilidad y seguridad en sí mismo

Dentro de sus funciones están:

- Responsable del cobro de las órdenes de taller.
  - Controlar la emisión de facturas de taller en relación con las órdenes cobradas.
  - Manejo de el cierre diario de caja y entrega respectiva de dinero.
  - Apoyar al gerente de taller en el proceso de recepción de vehículos.
  - Ordenar y archivar adecuadamente todas las órdenes facturadas, las requisiciones aplicadas en las órdenes.
  - Apoyar al gerente de taller en la coordinación de citas de clientes y llevar control y manejo de información vía telefónica a los clientes sobre el estado de sus vehículos
- Vendedores de vehículos: son los encargados de realizar ventas de vehículos nuevos y usados. Dentro de sus competencias están:
    - Aptitud numérica y razonamiento.
    - Percepción, habilidad verbal y manual
    - Servicio y atención al cliente.
    - Trabajo en equipo, control bajo de presión.
    - Planificación y organización
    - Confiabilidad y seguridad en sí mismo.

Dentro de sus funciones están:

- Asesoramiento, cotización y cierre de ventas de vehículos, envió de documentos para facturación y tramite de placas. Monitorear el traslado y entrega de vehículos verificar que se entregue el vehículo en buenas condiciones.

- Llamadas telefónicas a los clientes y visitas para ofrecer vehículos.
  - Responder a las llamadas telefónicas a los clientes que solicitan información.
  - Velar por el orden y acondicionar los vehículos de la sala de ventas
  - Supervisar la recepción y entrega de vehículos, que estén en perfectas condiciones.
  - Atención personalizada a los clientes que visitan la sala de ventas y solicitan información (ofrecer café, agua, prensa, etc.).
- Conserjes: son los encargados de la limpieza y mantenimiento de las instalaciones. Dentro de sus competencias se encuentran:
    - Destreza de razonamiento
    - Habilidad manual y verbal
    - Que tenga iniciativa
    - Que pueda trabajar en equipo
    - Que sea honesto
    - Que posea servicio y atención al cliente

Dentro de sus funciones se encuentran:

- Limpieza general de la sala de ventas
- Verificar que estén en buen estado las instalaciones de sala de ventas, realizar reparaciones en lugares dañados.
- Llevar y traer correspondencia de oficinas centrales a diversos lugares. Realizar depósitos bancarios.
- Invitar a las personas a pasar a delante y estar atentos en los que necesiten.

- Recibir y verificar los vehículos que vengan de la ciudad de Guatemala que estén en perfectas condiciones.
  - Realizar compras de insumos para cafetería, limpieza y mantenimiento.
- Mecánicos: son los encargados de realizar los trabajos de mantenimiento preventivo o correctivo a los vehículos que ingresan al taller de servicio. Dentro de sus competencias están:

- Aptitud numérica y razonamiento
- Percepción, habilidad verbal y manual
- Servicio y atención al cliente
- Trabajo en equipo, control bajo de presión
- Planificación y organización
- Confiabilidad y seguridad en sí mismo

Dentro de sus funciones están:

- Trabajar con calidad la mano de obra del trabajo asignado.
- Trabajar con limpieza y orden dentro y fuera del vehículo.
- Trabajar en el menor tiempo posible.
- Dar buen uso de la herramienta, mobiliario e instalaciones de taller.
- Realizar con honestidad y a cabalidad las revisiones 360 grados en las órdenes de trabajo para no generar molestias a los clientes y generar mayor producción de mano de obra en taller.
- Apoyar al jefe de taller con el movimiento interno de vehículos asignados a su cargo.
- Cumplir a cabalidad las normas y reglamentos de la empresa en presentación personal limpieza y horarios.

- Colocar los repuestos sustituidos en una bolsa dentro del vehículo del cliente.

#### **1.2.4. Tipo de mercado**

Existen varias formas de clasificar el tipo de mercado en el que se encuentra Autocentro Gutiérrez, S.A., las clasificaciones son:

- Según el punto de vista geográfico: en este aspecto se encuentra en mercado regional ya que su alcance por el momento es el sur-occidente del país.
- Según el tipo de cliente: en este punto de vista se puede ubicar a la empresa en mercado del revendedor ya que obtiene utilidades al revender productos o servicios.
- Según la competencia establecida: en este punto de vista se subdivide en dos categorías la primera mercado de competencia imperfecta por que opera entre el mercado de competencia perfecta y el monopolio puro, y la segunda es mercado oligopolio perfecto por que unas pocas empresas venden un producto homogéneo.
- Según el tipo de producto: desde este punto de vista la empresa se encuentra en el mercado de bienes y servicios por que vende automóviles, repuestos automotrices y también ofrece el servicio de mecánica en general.
- Según el tipo de recurso: en este punto de vista se puede decir que la empresa se encuentra en el mercado de fuerza de trabajo ya que el

personal se encuentra en constante capacitación para asesorar de una forma adecuada al cliente para poder servirle de la mejor forma posible.

- Según las diferentes clasificaciones se puede identificar de una forma adecuada a la empresa Autocentro Gutiérrez, S.A.

### **1.2.5. Productos y servicios**

Autocentro Gutiérrez, S.A., comercializa vehículos nuevos y usados entre estos vehículos se encuentra autos y motocicletas al mismo tiempo ofrece a sus clientes el servicio post-venta el cual está integrado por la venta de repuestos automotrices y servicio de taller mecánico.

### **1.2.6. Visión**

“Ser la organización líder con presencia en el suroccidente del país que ofrece soluciones integrales para los clientes de vehículos.”<sup>4</sup>

### **1.2.7. Misión**

“Autocentro Gutiérrez distribuye marcas de calidad, ofrece asesoría profesional, servicio postventa y precios competitivos, en el suroccidente del país.”<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> Planeación Estratégica Autocentro Gutiérrez, S.A.

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

### **1.2.8. Valores**

- Honestidad: integridad y ética en todos los aspectos del negocio.
- Calidad: en el trabajo, productos y servicios
- Trato humano: basado en el respeto con colaboradores, clientes y proveedores.
- Lealtad: por medio de relaciones a largo plazo con clientes, proveedores y colaboradores.
- Innovación: buscando siempre mayores beneficios para todos los involucrados

Este sin duda, el fundamento de todas las acciones de la empresa y se puede concretar en un respecto y cumplimiento de las leyes del país, cumplimiento de los compromisos contraídos con los clientes y proveedores.

Este valor fundamental ha permitido que sus clientes, proveedores y colaboradores confíen en la empresa, a sabiendas de que, aun cuando se susciten problemas, los mismos se resuelven en base a principios éticos.

### **1.3. Inventarios**

Son materia prima o productos terminados que tiene la empresa para producir nuevos productos y posteriormente comercializarlos, por lo general los inventarios es el activo mayor en los balances generales y los gastos por inventarios llamados costos por mercaderías vendidas son usualmente el gasto mayor en el estado de resultados.

### **1.3.1. Definición**

“La base de toda empresa comercial es la compra y venta de bienes y servicios, de aquí viene la importancia del manejo de inventarios por parte de la misma.

El inventario tiene como propósito fundamental proveer a la empresa de los materiales necesarios, para su continuo y regular desenvolvimiento, es decir el inventario tiene un papel vital para el funcionamiento acorde y coherente dentro de los procesos de comercialización y producción.”<sup>6</sup>

Algunas personas que tengan relación principal con los costos y las finanzas responderán que el inventario es dinero, un activo o efectivo en forma de material. Los inventarios tienen un valor, particularmente en empresas dedicadas a las compras o a las ventas y su valor siempre se muestra por el lado de los activos en el balance general.

### **1.3.2. Tipos**

Existen diferentes formas de clasificar los inventarios y cada una de ellas depende de la función que cumple en la organización entre ellas existen:

- Según su función
  - De fluctuación: se dan cuando la demanda del artículo inventariado no se puede conocer con certeza, no es constante; su fin es que los niveles de producción no tengan que cambiar drásticamente para enfrentar las variaciones aleatorias que presenta la demanda. Los

---

<sup>6</sup> FINNEY, Miller. Curso de Contabilidad, México: UTEHA, 1993.p. 225.

inventarios de fluctuación también son llamados de *stock*, de seguridad o estabilidad.

- De anticipación: son los inventarios hechos con anticipación cuando conocemos de antemano la demanda del producto.
  - De tamaño de lote: son aquellos que se fabrican en un plan maestro de producción, generalmente es mayor a la demanda, pero se calcula según un estimado de ventas.
  - De protección o seguridad: cuando la mercadería se caracteriza por fluctuar en sus precios y las empresas pueden obtener ahorros significativos comprando grandes cantidades cuando los precios están bajos.
- Según la etapa del procesamiento
    - Materias primas: aquellos productos que son almacenados y esperan que, mediante un proceso productivo, puedan ser convertidos a productos terminados.
    - Productos en proceso: son productos parcialmente terminados que no son materias primas, pero que se encuentran en una etapa intermedia del proceso productivo.
    - Productos terminados: son todos aquellos productos que han sido producidos o comprados por la empresa para ser comercializados

- Suministros: son artículos necesarios para la operación de la empresa que no tienen relación con el producto que se fabrica, dentro de estos se encuentran: repuestos, accesorios, papelería y útiles.
- Según el tipo de demanda al que se ven afectados:
  - Inventarios de demanda independiente: que será aleatoria en función de las condiciones del mercado y no estará relacionada directamente con las de otros artículos.
  - Inventarios de demanda dependiente: tienen necesidad de otros artículos almacenados. Son componentes de ciertos productos cuyo consumo dependerá del número de unidades a fabricar de producto final decidido en la planificación de la producción.

### **1.3.3. Costos de inventarios**

Dentro de los costos que se deben tener en cuenta están:

- “Costos de pedido: son los que incluyen los costos fijos de oficina para colocar y recibir un pedido, o sea, el costo de preparación de una orden de compra, procesamiento y la verificación contra entrega. Estos se expresan en términos de gastos o costos por pedido.
- Costos de mantenimiento del inventario: son los costos variables unitarios de mantener un artículo en el inventario por un período determinado. Entre los más comunes se encuentran los costos de almacenamiento, los costos de seguro, los costos de deterioro y

obsolescencia y el costo de oportunidad. Estos son expresados en términos de costos por unidad por período.

- Costos totales: es el que se determina en la suma del pedido y de los costos de mantenimiento del inventario. Su objetivo es determinar el monto de pedido que los minimice.”<sup>7</sup>

#### **1.3.4. Control de inventarios**

Para el control de inventarios existen varios modelos cada uno con características que se pueden ajustar a cualquier bodega que se esté analizando.

La mayoría de estudios se realizan a bodegas de materia prima y producto terminado, las cuales tienen una demanda conocida en determinado período de tiempo.

En este caso se está estudiando las condiciones de una bodega de repuestos, se puede observar que la demanda de los repuestos no es conocida, ya que no se sabe cuando se necesite determinado repuesto. Es por ello que se debe de conocer cada uno de los modelos y enlazarlo con los requerimientos de la bodega.

#### **1.3.5. Modelo ABC**

“El análisis ABC es una manera de clasificar los repuestos de acuerdo a criterios preestablecidos, toman como criterio el valor del inventario y dando porcentajes relativamente arbitrarios para hacer esta clasificación. Por ejemplo,

---

<sup>7</sup> FINNEY, Miller. Curso de Contabilidad, México: UTEHA, 1993.p. 228.

el 10 % de los repuestos representan el 60 % de las compras del departamento, por lo tanto esta es la zona A, un 40 % de los repuestos el 30 %, que serian los que están ubicados en la zona B, el resto 50 % de los repuestos y 10 % de las compras son repuestos C.”<sup>8</sup>

Los valores anteriores son arbitrarios, cada control de inventario tiene sus particularidades, si alguien decide utilizar este criterio debe ser consciente de las realidades de su inventario. No se debe pensar solo en los costos, es importante ver otros criterios, lo que es sin duda la principal dificultad en este tipo de análisis.

### **1.3.6. Modelo Justo a Tiempo (JIT)**

“El sistema de producción justo a tiempo se orienta a la eliminación de actividades de todo tipo que no agregan valor, y al logro de un sistema de mantenimiento ágil y suficientemente flexible que dé cabida a las fluctuaciones en las reparaciones necesarias.”<sup>9</sup>

El sistema justo a tiempo se basa en la lógica de que nada se producirá hasta cuando se necesite. Filosofía Industrial de eliminación de todo lo que implique desperdicio en el proceso de producción, desde las compras hasta la distribución, o sea eliminación de actividades que no agreguen valor al proceso.

El método toma parte en control de inventario por medio de las compras que se realizan a los proveedores de los repuestos, la confianza en el

---

<sup>8</sup> <http://www.mitecnologico.com/Main/ClasificacionAbc>. Consulta: 09 de noviembre de 2011.

<sup>9</sup> <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119150618-El.html>. Consulta: 11 de noviembre de 2011.

compromiso que se adquiriera con los proveedores, permitirá la reducción en el inventario.

Otro aspecto importante es la eliminación de repuestos que son obsoletos y que representen un costo innecesario en bodega, estos repuestos son todos aquellos que ya no tuvieron movimiento por que prácticamente no llegaron a comprarlos.

Si bien en el Japón el sistema JIT es una necesidad imperiosa producto de su escasez de espacios físicos y materias primas, la escasez de capitales y los elevados costos financieros. También el espacio físico es de cuidar, sobre todo en zonas de altos precios de terrenos, altos costos de alquiler o el costo de la construcción y mantenimiento de grandes almacenes, como así también el elevado costo de la administración, manipulación, transporte, control y seguridad de los inventarios de insumos.

### **1.3.7. Modelo básico de cantidad económica de pedido (CEP)**

Una de las herramientas que se utilizan para determinar el monto óptimo de pedido para un artículo de inventario es el modelo de la cantidad económica de pedido.

El modelo toma en cuenta los diferentes costos financieros y de operación, al mismo tiempo determina el monto de pedido que minimice los costos de inventario de la empresa.

“El modelo de la cantidad económica de pedido se basa en tres supuestos fundamentales, el primero es que la empresa conoce cuál es la utilización anual de los artículos que se encuentran en el inventario, segundo que la frecuencia

con la cual la empresa utiliza el inventario no varía con el tiempo y por último que los pedidos que se colocan para reemplazar las existencias de inventario se reciben en el momento exacto en que los inventarios se agotan.”<sup>10</sup>

El modelo de cantidad económica de pedido tiene ciertos defectos que son directamente atribuibles a las suposiciones en las cuales se basa, entre los más notables se encuentran:

- La suposición de un ritmo constante de utilización y renovación instantánea de existencias.
- La mayoría de empresas mantienen existencias de protección como salvaguarda para un aumento inesperado en la demanda o entregas lentas.
- Es muy complicado conocer con anterioridad la demanda anual de artículos.

Aunque se presentan estos defectos estructurales, el modelo proporciona mejores bases a quien toma las decisiones dentro de la empresa. Sin embargo normalmente el administrador financiero no está directamente relacionado con la utilización de esta metodología, debe saber sus fundamentos y utilización, ya que ésta debe presentarse en la información respecto a los costos financieros.

---

<sup>10</sup> <http://www.monografias.com/trabajos61/inventarios/inventarios2.shtml>. Consulta : 21 de Noviembre 2011.

### **1.3.8. Planeación de los requerimiento de materiales (PRM)**

“Es un sistema para planear y programar los requerimientos de los materiales en el tiempo que las operaciones lo necesiten, orientado a satisfacer los productos finales que aparecen en el programa maestro de producción.”<sup>11</sup>

Este sistema está concebido para: disminución de inventarios, disminución de los tiempos de espera en la producción y en la entrega, información oportuna, incremento en la eficiencia.

Dentro este sistema de debe de determinar un factor importante el cual es el tipo de demanda que se va a analizar, existen dos tipos de demanda: independiente y dependiente.

La independiente es aquella que se genera a partir de decisiones ajenas a la empresa, es decir que no son controlables por la empresa como una decisión de compra por un cliente.

La dependiente es cuando la empresa dispone a que producción que se tiene que llegar y por ello se tienen que tener los suministros suficientes para satisfacer esta demanda.

Dentro de este análisis se pueden tomar en cuenta los dos tipos de demanda ya que la bodega de repuestos debe de satisfacer una demanda independiente esto por el lado de venta de mostrador.

Y una demanda dependiente por los servicios mecánicos que realiza el taller es por ello que se conoce la producción de estos servicios, este sistema

---

<sup>11</sup> BUFFA, Elwood S. Sistema de producción de inventarios, México: Limusa, 1992.p. 126.

ayuda a planificación de compras y esto implica: satisfacción al cliente, disminución de *stock*, incremento en rapidez de entrega.

### **1.3.9. Funciones de los inventarios**

La gestión de los inventarios es una preocupación de la mayoría de las empresas cualquiera que sea su dimensión y el sector de su actividad. Esto obedece a tres factores:

- No hacer esperar al cliente.
- Efectuar la producción a un ritmo regular, aunque la demanda fluctúe.
- Comprar los bienes y servicios más bajos.

### **1.4. Repuestos automotrices**

Son las piezas que forma parte de un vehículo los cuales se pueden dividir en varias secciones las cuales pueden ser:

- Mantenimiento
  - Entre los repuestos que se encuentra en esta categoría se puede decir que son los que se cambian con frecuencia es decir que sufren desgaste por el uso continuo del vehículo dentro de estos se encuentra filtros de aceite, aire, combustible, pastillas de frenos, llantas y los fluidos como aceite de motor, caja, transmisión.

- Suspensión
  - Dentro de esta sección podemos nombrar repuestos que mantienen la estabilidad del vehículo dentro de ellos se puede nombrar, amortiguadores, flechas, terminales de dirección, cremallera de timón, discos de freno, tambores de freno.
  
- Motor
  - Son repuestos que van directamente ligados al motor por ejemplo: pistones, anillos, chumaceras de biela, centrales, axiales, válvulas, empaques de motor, etc.
  
- Caja
  - Dentro de esta sección se encuentra los repuestos que van en la caja de velocidades, antes de conocer los nombres de algunos repuestos se puede decir que existen dos tipos de cajas de velocidades las manuales y automáticas. Y dentro de estas podemos mencionar algunos repuestos como sincronizadores, yoyos sincronizadores, cojinetes de agujas, cojinetes, eje propulsor, discos de clutch, etc.

## **1.5. Medio ambiente**

Comprende el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Y se encuentra constituido por condiciones físicas, químicas y biológicas que rodean un organismo y se dividen en:

- Medio ambiente humano: el cual comprende al conjunto de factores abióticos, bióticos y sociales que ejercen influencia sobre el hombre.
- Medio ambiente natural: este comprende al conjunto de condiciones naturales, físicas, químicas y biológicas que rodean un organismo.

### **1.5.1. Factores del medio ambiente**

En el medio ambiente hay seres vivos y no vivos. Los seres vivos reciben el nombre de factores bióticos y los no vivos factores abióticos.

- Factores bióticos: están constituidos por las relaciones entre los seres vivos y como consecuencia su vida en común. Entre estas relaciones podemos citar como muy representativas las relaciones de alimentación entre las diversas especies de los seres vivos.
- Factores abióticos: son las sustancias nutritivas, la energía solar, así como los factores y químicos ambientales como el agua, atmósfera, temperatura, luz, humedad composición química del suelo, etc.

### **1.5.2. Constituyentes del medio ambiente**

Entre los constituyentes del medio ambiente se encuentra:

- La atmosfera
- El agua
- El suelo
- Las plantas
- La vida animal
- El *homo sapiens* (el ser humano)

### **1.5.3. Contaminación ambiental**

Son todos aquellos elementos que sean nocivos a la salud del ser viviente, y que afecte directamente el ambiente donde se desenvuelve.

Los efectos que se manifiestan por la contaminación son la generación y propagación de enfermedades de los seres vivos, muerte masiva y en casos extremos la desaparición de especies animales y vegetales.

Los causantes pueden ser químicos, físicos y biológicos, dentro de los químicos se refiere a compuestos provenientes de la industria química como plásticos derivados del petróleo como (gasolina, aceites, colorantes, diesel). Los físicos se refieren a perturbaciones originadas por radioactividad, calor, ruido. Los biológicos son los desechos orgánicos, que al descomponerse fermentan y causan contaminación. A este grupo pertenecen los excrementos, la sangre, desechos de fábricas de cerveza, de papel, aserrín de la industria forestal, desagües, etc.

Se manifiestan diversas formas de contaminación dentro estas enmarcaremos la del aire, del agua y suelo. En la contaminación del aire se produce por los humos (vehículos e industrias), aerosoles, polvo, ruidos, malos olores, radiación atómica, etc.

La contaminación del agua es causada por el vertimiento de aguas servidas o negras (urbanos e industriales) de petróleo, de abonos, de pesticidas (insecticidas, herbicida y similares), de detergentes y otros productos. Y finalmente la contaminación del suelo es causada por pesticidas, los abonos sintéticos, el petróleo y sus derivados, la basura, etc.

Existen muchos lugares donde se contamina el medio ambiente dentro de ellos se puede mencionar los talleres mecánicos donde se realizan cambio de piezas automotrices y fluidos que son propiamente del funcionamiento de un vehículo. Se puede decir que existe contaminación si no hay un sistema de tratamiento de los desechos generados por este tipo de negocios.

#### **1.5.3.1. Contaminación por desechos líquidos de taller de servicio**

Al momento de realizar cualquier mantenimiento a un vehículo es necesario reemplazar piezas y utilizar lubricantes y aditivos los cuales son desechados y estos al no tener el manejo adecuado se pueden convertir en agentes contaminantes al medio ambiente.

La contaminación que se produce por desechos líquidos generados en un taller mecánico afecta directamente al agua que es un líquido vital para el ser humano.

Dentro de estos desechos líquidos se encuentran: aguas con restos de aceites y grasas, agua de limpieza de la instalación, agua de limpieza de herramientas y piezas, derrames accidentales de productos peligrosos, vertido directo de sustancias tóxicas

Todos estos elementos expuestos al medio ambiente generan contaminación ya que no tienen ningún tipo de tratamiento, y prácticamente se vierten en el drenaje lo cual causa un grave daño al medio ambiente.

#### **1.5.3.2. Contaminación por desechos sólidos de taller de servicio**

Al hablar de desecho sólido se relaciona con algo que ya no es de utilidad para las personas, también se relaciona con basura o aquello a lo que ya no se le da ningún uso o no sirve. Los desechos son todas aquellas materias orgánicas e inorgánicas que producen tanto el hombre como individuo o industrias.

Estos desechos se manejan actualmente como basura ya que se vierten estos en botes para su recolección y un día antes que pase el camión de la basura se llenan bolsas plásticas para que se lo lleven.

El taller de servicio mecánico además de generar desechos líquidos también genera sólidos dentro de estos se encuentran: repuestos metálicos, plásticos, bujías, cables eléctricos, lámparas, llantas etc.



## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

### **2.1. Bodega de repuestos automotrices**

La empresa Autocentro Gutiérrez, S.A., cuenta con el Departamento de Repuestos Automotrices, el cual realiza ventas de mostrador a clientes y provee al taller de servicio mecánico de los suministros que ellos necesitan para realizar el trabajo.

En este departamento se encuentra la bodega de repuestos automotrices, en la misma se encuentran almacenados repuestos de las diferentes marcas que distribuyen.

Dentro de estas marcas se encuentran: Mitsubishi, Kia, Ford, Nissan, Suzuki, Mazda, Volkswagen, Yamaha, Isuzu, Honda, Lubricantes Mobil, llantas, repuestos genéricos y obsoletos.

Desde el 2005 Autocentro Gutiérrez, S.A., es distribuidor autorizado de dichas marcas en Quetzaltenango, en cuanto a llantas están en negociaciones con algunas empresas para poder ser distribuidor.

Los repuestos genéricos son alternativas de buena calidad pero, con un precio menor que los originales. Además existe un apartado de repuestos obsoletos ya que se ha determinado que no tienen movimiento desde aproximadamente 10 años.

La empresa cuenta con un sistema, el cual tiene un módulo de administración de inventarios, es allí donde realizan todas las operaciones en entradas por medio de las compras y las salidas por medio de las ventas o transferencias.

### **2.1.1. Evaluación de costos**

Existen varios costos a tomar en cuenta dentro de ellos se encuentran, los costos directos e indirectos de almacenaje y dentro de estos encontramos los siguientes:

- Costos directos
  - Personal
  - Vigilancia y seguridad
  - Cargas fiscales
  - Mantenimiento del almacén
  - Reparación del almacén
  - Alquileres
  - Amortización del almacén
  - Amortización de estanterías u otro equipo de almacenaje
  - Gastos financieros de inmovilización
  - Energía eléctrica
  - Agua
  - Mantenimiento de estanterías
  - Reparaciones
  - Deterioros, pérdidas y degradaciones de mercaderías
  
- Costos indirectos
  - Servicio telefónico

- De oportunidad
- Fletes sobre compras

Tabla I. **Determinación de costo total en quetzales**

	<b>Costo Directo</b>	<b>Costo Indirecto</b>	<b>Costo Total</b>
<b>Vigilancia</b>	Q.375,00		
<b>Teléfono</b>		Q.1 500,00	
<b>Alquileres</b>	Q.5 000,00		
<b>Oportunidad</b>		Q.3 066,00	
<b>Energía Eléctrica</b>	Q.294,93		
<b>Fletes</b>		Q. 2 845,33	
<b>Seguro</b>	Q.700,00		
<b>Totales</b>	Q.6 369,93	Q.7 411,33	Q. 13 781,26

Fuente: elaboración propia.

En los costos directos se encuentra el personal como un rubro a tomar en cuenta, pero en este caso en particular no se tiene costo ya que no hay una persona encargada de bodega sino toda la responsabilidad recae en todas la personas que laboran en el departamento de repuestos.

Dentro de los costos directos encontramos la vigilancia o seguridad que se le brinda al almacén el cual consiste un sistema de alarmas si ocurriera algún robo por la noche o patrullaje en caso de asalto en horas hábiles, este costo se paga mensualmente a una empresa privada de seguridad la cantidad de este rubro es de Q. 375,00.

En otro costo directo se encuentran los alquileres en este caso de la bodega, es por ello que se realizaron cotización de la renta de un local dentro de la zona que se encuentra y el costo aproximado de Q. 5 000,00.

La energía eléctrica que se utiliza dentro de la bodega esta se calcula por medio de las lámparas colocada durante el tiempo que se encuentran encendidas esto da el costo por mes. Dentro de la bodega existen colocadas 28 lámparas fluorescentes, pero solamente 19 están en funcionamiento durante un tiempo aproximado 10 horas diarias de lunes a sábado.

Para la realización del cálculo de kilovatios-hora consumidos lo realizamos de la siguiente manera:

D= días

W= watts que consume cada lámpara

H= horas

Fórmula 1. Consumo mensual por lámpara

$$\text{Consumo mensual por lampara} = \left( D \times \left( \frac{W}{1000} \right) \times H \right)$$

Para la realización del cálculo de kwh por lámpara tomamos 30 días del mes comercial, por los watts que consume cada lámpara los cuales son 34 estas se dividen dentro de mil para obtener los kilowatts y por el tiempo que permanecen encendida la lámpara.

Calculando kwh por lámpara:

$$\text{kwh} = (30 \times (34/1000) \times 10)$$

Consumo mensual = 10,20 kwh.

Calculo del consumo de la bodega:

Consumo de la bodega = 10,20 X 19 lámparas

Consumo de la bodega = 193,80 kwh.

El consumo de energía eléctrica mensual sería de 193.80 Kwh y el precio de kwh que maneja la empresa eléctrica de Quetzaltenango es de Q1,45 /kwh-mes. Por consiguiente el costo de energía eléctrica es de 193,80 kwh X Q 1,45/kwh-mes = Q. 281,01/ mes

Esto con respecto a la iluminación, dentro de la bodega también se encuentra una computadora la cual se mantiene en uso durante 8 horas diarias en días hábiles y 4 horas el día sábado el consumo por hora de la computadora es de 0,2 kW por 48 horas el consumo es de 9,6 kwh X 1,45/kwh-mes = Q. 13,92/ mes. Por consiguiente el consumo mensual por mes de energía eléctrica es de Q. 294,93.

Tabla II. **Consumo de energía eléctrica**

<b>Aparatos</b>	<b>Consumo kwh-mes</b>	<b>Consumo Q-mes</b>
Lámparas	193,80	281,01
Computadora	9,6	13,92
Totales	203,40	294,93

Fuente: elaboración propia.

La bodega también cuenta con un seguro el cual se paga una prima mensual de Q. 700.00 y esta cubre reposición de los repuestos en caso de

daño por algún siniestro provocado por la naturaleza o incendio que se pueda producir.

En los costos indirectos se tiene que tomar en cuenta el servicio telefónico que utilizan constantemente, el transporte y el costo de oportunidad cuando no hay un repuesto en existencia a continuación se describirán

Dentro de los costos del pedido y cotizaciones se encuentra el gasto telefónico que uno de los rubros importantes gastos de venta, a continuación se presenta una muestra de 45 llamadas telefónicas realizadas a proveedores y clientes para poder determinar el porcentaje de llamadas para cotizaciones y pedidos.

Tabla III. **Muestra de llamadas telefónicas a proveedores y clientes**

Numero	Proveedor	Ciente	Numero	Proveedor	Ciente	Numero	Proveedor	Ciente
1	X		16	X		31		X
2	X		17		X	32		X
3	X		18		X	33	X	
4	X		19		X	34		X
5		X	20		X	35		X
6		X	21		X	36		X
7		X	22		X	37		X
8		X	23		X	38	X	
9	X		24	X		39		X
10	X		25	X		40	X	
11	X		26		X	41		X
12	X		27		X	42	X	
13		X	28		X	43		X
14		X	29		X	44	X	
15	X		30	X		45	X	

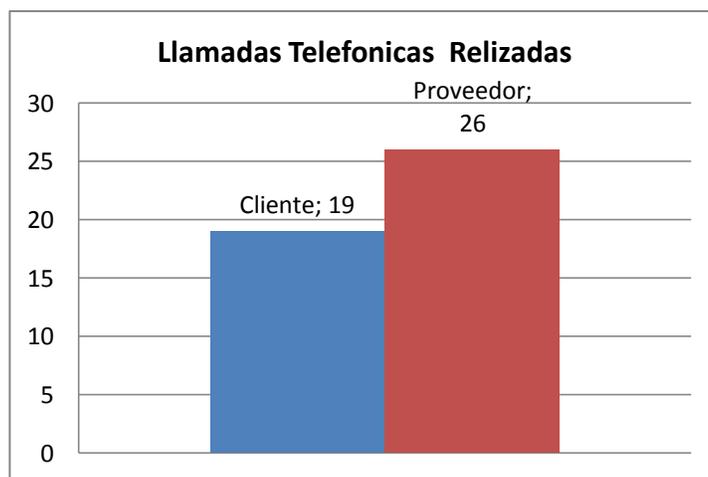
Fuente: elaboración propia.

Dentro de esta muestra se puede observar que de las cuarenta y cinco llamadas realizadas veintiséis son para los proveedores y diecinueve son para los clientes.

Según la muestra tomada ya que se puede decir que el 58 % de las llamadas es para cotizar y realizar pedidos de repuestos, y el otro 42 % es la comunicación que existe entre vendedor y cliente, estos porcentajes se pueden observar en forma gráfica según el histograma que se presenta a continuación.

El costo telefónico se encuentra en los Q. 1 500,00 mensuales.

Figura 2. **Histograma de llamadas telefónicas**



Fuente: elaboración propia.

El costo de fletes sobre compra es otro rubro importante ya que todos los repuestos son traídos de la ciudad capital.

Tabla IV. **Costo de fletes sobre compra durante los últimos nueve meses del 2012**

<b>MES</b>	<b>COSTO EN QUETZALES</b>
ABRIL	3 117,00
MAYO	2 454,00
JUNIO	2 267,00
JULIO	2 661,00
AGOSTO	1 911,00
SEPTIEMBRE	3 420,00
OCTUBRE	2 636,00
NOVIEMBRE	3 266,20
DICIEMBRE	3 875,80
PROMEDIO DE COSTO	2 845,33

Fuente: elaboración propia.

Costo de oportunidad se establece por medio de un análisis de todas las ventas pérdidas por falta de existencia de repuestos que tienen una alta rotación. Este costos se puede obtener tomando una muestra de cotizaciones realizadas que llegaron a ser ventas y el promedio representa el costo de oportunidad.

Tabla V. **Muestra de cotizaciones que no llegaron a ser venta**

Número	Costo (Q)	Número	Costo (Q)
1	6 600,00	16	7 980,00
2	4 150,00	17	1 250,00
3	8 450,00	18	1 650,00
4	1 005,00	19	6 330,00
5	1 080,00	20	5 650,00
6	2 305,00	21	450,00
7	1 130,00	22	2 500,00
8	1 300,00	23	140,00
9	1 470,00	24	4 250,00
10	2 055,00	25	75,00
11	1 175,00	26	320,00
12	2 798,00	27	6 350,00
13	1 456,00	28	1 095,00
14	9 100,00	29	2 141,00
15	1 470,00	30	4 357,00

Fuente: elaboración propia.

Según la muestra tomada se determinó que el costo de oportunidad es de Q. 3 066,00 este dato se obtuvo por medio de cotizaciones hechas a los cliente y con base en encuestas las cuales les preguntaban a los clientes que si el repuestos estuviera en existencia lo compraría y las repuestas positivas son las que se tomaron en cuenta en base a los precios cotizados.

Con esta información se puede realizar un costo total realizando de la siguiente manera:

Ct = Costo Total

Cd= Costos directos

Ci = Costos indirectos

Fórmula 2. Costo Total

$$Ct = Cd + Ci$$

De la anterior fórmula y con los datos que se recopilaron de los diferentes costos se puede obtener que el costo total de la bodega de repuestos.

Cálculo costos directos:

$$Cd = 375,00 + 5\,000,00 + 294,93 + 700,00$$

$$Cd = 6\,369,93$$

Cálculo costos indirectos:

$$Ci = 1\,500,00 + 3\,066,00 + 2\,845,33$$

$$Ci = 7\,411,33$$

Cálculo costos totales:

$$Ct = 6\,369,93 + 7\,411,33$$

$$Ct = 13\,781,26$$

Por lo tanto el costo total de la bodega de repuestos automotrices es de Q. 13 781,26 mensuales.

### 2.1.2. Procedimientos en bodega de repuesto automotrices

Antes de conocer los diferentes procedimientos que se realizan en bodega de repuestos se debe tomar en cuenta un aspecto muy importante la cantidad de ventas que se realizan bajo pedido y las que cuenta con existencia A continuación observará una muestra de 45 ventas.

Tabla VI. **Muestra de ventas, por pedido y en stock**

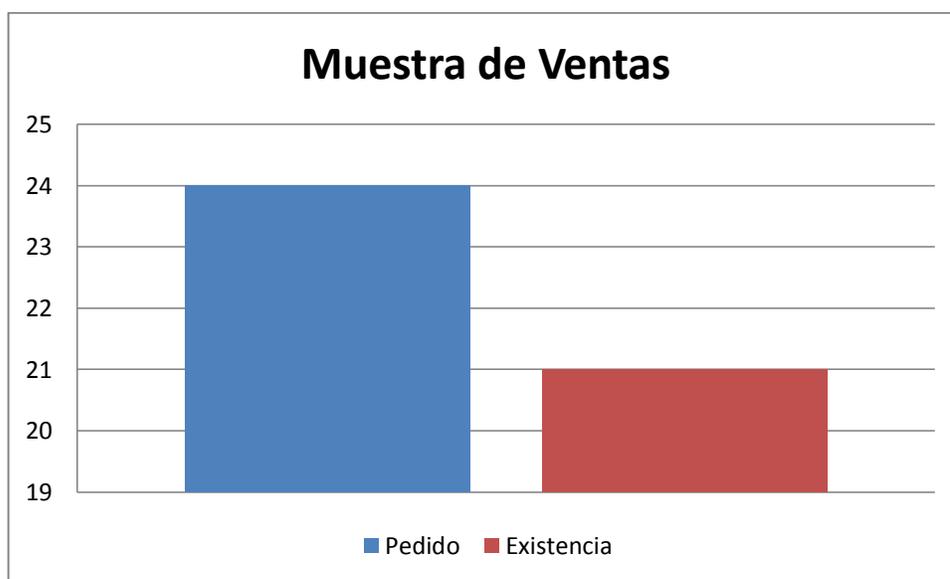
Número	Pedido	Stock	Número	Pedido	Stock	Número	Pedido	Stock
1		X	16	X		31		X
2	X		17	X		32	X	
3	X		18	X		33	X	
4		X	19	X		34	X	
5		X	20	X		35		X
6		X	21	X		36		X
7		X	22	X		37	X	
8		X	23	X		38		X
9	X		24		X	39		X
10		X	25		X	40		X
11	X		26	X		41		X
12	X		27	X		42	X	
13		X	28	X		43		X
14		X	29		X	44	X	
15	X		30		X	45	X	

Fuente: elaboración propia.

En la tabla anterior se puede observar las ventas realizadas por pedido y las que en ese momento había existencia del repuesto y se encuentra que 24

ventas son sobre pedido que representa el 53 % y 21 ventas se encontraba con la existencia en ese momento que representa el 47 % esto quiere decir que las ventas sobre pedido representa más del 50 % del total de ventas a continuación se presenta un histograma de la muestra de ventas realizadas.

Figura 3. **Histograma de ventas por pedido y en stock**



Fuente: elaboración propia.

Después de tener el conocimiento de la importancia de las ventas tanto de stock como sobre pedido se conoce el procedimiento de venta.

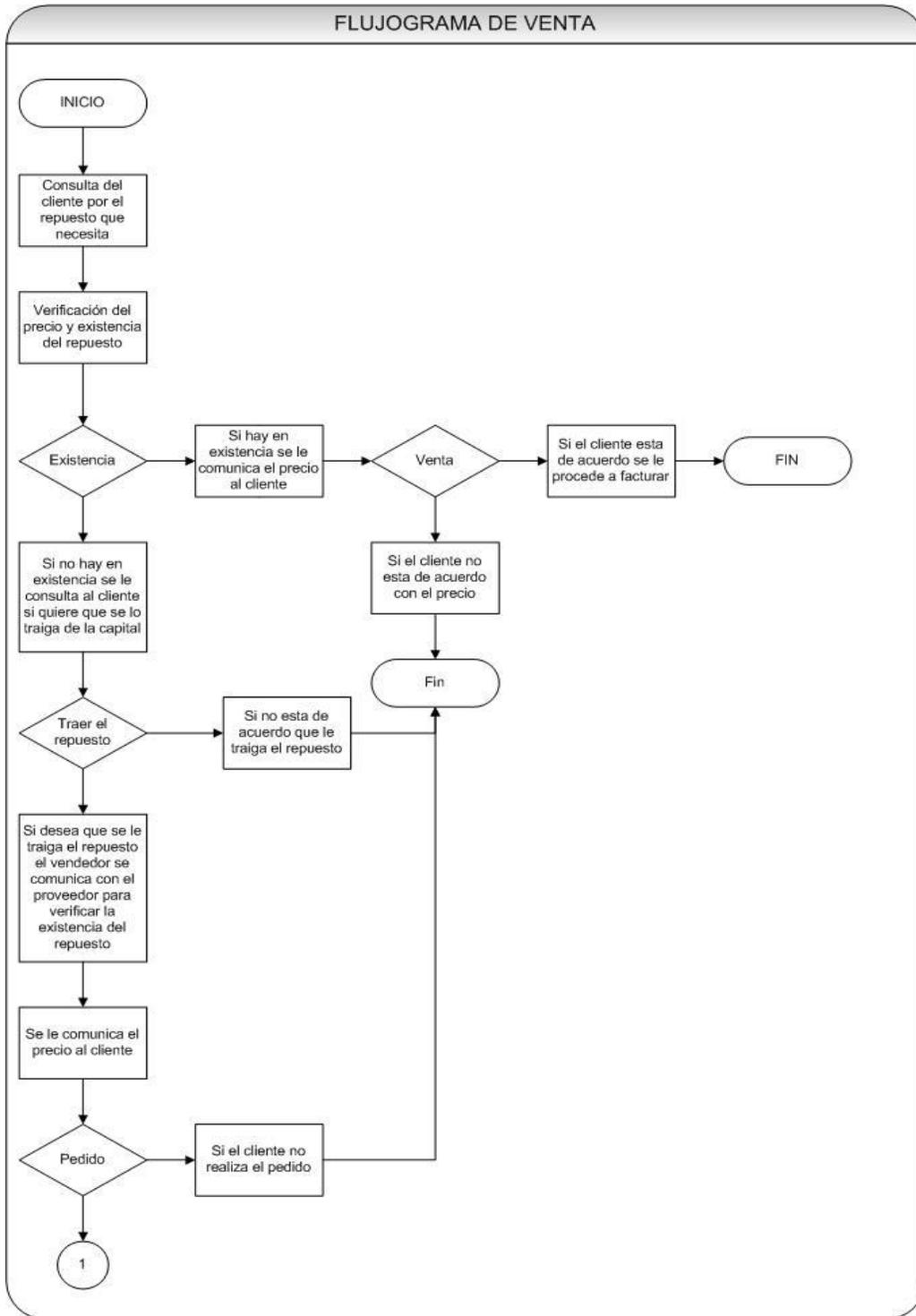
El procedimiento de venta es el siguiente:

- A. Realizar una consulta con un vendedor sobre los repuestos que necesita.
- B. Revisar si hay existencia y precio, si no hay en existencia se comunica vía telefónica con el proveedor, dependerá de la marca que el cliente está buscando y realiza la misma consulta de existencia y precio.

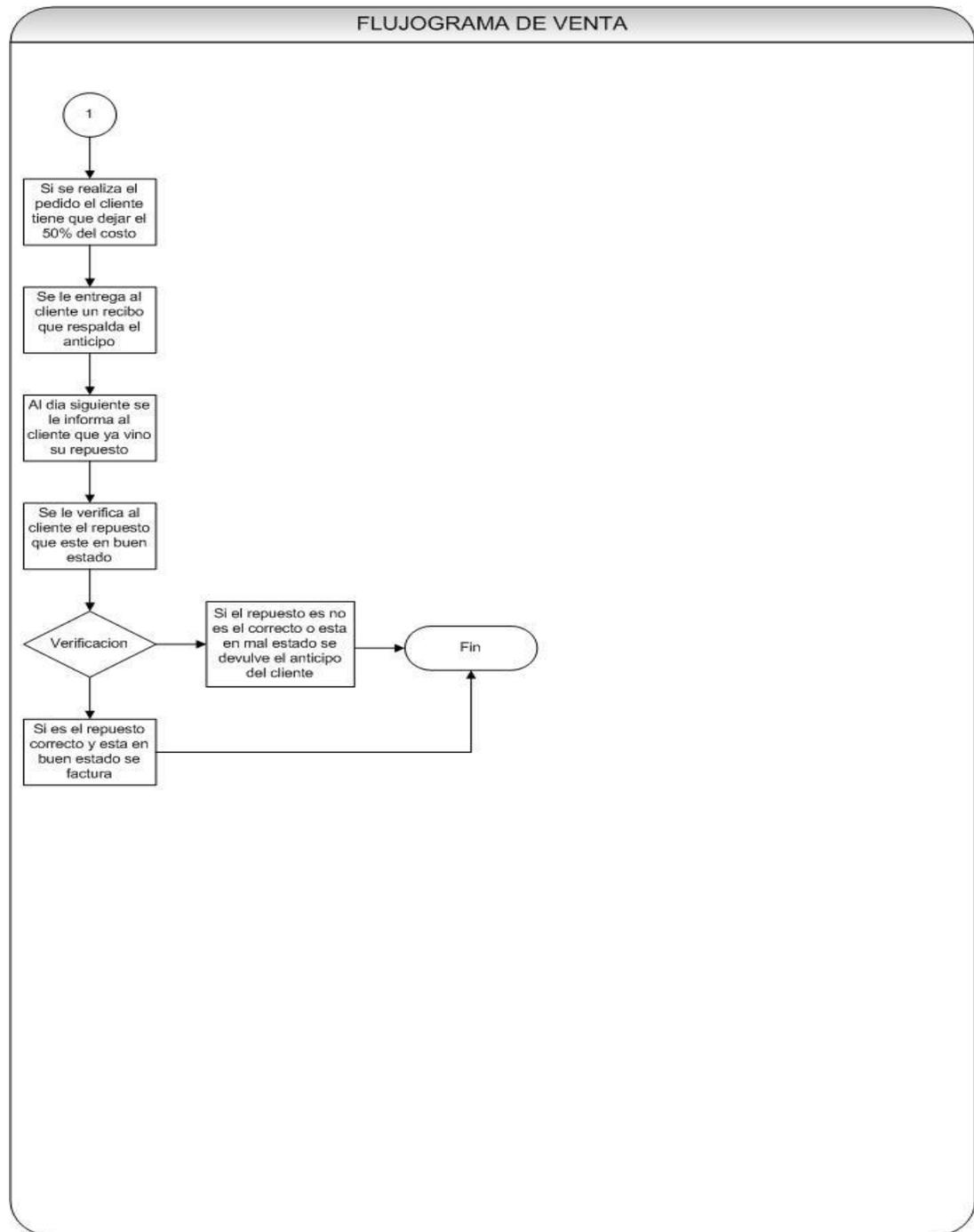
- C. Informar al cliente si hay existencia o realiza el pedido y el cliente decidirá si se hace el pedido o no, si el cliente decide realizar el pedido se le pide un anticipo del 50 % del valor total del repuesto y con este queda confirmado el pedido.
- D. Ingresar al sistema de administración de inventarios los repuestos.
- E. Informar al cliente que ya tiene disponible el repuesto, el cliente llega y presenta su recibo de anticipo y el vendedor realiza la facturación del repuesto en ese momento finaliza el proceso de venta.

A continuación se puede observar el flujograma de proceso de venta:

Figura 4. Flujograma de venta



Continuación de la figura 4.



Fuente: elaboración propia, Microsoft Office Visio 2007

### **2.1.2.1. Pedido**

Existen dos clases de pedido, el primero para repuestos con alta rotación y el segundo para los repuestos de entrega inmediata.

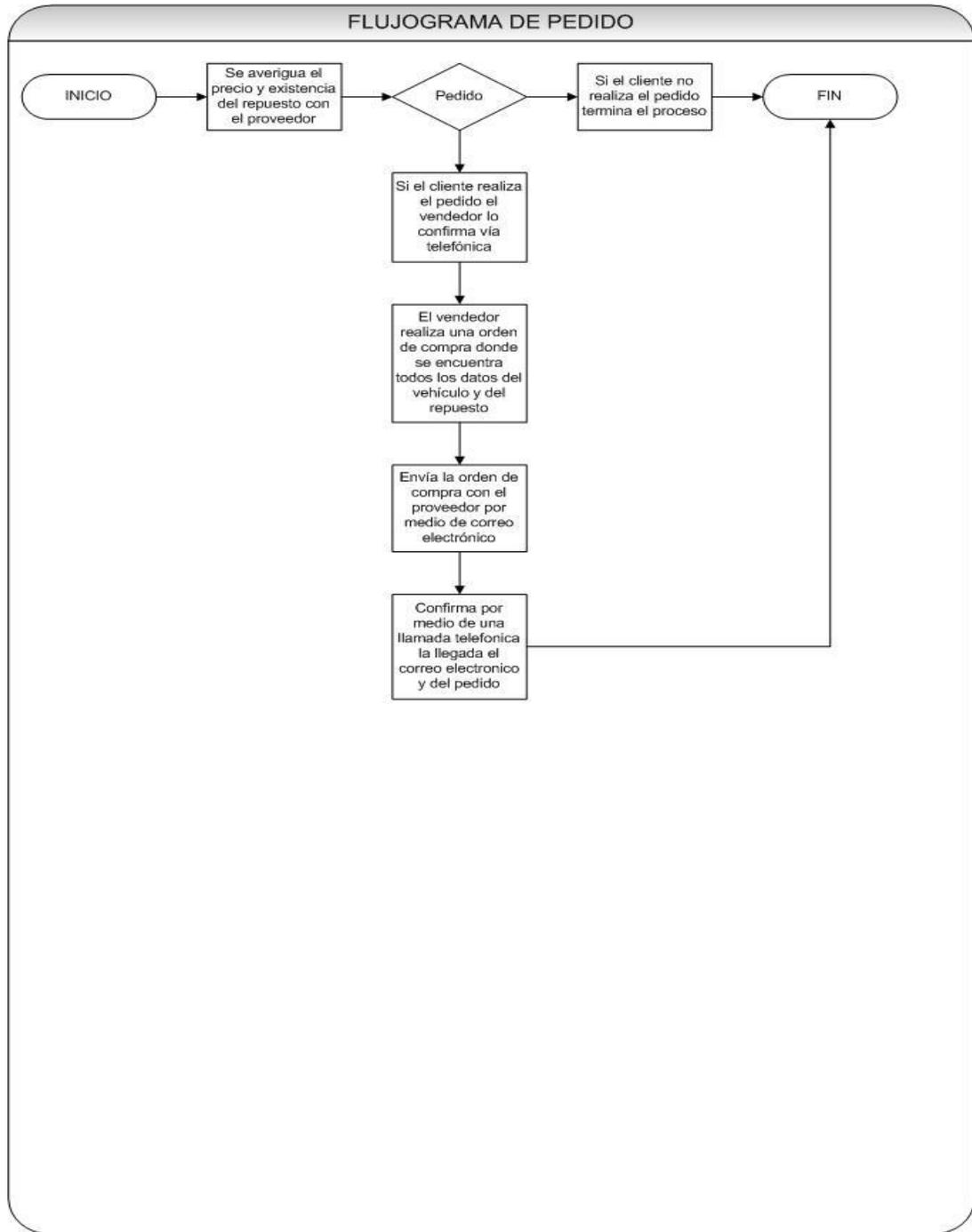
Para los repuestos que tienen una alta rotación el gerente de repuestos realiza una inspección física y anota cada uno de estos repuestos y la cantidad que necesita, cuando termina esta inspección realiza las diferentes órdenes de compra para cada uno de sus proveedores y las envía por correo electrónico para que el siguiente día, tenga los repuestos en su bodega, este procedimiento se realiza una vez al mes durante la primera semana.

Con respecto a los repuestos de entrega inmediata según el procedimiento de venta descrito anteriormente y cuando se llega a un acuerdo con el cliente, de inmediato se realiza una orden de compra especificando todos los datos del vehículo, dentro de ellos son necesarios la marca, línea, año, chasis y que repuestos son los que se necesitan.

Esta orden se envía por correo electrónico al proveedor que está atendiendo en ese momento y también se confirma por medio de llamada telefónica.

Los pedidos se tienen que realizar antes de las 3:00 p.m. para que los repuestos se reciban al siguiente día, si no se realiza antes de esa hora ya no vendrá al día siguiente sino al tercer día, eso con respecto a días hábiles los pedidos que se realizan el día sábado los repuestos se entregan el día martes de la siguiente semana ya que el día sábado el transporte no realiza recolección de repuestos en Guatemala, el flujo gramal de este proceso se puede ver en la figura 5.

Figura 5. **Flujograma de pedido**



Fuente: elaboración propia.

### **2.1.2.2. Recepción**

Después de haber realizado el pedido, los proveedores facturan y empacan los repuestos y los colocan en transportes nacionales con la finalidad de que al día siguiente los repuestos estén en Quetzaltenango.

Al momento que dichos transportes llegan a Autocentro Gutiérrez, S.A., cualquier persona puede recibir los repuestos esto es un gran problema ya que no existe una persona encargada para este trabajo y por consiguiente no hay orden en la recepción de estos.

Deben verificar que los envíos sean para la unidad de repuestos, ya que también pueden venir repuestos o papelería para los departamentos de vehículos o taller de servicio, si la persona que recibe la mercadería no realizó algún pedido le pregunta al otro compañero para ver si solicitó repuestos a ese proveedor, si ninguno de los dos ha solicitado repuestos a ese proveedor se dirigen con el gerente del departamento para ver si realizó algún pedido.

Si ninguno ha realizado algún pedido, no se recibe paquete por que probablemente es de otro departamento.

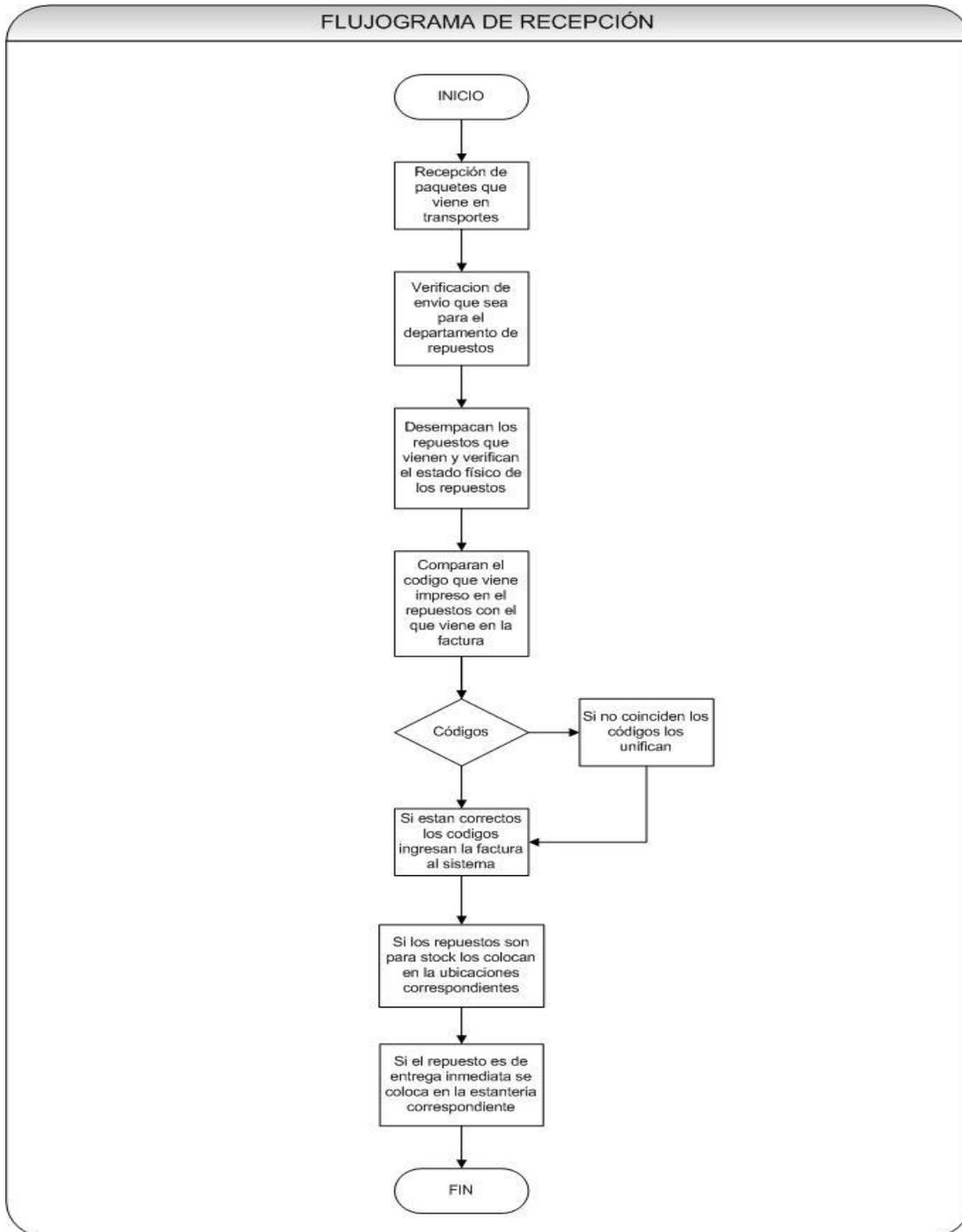
La persona que recibe el pedido lo desempaca, verifica que el repuesto este en buen estado y compara que código que viene impreso corresponda al de la factura.

Si existiera alguna diferencia entre los códigos los unifica esto lo puede hacer de dos formas, la primera puede colocar el código que viene en la etiqueta a la factura o viceversa esto se realiza para evitar la duplicidad de códigos.

Posteriormente si los repuestos son para mantener existencia se les coloca en estanterías de la marca correspondiente, si el repuesto es para entrega inmediata se coloca en una estantería que está ubicada aparte donde se ubican todos los repuestos que están para entrega.

Seguidamente la factura se la entregan al cajero quien es la persona que ingresa al sistema la compra, en el ingreso al sistema si no existe el repuesto lo crea en el almacén y línea correspondiente a la marca del repuesto.

Figura 6. **Flujograma de recepción**



Fuente: elaboración propia.

### **2.1.2.3. Despacho**

Existen dos clases de despacho, el primero el que se realiza a los clientes de mostrador y el segundo que se le realiza al taller de servicio mecánico.

En el primer despacho, el vendedor de mostrador trae el repuesto de la bodega y se lo enseña al cliente, posteriormente comienza a realizar la factura, ingresa el código del repuesto y los datos del cliente, después de ingresar esto el cliente pasa a pagar a caja y recoger la factura, con factura en mano, el cliente pasa nuevamente al mostrador donde el vendedor le hace entrega final del repuesto.

En el segundo despacho, vendedores de mostrador o gerente de unidad colocan en una transferencia: código, descripción, cantidad, precio de venta, costo unitario y total de costo por cada repuesto que se está trasladando. Dicha transferencia se le hace llegar al encargado de caja quien lo opera en el sistema indicando el número de transferencia, códigos y cantidades de los repuestos que se trasladaron.

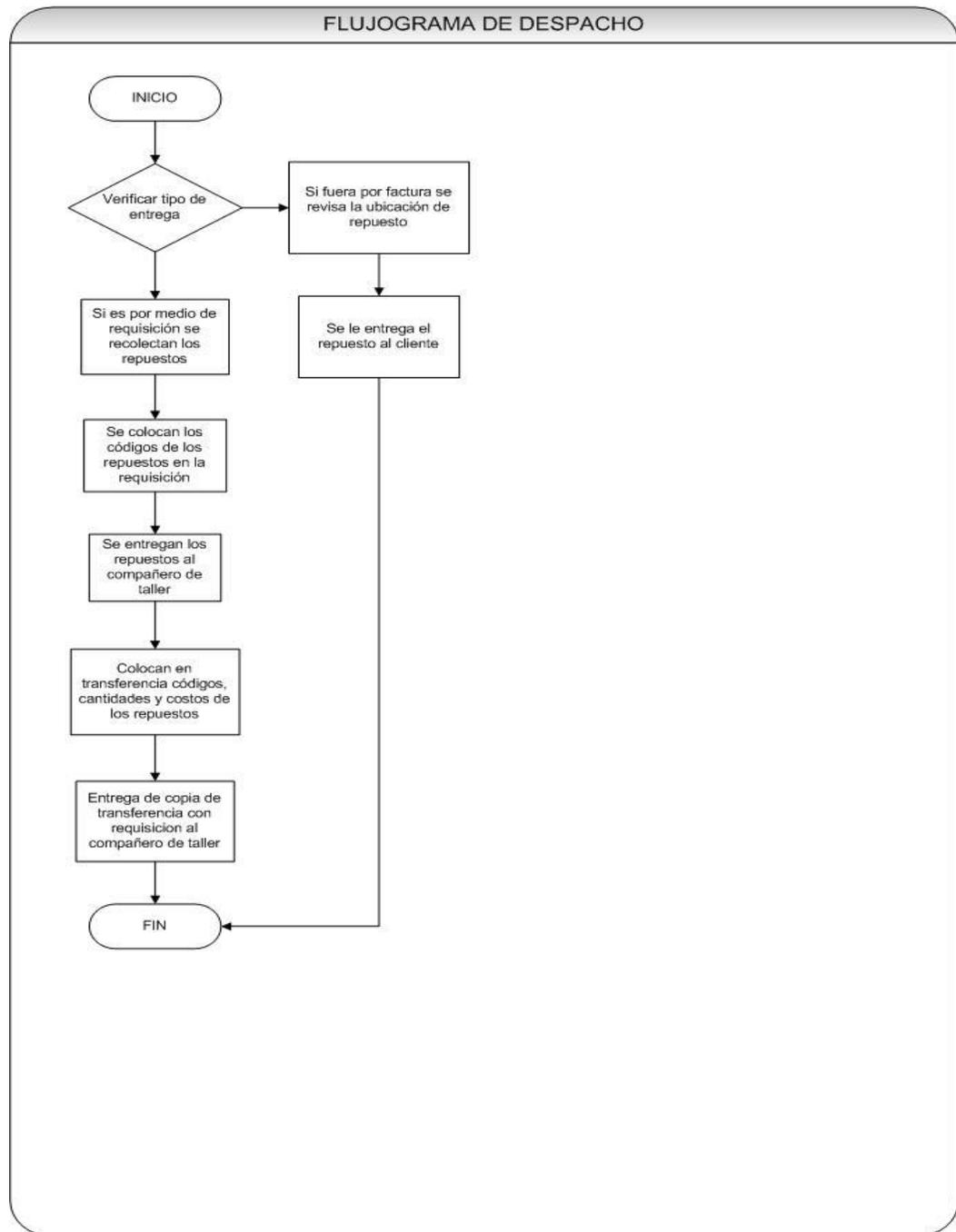
Después de haber ingresado al sistema la transferencia el programa proporciona una nota de salida de inventario, esta se imprime y se adjunta a la original, después se trasladan estos documentos al gerente de repuestos para su revisión, con el visto bueno de él se envían al Departamento de Contabilidad.

En estos despachos van ligados dos documentos los cuales son base importante en este procedimiento, estos documentos son: la factura y la transferencia, como es de su conocimiento la factura es el documento que respalda la realización de una venta en cualquier establecimiento comercial.

Con respecto a la transferencia es un documento que se utiliza internamente en la empresa para dejar constancia de la operación que se realiza, este consta de una original y dos copias, el documento original se envía al departamento de contabilidad que es donde verifican la cantidad de repuestos y los costos enviados a taller de servicio.

La primera copia es para el Departamento de Taller de servicio con ella ingresan a su inventario los repuestos que el departamento de repuestos transfiere, la segunda copia se queda de archivo en el Departamento de Repuestos.

Figura 7. Flujograma de despacho



Fuente: elaboración propia.

#### 2.1.2.4. Inventario

En la bodega de repuestos automotrices existen varias líneas de repuestos cada una de estas tiene un código que las identifica. Entre estas se encuentran:

Tabla VII. **Códigos y descripción de líneas de repuestos**

<b>Código</b>	<b>Descripción de línea</b>
A1	Repuestos y Accesorios
A2	Llantas
A3	Toyota
A4	Aceites y Lubricantes
A5	Volkswagen
F	Repuestos de vehículos
F1	Kia
F2	Mitsubishi
F3	Nissan
F4	Yamaha
F5	Suzuki
F5	Isuzu
F7	Chevrolet
F8	Mazda
D1	Daewoo
D2	Ford
H2	Honda
V1	Volvo
X1	Baterías en consignación
X3	Mercadería en consignación

Fuente: Manual de Operación Autocentro Gutiérrez, S.A.

Estas líneas de repuestos son las que tienen una alta rotación y las marcas que actualmente maneja Autocentro Gutiérrez, S.A.

Existen la denominada bodega de repuestos obsoletos, se le llama de esta forma por que prácticamente no han tenido movimiento desde hace 15 años, dentro de esta bodega se encuentran:

Tabla VIII. **Nombres de líneas de repuestos obsoletos**

<b>LINEA</b>
Nissan
Still
Hyundai
Chevrolet
Varios
Isuzu
Yamaha

Fuente: Manual de operaciones Autocentro Gutiérrez, S.A.

En el inventario prácticamente no existe orden para el almacenamiento de los repuestos ya que cada línea de repuestos tiene su estantería y por medio de la experiencia se van colocando en los estantes correspondientes.

### **2.1.3. Instalaciones**

La bodega de repuestos automotrices es una área de 20 metros cuadrados de pared de block tiene un techo de lamina acanalada de tipo dos aguas, cuenta con dos puertas de lamina de 2 metros de ancho por 3 metros de largo y una

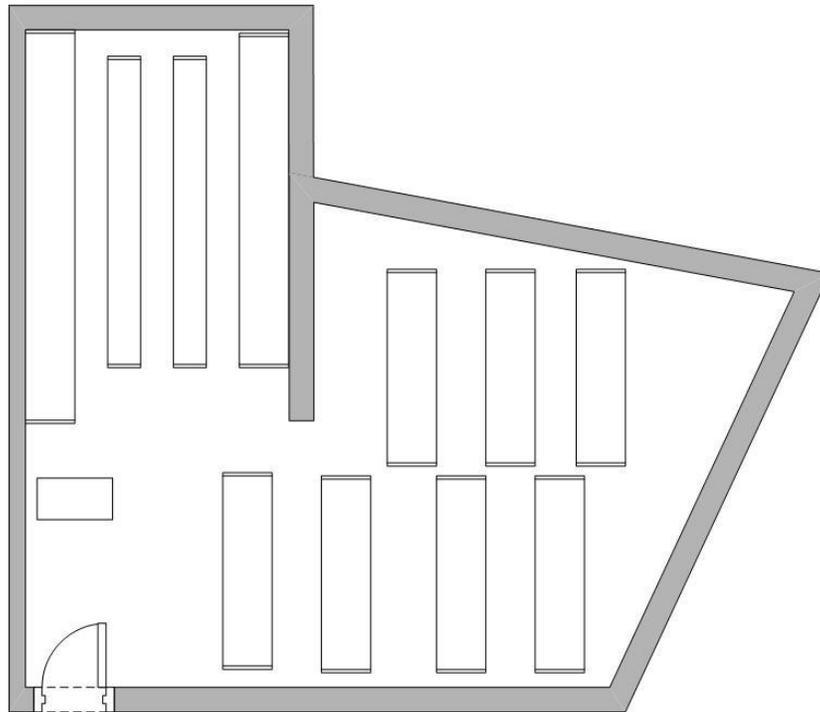
estructura metálica con malla de aluminio que divide la bodega de repuestos de alta y baja rotación.

### **2.1.3.1. Capacidad**

Con respecto a la capacidad dentro de la bodega de repuestos esta dividido en dos secciones, la primera sección es donde se encuentran los repuestos que tiene una alta rotación y está conformada por seis estanterías de madera de 4,90 metros, de ancho por 2,18 metros de alto.

En la segunda sección de la bodega se encuentran repuestos en los cuales aproximadamente tiene 15 años de no tener rotación de inventario esta sección la llaman inventario antiguo consta de 5 estanterías las cuales están divididas de la siguiente manera 2 de 4,90 metros de ancho por 2,18 metros de alto, 1 estantería de 8,34 metros de ancho por 2,20 de alto, 1 estantería de 6,40 de ancho por 2,20 de alto y 1 estantería de 3,60 metros de ancho por 2,20 metros de alto.

Figura 8. **Plano bodega actual de repuestos**



Fuente: elaboración propia.

### **2.1.3.2. Equipo**

Dentro de la bodega de repuestos solamente esta una computadora que la que utiliza el gerente de repuestos pero no cuenta con el sistema que sirve para controlar el inventario ya que no son compatibles con el software es decir no se utiliza para el control de inventario.

## **2.2. Taller de servicio mecánico**

Autocentro Gutiérrez, S.A., con el fin de brindar a sus clientes un buen servicio posventa creó taller de servicio mecánico, el cual es el encargado de darle mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que vende la empresa.

Ya que los vehículos nuevos cuentan con garantía de un período determinado de tiempo o un kilometraje recorrido y era molesto para los clientes adquirir un vehículo nuevo en Quetzaltenango y tener que realizar sus servicios mecánicos a la capital, ya que anteriormente solamente allá contaban con talleres de servicio mecánico autorizados por las diferentes marcas que distribuye la empresa.

Al ver esta necesidad decidieron conversar con los diferentes distribuidores para tener un taller autorizado por las diferentes marcas y se pudo crear un taller autorizado que cubre las garantías de los vehículos vendidos por la empresa.

Actualmente el taller de servicio mecánico cuenta con un gerente, una secretaria, un jefe de mecánicos, seis mecánicos y lavador de vehículos.

El equipo con el que actualmente cuenta dos puentes de 2 columnas, 3 puentes frenos y 2 fosas, un scanner para diagnóstico de problemas, dos bombas dispensadores de aceites, 2 compresores de aire para el sistema hidráulico que sirve para pistolas de aire para quitar llantas, cargador de baterías, una soldadura eléctrica, una hidrolavadora y una aspiradora para la limpieza interna del vehículo.

**Figura 9. Puente de dos columnas**



Fuente: Taller de servicio Autocentro Gutiérrez, S.A.

**Figura 10. Puente frenero No. 1**



Fuente: Taller de servicio Autocentro Gutiérrez, S.A.

Figura 11. **Puente frenero No. 2**



Fuente: Taller de servicio Autocentro Gutiérrez, S.A.

Figura 12. **Puente frenero No. 3**



Fuente: Taller de servicio Autocentro Gutiérrez, S.A.

Figura 13. **Fosa No. 1**



Fuente: Taller de servicio Autocentro Gutiérrez, S.A.

Figura 14. **Bombas dispensadoras de aceite**



Fuente: Taller de servicio Autocentro Gutiérrez, S.A.

Es importante mencionar que el taller de servicio en un 90 % de los trabajos que se realizan es de mantenimiento preventivo y un 10 % un mantenimiento correctivo.

### **2.2.1. Tipos de servicios**

Existen dos tipos de mantenimiento que se realizan en el taller de servicio mecánico el preventivo y el correctivo dentro del mantenimiento preventivo se puede dividir en tres tipos de servicios los cuales son:

- Servicio menor
- Servicio mediano
- Servicio mayor

Es necesario conocer el procedimiento que el concesionario indica para cubrir la garantía y en algún dado caso el vehículo sufra algún desperfecto de fábrica.

Después de haber adquirido el vehículo nuevo a los 1 000 kilómetros recorridos se le realiza su primer servicio es donde se le pregunta al piloto del mismo si está conforme con el rendimiento del mismo y si ha encontrado algún problema con el funcionamiento.

Posteriormente de este servicio entra al plan de mantenimiento preventivo del vehículo el cual consta de los servicios menor, mediano y mayor los cuales son recomendados realizarlos a cada 5 000 kilómetros recorridos.

Es decir que a los 5 000 kilómetros recorridos se le realiza el servicio menor el cual consiste en los siguientes pasos: Cambio de aceite de motor,

cambio de filtro de aceite, revisar y limpiar bordes de batería, revisar plumillas y limpia brisas, limpieza y ajuste de chorrillos, revisión o cambio de fajas, lubricación de pedal de embrague, inspección y reporte de frenos, revisión de mangueras de radiador, revisar funcionamiento de luces, lavado exterior, elaboración de reporte de servicio, limpieza del filtro de aire, revisión de caja de fusibles, inspección de tuberías de freno y combustible, revisión de niveles (dentro de los niveles se refieren a liquido de frenos, liquido de timón hidráulico, aceite de caja, refrigerante, aceite de diferencial), inspección de fugas de aceite, agua, etc.

Seguidamente a los 10 000 kilómetros recorridos se le realiza el servicio mediano el consiste en los pasos del servicio menor adicional a ellos cuenta con los siguientes pasos: lubricar y calibrar kit de clutch (dentro del kit de clutch se refiere a canasta, disco y collarín de clutch), cambio y calibración de bujías, apretar suspensión delantera, apretar suspensión trasera, inspección de sistema de escape, sincronizar chispa de encendido

Posteriormente a los 15 000 kilómetros recorridos se le realiza el servicio mayor el cual consiste en los pasos del servicio menor y mediano, adicional a ellos cuentan con los siguientes pasos: calibración de válvulas (si fuera necesario), limpieza del sistema de inyección, cambio de filtro de combustible, cambio de filtro de aire, engrase de cojinetes de suspensión, cambio de refrigerante de radiador, cambio de aceite de transmisión, cambio de aceite de diferencial (si lleva), cambio de aceite de la caja de velocidades, cambio de liquido de hidráulico, cambio de liquido de freno, inspección de faja de tiempo, alineación del tren delantero (opcional), balanceo de llantas (opcional).

Al finalizar los tres servicios correspondientes se comienza nuevamente con el servicio menor y sucesivamente los servicios posteriores.

### **2.2.2. Procedimientos de servicios**

Los servicios que demanda con mucha frecuencia son: menor, mediano y mayor, se indicará el procedimiento de cada uno de ellos, es bueno indicar que antes de realizar cualquier servicio mecánico el cliente pasa por un proceso de recepción del vehículo donde el jefe de mecánicos, recibe de una forma adecuada los vehículos conoce las necesidades del cliente, verifica el estado en el que se recibe el vehículo y establece un contacto directo con el cliente, que posteriormente se utilizará para autorizaciones de cambios de piezas o saber en qué etapa del proceso se encuentra su vehículo.

Posteriormente el jefe de mecánicos llena una orden de trabajo la cual se divide de la siguiente manera:

- Información general
- Información del vehículo
- Información de accesorios
- Información del estado del vehículo

En esta orden se especifica que servicio se le hará al vehículo, que problemas reporta el cliente, algunos parámetros en lo que la empresa se compromete a cumplir.

En la información general se encuentran: nombre del cliente, dirección, No. de cotización, que persona a tendió al cliente, nombre del conductor, nit, número de teléfono de casa, celular, número de teléfono del trabajo.

En la información del vehículo se encuentra: marca, modelo, número de motor, color, número de placa, línea, kilómetros recorridos, fecha de recepción, hora de recepción, fecha de entrega, observaciones.

Dentro de la información de accesorios deben colocar si el vehículo trae los accesorios o no dentro de estos se mencionan: documentos, control de alarma, batería, tricket, varilla, encendedor, radio, carátula de radio, llavero, llave de chuchos, llanta de repuesto, cables de corriente, antena, triángulos de visibilidad, tapones de rueda, chuchos, plumillas, alfombras, retrovisores, tapicería, extinguidor, herramientas, tapón de tanque de gasolina.

En la información del estado del vehículo el jefe de mecánicos realiza un inspección visual del vehículo en donde busca roturas, faltantes, abollones, raspones y como la cantidad de combustible todos estos datos se los hace saber al cliente para que firme del estado en el que entrega el vehículo.

Seguidamente se le asigna el vehículo a un mecánico para que comience a trabajar en el servicio que le corresponda, el mecánico llena una requisición de repuestos según el servicio que le corresponda y según la primera inspección realizada, esto sirve para dar inicio al trabajo.

En el servicio menor el mecánico revisa el funcionamiento de luces, si estuviera alguna defectuosa procede a cambiarla, después quita las llantas para la revisión de frenos e inspecciona como se encuentran las pastillas de freno delanteras y las fricciones de freno traseros así mismo los discos de freno y tambores de freno. Seguidamente procede a cambiar el filtro de aceite y el aceite, realiza otra inspección en la parte inferior del vehículo donde se encuentran la suspensión delantera y trasera para que no existan fugas o que cualquier pieza que haya sufrido desgaste, seguidamente la inspección de

fajas, inspección y limpieza de bornes de batería, lubricación de pedal de embrague, revisión de mangueras de radiador, revisión de la caja de fusibles, revisión de niveles y seguidamente la limpieza del sistema de frenos y cambio de piezas que haya autorizado el cliente, es conveniente saber que si alguna de estas piezas se encontraran en mal estado se lo haría saber al jefe de mecánicos para que determine si es necesario reemplazar las piezas o todavía tienen vida útil sin que afecte el funcionamiento del vehículo.

Para el servicio mediano es lo mismo que el servicio menor agregándole los siguientes pasos, lubricar y calibrar del kit de clutch para ello se tiene que desarmar la caja de velocidades, se cambian las bujías y se revisan los cables donde pasa corriente, posteriormente comienza el apriete general de las suspensiones inspección que la tubería de gases de escape este funcionando de una forma adecuada y si no desarma la tubería y limpiar la tubería, sincronizan la chispa de encendido esto se realiza para que vehículo no se encuentre muy acelerado y no gaste combustible innecesariamente.

Para el servicio mayor realizar los pasos de los servicios menor y mediano agregándole los siguientes pasos, limpieza del sistema de inyección de paso de combustible, cambio del filtro de aire, determinación de engrase o cambio de cojinetes de suspensión, eliminación de todos los fluidos del vehículo dentro de estos se encuentran: cambio de refrigerante, aceite de transmisión, aceite de diferencial, liquido de hidráulico, liquido de freno. Adicional a esos cambios se realiza la inspección de la faja de tiempo.

## **2.3. Manejo de desechos**

Dentro del taller de servicio mecánico se encuentran desechos los cuales no tiene ningún tipo de tratamiento por el cual todos estos contaminan el medio ambiente, dentro de estos desechos se encuentra: los sólidos y líquidos, a continuación analizarán cada uno de ellos.

### **2.3.1. Sólidos**

Dentro de esta categoría se encuentran todos los repuestos que tienen que reemplazarse de un vehículo por ejemplo: filtro de aceite, filtro de aire, filtro de combustible, pastillas de freno, amortiguadores, cojinetes, etc.

Además de estos repuestos que son reemplazados existen los desechos provocados por los empaques o envolturas donde vienen estos repuestos nuevos los cuales pueden ser: cartón, bolsas de plásticos, cartoncillo, papel. Además de estos se pueden encontrar los envases donde vienen los líquidos a utilizar por ejemplo: botes plásticos donde viene los diferentes aceites, líquido de frenos, líquido limpia brisas, refrigerante y demás aditivos que se utilizan. Siguiendo la misma línea de desechos sólidos se encontraron los envases de metal de los limpiadores de freno y de cuerpo de aceleración.

Todos estos desechos generados en el área de trabajo de los mecánicos son tirados a la basura si importar la contaminación que estos desechos puede provocar al medio ambiente. A continuación se le presenta una tabla donde se muestra las cantidades producidas por departamento

Tabla IX. **Desechos sólidos producidos por Departamento de Vehículos**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad Diaria (lbs.)</b>	<b>Cantidad Mensual (Lbs.)</b>
Papel	0,5	15
Periódico	1,5	45
Totales	2,0	60

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Desechos sólidos producidos por Departamento de Motos**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad Diaria (lbs.)</b>	<b>Cantidad Mensual (Lbs.)</b>
Papel	0,16	4,8
Periódico	0,5	15
Totales	0,66	19,8

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Desechos sólidos producidos por Departamento de Repuestos**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad Diaria (lbs.)</b>	<b>Cantidad Mensual (Lbs.)</b>
Papel	0,2	6
Cartón	2,33	70
Totales	2,53	76

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Desechos sólidos producidos por Departamento de Taller de Servicio Mecánico**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad Diaria (lbs.)</b>	<b>Cantidad Mensual (Lbs.)</b>
Papel	0,16	4,8
Periódico	0,5	15
Metales	4	120
Plásticos	1	30
Cartón	0,33	10
<b>Totales</b>	<b>5,99</b>	<b>179,7</b>

Fuente: elaboración propia.

### **2.3.2. Líquidos**

En esta categoría de desechos se puede mencionar los siguientes: el aceite que se le quita al motor es decir el aceite que será reemplazado, aceite de caja automática y mecánica, gasolina y diesel que se utilizan para limpieza de piezas, estos líquidos después de haberlo drenado del vehículo lo depositan en cubetas donde posteriormente son vaciadas en toneles donde son almacenadas aproximadamente 2 meses ya que una empresa recolectora de aceite quemado lo compra.

No se sabe bien donde es utilizado este aceite ni como lo utilizan, por lo que no se puede dar fe de que es reciclado de una forma correcta.

Con respecto a los demás desechos líquidos que se generan como liquido de frenos, refrigerante, etc. Son tirados directamente al desagüe lo que provoca

un grave daño al medio ambiente ya que estos líquidos no son degradables al contacto con el agua, al contrario contaminan el agua con la que se mezcla.

Tabla XIII. **Desechos líquidos producidos por Departamento de Taller de Servicio Mecánico**

<b>Desecho</b>	<b>Cantidad Diaria (Lts.)</b>	<b>Cantidad Mensual (Lts.)</b>
Aceite usado	13,86	416
Aditivos varios	3,46	104
Totales	17,32	520

Fuente: elaboración propia.

#### **2.4. Priorización de problemas a resolver**

Son dos los problemas a resolver los cuales son la administración correcta del inventario de repuestos automotrices y el manejo de desechos sólidos y líquidos.

La que va a tener mayor importancia en este trabajo de graduación es el diseño e implementación de un sistema de control de inventario correcto que ayude a mejorar la rentabilidad del departamento de repuestos automotrices.

En segundo lugar se presenta una propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos en la empresa ya que no se realiza actualmente con el fin de no contaminar al medio ambiente.

### **3. PROPUESTA PARA DISEÑAR EL SISTEMA DE INVENTARIO Y MANEJO DE DESECHOS**

#### **3.1. Control de inventario ABC**

Para la determinación del control de inventario es necesario conocer la demanda y el costo que tiene cada uno de los repuestos automotrices y la cantidad de repuestos que están en el inventario, ya que con estos datos se puede conocer el porcentaje de valorización de cada repuesto en el inventario.

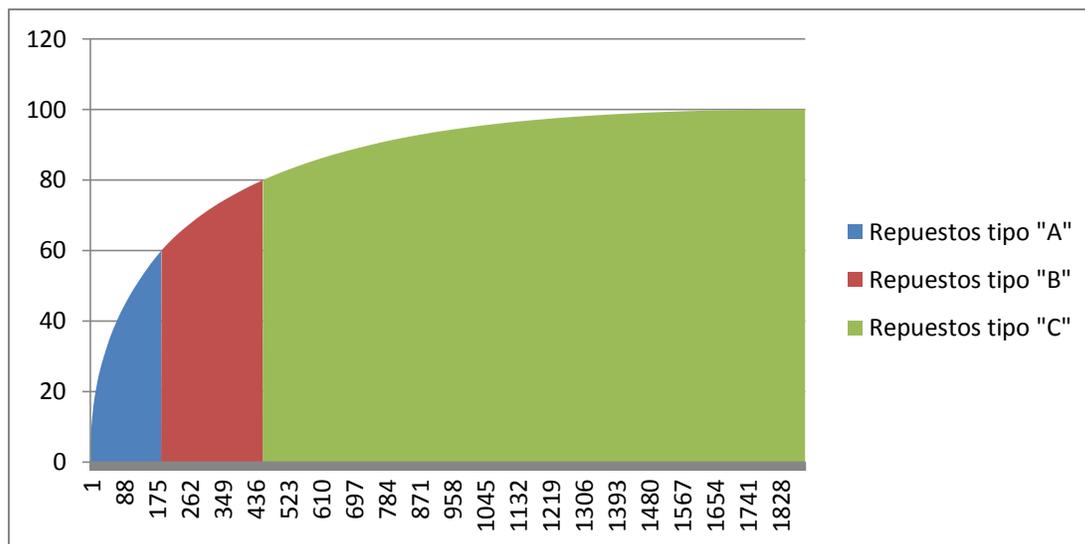
En este método los repuestos de tipo A son lo que llevarán más importancia a los efectos del control, los de tipo B son aquellos repuestos de una importancia secundaria y los de tipo C de importancia reducida.

Lo que hay que tener en cuenta son los extremos de estas categorías los cuales son en su gran mayoría unos pocos repuestos significativos que representan la mayor cantidad de rentabilidad y una gran mayoría de repuestos de una relativa importancia.

Para asignar a cada repuesto en el tipo de área que le corresponde es necesario conocer el número total de repuestos, el porcentaje de participación de cada repuesto en la cantidad total del inventario, la valorización de cada repuesto esto se puede obtener multiplicando el costo por su consumo, para este estudio se determinó conocer la demanda de cada repuesto durante un año es decir desde mayo 2011 a mayo 2012, y por último conocer el porcentaje que representa cada valorización en el valor total del inventario.

Lo que se pretende al realizar este control de inventario es conocer los repuestos que representan un valor importante en el inventario y pueden dejar mayores utilidades a la empresa al venderlos.

Figura 15. **Clasificación ABC de bodega de repuestos**



Fuente: elaboración propia.

En esta gráfica se puede observar que los primeros 190 repuestos son de tipo "A" que representan el 60 % del inventario, es por ello se les debe de brindar un control más estricto y aplicarle un sistema de compra adecuado.

También se puede observar los repuestos de tipo "B" estos se conforman por 269 repuestos y representan un 20 % del total de inventario en este caso para este control de inventario específicamente se realizaran las mismas políticas para la primera mitad de estos repuestos como los de tipo "A" y a la segunda mitad se aplicaran políticas de manejo de repuestos de tipo "C".

Y por último los repuesto de tipo “C” estos están conformados por 1 437 repuestos que representa un 20 % del inventario total y tendrán un control reducido.

Es necesario resaltar que una cantidad reducida de repuestos representa un alto porcentaje inversión en el inventario y que entre más se incrementan los repuestos, decrece el porcentaje de inversión en el inventario lo cual confirma que los repuestos analizados durante ese año son a los que se les tiene que brindar los controles respectivos.

### **3.2. Determinación de repuestos automotrices**

Según el control de inventario ABC es determinada por la combinación de costos y consumo, lo cual permite conocer los repuestos automotrices más importantes, pero además de este control es necesario conocer también los repuestos que han tenido una rotación alta ya que aunque el costo sea relativamente bajo son necesarios ya que sin ellos no pueden terminar un trabajo en taller de servicio que es donde principalmente son requeridos.

Dentro de la clasificación se conocieron los movimientos de entradas y salidas durante un año, del período 2011- 2012 de cada repuesto. Es conveniente mencionar que el inventario está conformado por 7 469 repuestos que están en almacenamiento. De estos repuestos solamente 1 896 tuvieron movimiento durante un año estos quiere decir que la obsolescencia es alta en esta bodega.

Para aplicar el control de inventario ABC se deben conocer ciertos parámetros que ayudan a clasificar a cada uno de los repuestos dentro de estos se encuentra:

- Consumo anual
- Costo del repuesto
- Porcentaje de participación
- Valorización
- Porcentaje de consumo

Dentro del consumo anual es la cantidad de veces que ha tenido movimiento el repuestos a continuación se presenta una muestra de 20 repuestos y los diferentes movimientos que han tenido junto al costo unitario

**Tabla XIV. Muestra de consumo anual y costo unitario**

Numero	Código	Descripción	Consumo anual	Costo unitario
1	921024E044	SILVIN DERECHO KIA K-2700 07-	1	Q 1 235,58
2	8981522160	AMORTIGUADORES DELANTEROS ISUZU D'MAX 08	2	Q 614,92
3	2440063861	YOYO DE 1RA Y 2DA GEO/METRO 97 CIL	1	Q 1 229,21
4	0K65A10236C	EMPAQUE TAP/VALVULAS/KIA PREGIO 3.0/04-	8	Q 153,34
5	1821367D30	SENSOR DE OXIGENO SUZ/GRANVITARA 6CIL 01	1	Q 1 222,17
6	480	PLUMILLAS BARDAHL 19"	48	Q 25,46
7	23300-PWA-006	CANASTA CLUTCH HONDA/FIT 03	1	Q 1 219,92
8	RFL44	FILTRO DE ACEITE FORD/RANGER 3.0 ELEMENT	10	Q 121,85
9	2440076J01	YOYO DE 1RA. SUZUKI JIMNY 2007	1	Q 1 218,26
10	593104E000	BOMBA DE COMPENSACION FRENO KIA/K2700 05	2	Q 607,12
11	312100K023	CANASTA TOYOTA/HILUX 4X2 2009	1	Q 1 209,73
12	17521-52E00	FAJA DE ALTERNADOR SUZ/JIMNY 07	4	Q 300,69
13	AYFS22CJ	CANDELAS DE FORD/ECOSPORT FIESTA 1.6 05-	16	Q 75,00
14	100310	ACEITE MOTUL 20W50 (4 L )	7	Q 171,00

Continuación de la tabla XIV.

15	BR1158B	PASTILLAS DE FRENO FORD/EXPLORER 2009	2	Q	595,78
16	5757A221WE	SOBRELODERA TRAS. IZQ DE PTA. MIT NATIVA	1	Q	1 190,94
17	230404Z900	ANILLOS DE PISTON STD,KIA/PREGIO 04 2.7	1	Q	1 190,69
18	FL1A	FILTRO DE ACEITE FORD/EVEREST	20	Q	59,40
19	5531138610	AMORTIGUADOR TRASERO KIA/MAGENTIS 2.0 04	2	Q	589,72
20	5U0422803A	PUNTA DE CREMAYERA LH VW/POLO 05 1.6	1	Q	1 178,57

Fuente: elaboración propia.

Por medio del sistema de cómputo donde se lleva el registro de ventas y transferencias de repuestos se conocieron los movimientos de entradas y salidas de los repuestos que tuvieron durante el periodo analizado.

El costo del repuesto es el precio al que se le compró al proveedor restándole a ese precio el impuesto en este caso el 12 % del IVA, el porcentaje de participación significa el porcentaje que tiene cada repuesto dentro del inventario para este cálculo solamente se tomaron en cuenta los repuestos que tuvieron movimiento al menos una vez al año para encontrar el porcentaje de participación se calcula con la siguiente fórmula.

Fórmula 3. Cálculo de porcentaje de participación

$$\text{Porcentaje de participacion} = \frac{100\% (\text{inventario total})}{n (\text{numero de repuestos})}$$

$$\text{Porcentaje de participacion} = \frac{100\%}{1\ 896}$$

$$\text{Porcentaje de participacion} = 0,052 \%$$

En este caso el un porcentaje de 0,052 % por cada repuesto.

Seguidamente se calcula la valorización de cada repuesto de la siguiente manera:

Fórmula 4. Cálculo de valorización

$$\text{Valorizacion} = \text{Consumo anual} \times \text{Costo del repuesto}$$

Tabla XV. Muestra de valorización

Numero	Código	Consumo anual	Costo unitario	Valorización
1	921024E044	1	Q 1 235,58	Q 1 235,58
2	8981522160	2	Q 614,92	Q 1 229,84
3	2440063861	1	Q 1 229,21	Q 1 229,21
4	0K65A10236C	8	Q 153,34	Q 1 226,72
5	1821367D30	1	Q 1 222,17	Q 1 222,17
6	480	48	Q 25,46	Q 1 222,08
7	23300-PWA-006	1	Q 1 219,92	Q 1 219,92
8	RFL44	10	Q 121,85	Q 1 218,50
9	2440076J01	1	Q 1 218,26	Q 1 218,26
10	593104E000	2	Q 607,12	Q 1 214,24
11	312100K023	1	Q 1 209,73	Q 1 209,73
12	17521-52E00	4	Q 300,69	Q 1 202,76
13	AYFS22CJ	16	Q 75,00	Q 1 200,00
14	100310	7	Q 171,00	Q 1 197,00

Continuación de la tabla XV.

15	BR1158B	2	Q	595,78	Q	1 191,56
16	5757A221WE	1	Q	1 190,94	Q	1 190,94
17	230404Z900	1	Q	1 190,69	Q	1 190,69
18	FL1A	20	Q	59,40	Q	1 188,00
19	5531138610	2	Q	589,72	Q	1 179,44
20	5U0422803A	1	Q	1 178,57	Q	1 178,57

Fuente: elaboración propia.

Esto es calculado para cada uno de los repuestos, y por último se calcula el porcentaje de la valorización dentro del valor total de inventario, este porcentaje nos indica el movimiento dentro del total del inventario ya que se relacionan con el consumo anual y costo de cada repuesto este porcentaje se obtiene de la siguiente forma.

Fórmula 5. Cálculo de porcentaje de consumo

$$\text{Porcentaje de consumo} = \left( \frac{\text{Valorización de cada repuesto}}{\text{Total de la valorización}} \right) \times 100$$

$$\text{Total de la valorización} = Q.1 411 058,47$$

Por ejemplo para el repuesto código 921924E044 que es el primero en la muestra el porcentaje de consumo se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje de consumo} = \left( \frac{1 235,58}{1 411 058,47} \right) \times 100$$

$$\textit{Porcentaje de consumo} = (0,0008756) \times 100$$

$$\textit{Porcentaje de consumo} = 0,087564066$$

A continuación se puede observar el porcentaje de consumo de la muestra de los repuestos que se están analizando

Tabla XVI. **Muestra de porcentaje de consumo**

Numero	Código	Costo unitario	Valorización	Porcentaje Consumo
1	921024E044	Q 1 235,58	Q 1 235,58	0,087564066
2	8981522160	Q 614,92	Q 1 229,84	0,087157279
3	2440063861	Q 1 229,21	Q 1 229,21	0,087112632
4	OK65A10236C	Q 153,34	Q 1 226,72	0,086936169
5	1821367D30	Q 1 222,17	Q 1 222,17	0,086613716
6	480	Q 25,46	Q 1 222,08	0,086607338
7	23300-PWA-006	Q 1 219,92	Q 1 219,92	0,086454261
8	RFL44	Q 121,85	Q 1 218,50	0,086353627
9	2440076J01	Q 1 218,26	Q 1 218,26	0,086336619
10	593104E000	Q 607,12	Q 1 214,24	0,086051726
11	312100K023	Q 1 209,73	Q 1 209,73	0,085732108
12	17521-52E00	Q 300,69	Q 1 202,76	0,085238152
13	AYFS22CJ	Q 75,00	Q 1 200,00	0,085042555
14	100310	Q 171,00	Q 1 197,00	0,084829948
15	BR1158B	Q 595,78	Q 1 191,56	0,084444422
16	5757A221WE	Q 1 190,94	Q 1 190,94	0,084400483
17	230404Z900	Q 1 190,69	Q 1 190,69	0,084382766
18	FL1A	Q 59,40	Q 1 188,00	0,084192129
19	5531138610	Q 589,72	Q 1 179,44	0,083585492
20	5U0422803A	Q 1 178,57	Q 1 178,57	0,083523836

Fuente: elaboración propia.

Posteriormente se reordena de manera descendente tomando como valor prioritario el de la valorización y así determinar la clasificación de cada uno de los repuestos.

### **3.2.1. Tipo A (alta rotación)**

Con respecto este tipo de repuestos son los que han tenido mayor rotación y un costo elevado durante un año y por consiguiente se le implementara un control estricto en el manejo de ello en bodega y la existencia, haciendo referencia a la figura 14 los repuestos que están dentro de la clasificación A son 190 repuestos que representa el 60 % del inventario.

### **3.2.2. Tipo B (media rotación)**

Haciendo referencia a la figura 14, la cantidad de repuestos son 269 que representan el 20 % del inventario y están dentro de los repuestos de tipo B. Estos representan un porcentaje menor en rotación y costo que los de tipo "A" estos tendrá un control medio por que son importantes pero no representa un porcentaje tan alto como los de tipo "A"

### **3.2.3. Tipo C (baja rotación)**

Y finalmente 1 437 repuestos representan el restante 20 % del costo del inventario siendo estos repuestos de tipo C. A estos repuestos se les implementara un control bajo en sistema de manejo de inventario.

### **3.3. Análisis de la rotación de repuestos**

La rotación de inventario es el indicador que permite saber el número de veces que el inventario se ha vendido, esto se puede determinar dividiendo el costo de los repuestos vendidos en un determinado período de tiempo entre el promedio de inventario.

Entre más alta sea la rotación significa que los repuestos permanecen menos tiempo en la bodega, lo que es consecuencia de una buena administración y gestión de los inventarios.

Cuando el tiempo de estancia de los repuestos en bodega sea menor, también será menor el capital de trabajo invertido en el inventario. Ya que cualquier recurso inmovilizado que tenga la empresa sin necesidad es un costo adicional.

En el caso específico de Autocentro Gutiérrez, S.A., existe una gran cantidad de repuestos ociosos lo que está afectado directamente a las finanzas de la empresa y con la rotación de inventario se pretende vender a costo y por lotes los repuestos que no rotan en el inventario.

#### **3.3.1. Por marca**

Los repuestos que más rotación han tenido durante el período analizado, de las diferentes marcas que distribuye la empresa son:

Tabla XVII. **Rotación más alta por marca**

<b>Línea o Marca</b>	<b>Cantidad de repuestos</b>	<b>Promedio de rotación</b>
A4 (Aceites)	20	365,80
F1 (Kia)	16	81,06
A1(Repuestos varios)	15	80
F5 (Suzuki)	5	64,66
F6 (Isuzu)	3	57
F8 (Mazda)	5	55,20
H2 (Honda)	4	47

Fuente: elaboración propia.

Estas líneas y estos repuestos representa un 70 % de la rotación anual del inventario es por ello que también hay que brindarles importación ya que algún repuesto no tienen el costos elevado pero si una rotación alta ya que tenerlo siempre en existencia.

### **3.3.2. Por inventario total**

Con respecto a la rotación por inventario total cambian la rotación ya en este tipo de rotación se toma el total de los repuestos que hayan tenido movimiento es decir además de los que tienen una alta rotación también son tomados en cuenta los que por así decirlo rotaron una sola vez el año es decir se toman en cuenta todos los repuestos y lo que es importante es la cantidad de repuestos dentro de estos se encuentran:

Tabla XVIII. **Rotación por inventario total**

<b>Línea o Marca</b>	<b>Cantidad total de repuestos que rotaron</b>
F1 (Kia)	508
A1 (Repuestos varios)	390
F5 (Suzuki)	280

Fuente: elaboración propia.

Estas tres marcas o líneas representan un 62 % de repuesto que rotaron durante un año es decir que es muy importante estas marcas por la rotación que representan.

#### **3.4. Sistema lote económico**

Para determinar un sistema de lote económico que optimice de una forma eficiente los pedidos de los repuestos, se tiene que tomar en cuenta los siguientes parámetros los cuales son:

- La demanda es conocida y constante, después de haber realizado el control de inventario en donde se obtuvo la demanda anual de cada repuesto. Por ejemplo se presenta la muestra de los veinte artículos analizados con el fin de conocer la demanda de cada uno de los repuestos.

Tabla XIX. **Muestra de demanda por repuesto**

Numero	Código	Descripción	Consumo anual
1	921024E044	SILVIN DERECHO KIA K-2700 07-	1
2	8981522160	AMORTIGUADORES DELANTEROS ISUZU D`MAX 08	2
3	2440063861	YOYO DE 1RA Y 2DA GEO/METRO 97 CIL	1
4	0K65A10236C	EMPAQUE TAP/VALVULAS/KIA PREGIO 3.0/04-	8
5	1821367D30	SENSOR DE OXIGENO SUZ/GRANVITARA 6CIL 01	1
6	480	PLUMILLAS BARDAHL 19"	48
7	23300-PWA-006	CANASTA CLUTCH HONDA/FIT 03	1
8	RFL44	FILTRO DE ACEITE FORD/RANGER 3.0 ELEMENT	10
9	2440076J01	YOYO DE 1RA. SUZUKI JIMNY 2007	1
10	593104E000	BOMBA DE COMPENSACION FRENO KIA/K2700 05	2
11	312100K023	CANASTA TOYOTA/HILUX 4X2 2009	1
12	17521-52E00	FAJA DE ALTERNADOR SUZ/JIMNY 07	4
13	AYFS22CJ	CANDELAS DE FORD/ECOSPORT FIESTA 1.6 05-	16
14	100310	ACEITE MOTUL 20W50 (4 L )	7
15	BR1158B	PASTILLAS DE FRENO FORD/EXPLORER 2009	2
16	5757A221WE	SOBRELODERA TRAS. IZQ DE PTA. MIT NATIVA	1
17	230404Z900	ANILLOS DE PISTON STD,KIA/PREGIO 04 2.7	1
18	FL1A	FILTRO DE ACEITE FORD/EVEREST	20
19	5531138610	AMORTIGUADOR TRASERO KIA/MAGENTIS 2.0 04	2
20	5U0422803A	PUNTA DE CREMAYERA LH VW/POLO 05 1.6	1

Fuente: elaboración propia.

- El tiempo de entrega entre la colocación de la orden de compra y la recepción de los repuestos es constante, se puede decir que es constante ya que girada la orden de compra un día, al siguiente día están recibiendo los repuestos a menos que no tengan los proveedores en existencia entonces si puede variar el tiempo según la siguiente tabla se puede determinar cuántas ordenes son abastecidas de un día de diferencia. De una muestra de cuarenta y cinco pedidos se puede determinar que 6 órdenes de compra no fueron abastecidas de un día para otro es por ello que 87 % de las ordenes son entregadas de una forma constante.

Tabla XX. **Muestra de pedidos y tiempo de entrega en días**

Numero De pedido	Días de entrega	Numero De pedido	Días de entrega	Numero De pedido	Días de entrega
1	1	16	3	31	1
2	1	17	1	32	1
3	1	18	1	33	1
4	1	19	1	34	1
5	1	20	1	35	2
6	1	21	1	36	1
7	1	22	1	37	1
8	1	23	1	38	1
9	1	24	2	39	1
10	1	25	1	40	1
11	1	26	1	41	1
12	1	27	1	42	1
13	1	28	1	43	2
14	2	29	1	44	1
15	10	30	1	45	1

Fuente: elaboración propia.

- La recepción del lote es instantánea, se confirma que si es instantánea ya que girada la orden de compra el proveedor cumple con la orden de compra y con la cantidad exacta de repuestos pedidos.
- Los costos que prácticamente varían son los costos de pedido porque se depende de la cantidad del pedido y esto con relación al cobro de transporte y el costo de manejo en la bodega a través del tiempo.

Después de conocer los parámetros, se conocerán las variables del modelo las cuales son:

- Q = Es el número de repuestos automotrices
- Q\* = Es el número óptimo de repuestos automotrices
- D = Es la demanda anual de los repuestos
- S = Es el costo de preparación de la orden de compra
- H = Es el costo de manejo del inventario por unidad por año
- N = Es el número esperado de órdenes de compra
- T = Es el tiempo esperado de órdenes de compra
- CT = Es el costo total

Las fórmulas que se utilizaran para encontrar estas variables son:

Fórmula VI. Cálculo número óptimo de repuestos

$$Q * = \sqrt{2DS \div H}$$

Se tomara una muestra de los repuestos tipos A para conocer el número óptimo de cada repuesto ya que este sistema que no permite faltantes solamente será aplicado a este tipo de repuestos.

Tabla XXI. **Muestra de repuestos tipo A**

Numero	Código	Descripción	Consumo anual
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	2 176
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	1 335
3	3671	LITROS 75W80W	392
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	87
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	615
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	20
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	826
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	120
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	59
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	94
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	43
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	112
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	48
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	1
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	1
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	20
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	1
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	1
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	41
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	44

Fuente: elaboración propia.

Por ejemplo se tomará el repuesto número 1 de la tabla de código 15W40-12 descripción aceite de motor diesel donde la demanda anual del repuesto de 2 176 unidades, el costo de la orden de compra es de Q. 7,00 estos es de

teléfono, internet, luz, depreciación de equipo y sueldos. Y el costo por manejo de inventario año es de Q. 15,88, determinando el número óptimo de repuestos:

$$Q * = \sqrt{2(2\ 176) * 7 \div 15,88}$$

$$Q * = \sqrt{30\ 464 \div 15,88}$$

$$Q * = \sqrt{1\ 918,38}$$

$$Q * = 43,79 \approx 44$$

Por consiguiente el número óptimo por pedido de repuestos es de 44 unidades del aceite para motor diesel, a continuación de la muestra de veinte repuestos de clasificación A se presentan el número óptimo de pedido.

Tabla XXII. **Pedido óptimo de muestra de repuestos tipo A**

Numero	Código	Descripción	Numero Optimo
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	44
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	36
3	3671	LITROS 75W80W	19
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	9
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	23
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	4
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	27
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	10
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	7
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	9

Continuación de la tabla XXII.

11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	6
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	10
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	7
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	1
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	1
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	4
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	1
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	1
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	6
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	6

Fuente: elaboración propia.

Fórmula 7. Cálculo de número órdenes por año

$$2N = D \div Q *$$

Del mismo repuesto aceite para motor diesel de ejemplo se encuentran el número de órdenes de compra por año. A sabiendas que el número óptimo es de 44 unidades.

$$2N = 2\ 176 \div 44$$

$$N = \frac{2\ 176}{2 * 44}$$

$$N = 24,72 \approx 25$$

Se deben de realizar 25 órdenes por año de este repuestos a continuación de la muestra se conocerá el número de órdenes por repuesto de la muestra tomada.

**Tabla XXIII. Número de órdenes por año de muestra de repuestos tipo A**

Numero	Código	Descripción	Número de órdenes
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	25
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	19
3	3671	LITROS 75W80W	10
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	5
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	13
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	3
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	15
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	6
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	4
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	5
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	4
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	6
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	4
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	1
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	1
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	3
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	1
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	1
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	4
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	4

Fuente: elaboración propia.

Fórmula 8. Cálculo del costo total anual de inventario

$$TC = \frac{D}{Q^*}S + \frac{Q^*}{2}H$$

Para el cálculo del costo total anual de inventario como ejemplo se toma en cuenta el repuesto aceite para motor diesel y posteriormente la tabla de la muestra de 20 repuestos.

$$TC = \frac{2,176}{44}7 + \frac{44}{2}15.88$$

$$TC = 346.18 + 349.36$$

$$TC = 695.54$$

Tabla XXIV. Costo total anual por repuesto

Número	Código	Descripción	Costo total anual
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	695.54
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	545.42
3	3671	LITROS 75W80W	295.28
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	139.13
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	369.79
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	66.76
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	428.53
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	163.40
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	114.58
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	144.57
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	97.81
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	157.80
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	103.58
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	14.94

Continuación de la tabla XXIV.

15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	14.94
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	66.76
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	14.94
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	14.94
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	95.47
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	102.47

Fuente: elaboración propia.

Fórmula 9. Cálculo de tiempo transcurrido entre pedidos

$$T = \frac{\text{Numero de días laborales / año}}{N}$$

Para calcular el tiempo transcurrido entre pedidos se calcula el número de días laborales por año son 303 divididos dentro el número de pedidos en el caso del repuestos aceite para motor diesel  $N = 25$  por consiguiente.

$$T = \frac{303}{25}$$

$$T = 12$$

Esto quiere decir que cada 12 días se tienen que realizar el pedido para que la bodega de encuentro en óptimas condiciones, con estos repuestos en específico a continuación se puede observar el tiempo entre pedidos de la muestra.

**Tabla XXV. Tiempo transcurrido entre pedidos**

Numero	Código	Descripción	Tiempo transcurrido (días)
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	12
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	16
3	3671	LITROS 75W80W	30
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	61
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	23
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	101
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	20
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	51
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	76
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	61
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	76
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	51
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	76
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	303
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	303
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	101
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	303
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	303
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	76
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	76

Fuente: elaboración propia.

### **3.4.1. Con faltantes**

Para la utilización de este método que permite faltantes se aplicaran en algún repuesto tipo B y todos los repuestos de tipo C, ya que los repuestos que se encuentran en esta categoría se les puede permitir en determinado momento que falten en bodega.

Con este modelo además de los costos que implica los costos de pedido, adquisición y almacenamiento se encuentra el costo por faltante, estos son los costos en que incurre la empresa por la utilidad no generada.

### **3.4.2. Sin faltantes**

Para el método que no permite faltantes se aplicaran a los repuestos que se encuentran en la clasificación A y la mitad de los repuestos de clasificación B, ya que estos tienen que llevar mayor control y definitivamente no pueden faltar en la bodega que son de vital importancia.

## **3.5. Determinación de sistema adecuado de inventario**

Después de haber conocido la clasificación de cada repuesto y su rotación en el inventario, esta información es la base para determinar factores importantes para la realización de los pedidos y controles específicos de existencia de los repuestos de mayor rotación y de clasificación alta.

Es por ello que para la determinación de un sistema de inventario se tiene que aplicar a los repuestos de clasificación "A" y la primera mitad de los repuestos de clasificación "B" el sistema EOQ sin faltantes.

Para la segunda mitad de los repuestos de clasificación “B” y todos los repuestos de tipo “C” se les aplicará el sistema EOQ con faltantes para la realización de los pedidos de estos repuestos.

### **3.5.1. Nivel mínimo**

Es un volumen de existencias, de los cuales la empresa no debe encontrarse nunca por debajo, por correr el riesgo de no poder satisfacer en un momento dado los pedidos de los clientes.

Los aspectos que hay que tomar en cuenta son: hábitos de los clientes, posibilidades de compras extraordinarias, urgencias de entregas, tiempos de entrega de los repuestos, este proceso está ligado con la ventas realizadas y la rotación de cada repuesto.

Para el sistema de control de inventarios se propone los repuestos de tipo “A” y la mitad de los repuestos de tipo “B” tendrán un mínimo de existencia lo cual indicará cuando realizar el pedido para abastecerse de este repuesto. En el caso de los demás repuestos el nivel mínimo de existencia tendría que ser cero unidades.

Antes de iniciar con los cálculos para los diferentes valores del control de inventarios es importante definir algunos términos que se utilizaran en las formulas y cálculos de modo que sean más comprensibles, los conceptos más importantes para el cálculo de los valores del control de inventario son:

Donde:

Em = Existencia mínima

$C_m$  = Consumo mínimo (diario)

$T_r$  = Tiempo de reposición de inventario (en días)

Fórmula 10. Cálculo de existencia mínima

$$E_m = C_m \times T_r$$

Se calculará la existencia mínima para la muestra de inventario de repuestos de tipo A ya que son los repuestos no deben de faltar en la bodega para ello se debe de conocer el consumo mínimo y el tiempo de reposición de inventario.

Para conocer el consumo mínimo se encuentra según los registros de la base de datos diarios, por otro lado el tiempo de reposición lo marca el proveedor tomando como referencia el tiempo más largo que le proveedor se haya tardado para reponer este repuestos a continuación se presenta estos datos en una tabla.

Tabla XXVI. Consumo mínimo y tiempo de reposición en días

Numero	Código	Descripción	Consumo mínimo	Tiempo de reposición
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	7.18	12
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	4.41	12
3	3671	LITROS 75W80W	1.30	30
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	0.28	3
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	2.03	12
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	0.07	3

Continuación de la tabla XXVI.

7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	2.73	15
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	0.40	1
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	0.20	1
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	0.31	1
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	0.14	2
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	0.37	1
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	0.16	30
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	0.0033	75
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	0.0033	75
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	0.066	2
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	0.0033	45
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	0.0033	75
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	0.14	2
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	0.15	2

Fuente: elaboración propia.

Derivado de estos datos se encuentra la existencia mínima por ejemplo del aceite para motor diesel la existencia mínima sería:

$$Em = 7.18 \times 12$$

$$Em = 86.16 \approx 86 \text{ Unidades}$$

Esto indica que cuando en el inventario marque esta cantidad de unidades se debe de realizar otro pedido para no exista agotamiento del repuesto. A continuación se conocerán las cantidades mínimas de la muestra.

**Tabla XXVII. Cálculo de existencia mínima**

<b>Numero</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>	<b>Existencia mínima</b>
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	86
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	53
3	3671	LITROS 75W80W	39
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	1
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	24
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	0
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	41
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	0
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	0
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	0
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	0
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	0
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	5
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4 2002	0
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	0
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	0
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	0
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	0
19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	0
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIENTO MAZDA/BT50	0

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2. Nivel de reorden

Al conocer el nivel mínimo de existencia de un repuesto se tiene que realizar un nuevo pedido, para el cual la cantidad de unidades del repuesto lo indicará el modelo del lote económico ya sea con faltantes o sin faltantes.

Para el cálculo de este nivel se conocerán las fórmulas para poder hallarlo.

Donde:

Pp = Punto de pedido

Cp = Consumo promedio (diario)

Fórmula 13. Cálculo del punto de pedido

$$Pp = Cp \times Tr + Em$$

A continuación se puede observar el cálculo de punto de pedido y la cantidad de pedido de la muestra.

Tabla XXVIII. Cálculo de punto de pedido

Numero	Código	Cp	Tr	Em	Pp
1	15W40-12	11.18	12	86	220
2	10W30	8.41	12	53	154
3	3671	5.3	30	39	198
4	8973587200	4.28	3	1	14
5	20W50-12	6.03	12	24	96
6	4432201	4.07	3	0	12
7	ECO111	6.73	15	41	142

Continuación de la tabla XXVIII.

8	16510-61A21	4.4	1	0	4
9	1UA013Z40	4.2	1	0	4
10	WLY414302	4.31	1	0	4
11	8981499820	4.14	2	0	8
12	263304X000	4.37	1	0	4
13	100169	4.16	30	5	130
14	2326038220	4.0033	75	0	300
15	0K63C27100	4.0033	75	0	300
16	0K75A46500B	4.066	2	0	8
17	8980476780	4.0033	45	0	180
18	9L8Z19712A	4.0033	75	0	300
19	8979445700	4.14	2	0	8
20	WL8118601	4.15	2	0	8

Fuente: elaboración propia.

### 3.5.3. Nivel máximo de existencias

Es evidente que el nivel de inventarios incide notablemente en la buena marcha de la empresa y sus costos; debido a que, si se mantiene inventarios en exceso, esto llevaría a una inmovilización innecesaria de los repuestos y por ende también de capital de trabajo.

Los elementos a tomar en cuenta son: volúmenes de ventas, rotación de inventarios, costos de mantenimiento de existencias, tiempo de entrega de pedidos y capital de trabajo disponible.

Para el cálculo del nivel máximo de existencia se realiza de la siguiente manera:

Donde:

CP = Cantidad de pedido

EM = Existencia máxima

E = Existencia actual

Fórmula 14. Cálculo de cantidad de pedido

$$CP = EM - E$$

Fórmula 15. Cálculo del nivel máximo de existencias

$$EM = Cm \times Tr + Em$$

A continuación se muestra el nivel máximo de existencia de la muestra y la cantidad de pedido

Tabla XXIX. **Cálculo de máximo de existencia y cantidad de pedido**

Número	Código	Cm	Tr	Em	E	EM	CP
1	15W40-12	17	12	86	100	292	192
2	10W30	14	12	53	120	226	106
3	3671	11	30	39	30	378	348
4	8973587200	10	3	1	3	32	29
5	20W50-12	12	12	24	140	168	28
6	4432201	10	3	0	1	30	29
7	ECO111	13	15	41	98	232	134

Continuación de la tabla XXIX.

8	16510-61A21	10	1	0	3	10	7
9	1UA013Z40	10	1	0	3	10	7
10	WLY414302	10	1	0	4	10	6
11	8981499820	10	2	0	1	20	19
12	263304X000	10	1	0	6	10	4
13	100169	10	30	5	3	310	307
14	2326038220	10	75	0	1	75	74
15	0K63C27100	10	75	0	1	75	74
16	0K75A46500B	10	2	0	2	2	0
17	8980476780	10	45	0	1	45	44
18	9L8Z19712A	10	75	0	1	75	74
19	8979445700	10	2	0	1	20	19
20	WL8118601	10	2	0	4	20	16

Fuente: elaboración propia.

#### 3.5.4. Nivel teórico de consumo

Es el número de períodos (semanas, meses, años) para los cuales se garantiza la existencia de un repuesto en la bodega, según lo planificado, con esto se logra tener una muestra del comportamiento del consumo respecto del tiempo y comprobar si el nivel de consumo real se aproxima a lo pronosticado. El nivel teórico de consumo se calcula de la siguiente manera:

Fórmula XVI. Cálculo del nivel teórico de consumo

$$\text{Nivel teórico de consumo} = \frac{\text{Existencia}}{\text{Consumo Máximo}}$$

A continuación se presenta una tabla en donde se calculo el nivel teórico de consumo de la muestra de repuestos analizados.

Tabla XXX. **Cálculo de nivel teórico de consumo**

Número	Código	Descripción	Existencia	Consumo Máximo	Nivel de consumo
1	15W40-12	ACEITE DE MOTOR DIESEL	100	17	5.9
2	10W30	ACEITE LITRO NEW FORM. (A-23)	120	14	8.6
3	3671	LITROS 75W80W	30	11	2.7
4	8973587200	FILTRO DE ACEITE ISUZU/DMAX LARGO 07-	3	10	0.3
5	20W50-12	20W50 CLEAN WITH	140	12	11.7
6	4432201	PASTILLAS DE FRENO FORD/RANGER2.5 EVERES	1	10	0.1
7	ECO111	LIMPIADOR DE FRENOS EN AEROSOL	98	13	7.5
8	16510-61A21	FILTRO DE ACEITE SUZUKI/JYMMY 04-08	3	10	0.3
9	1UA013Z40	FILTRO DE AIRE MAZDA/BT50	3	10	0.3
10	WLY414302	FILTRO DE ACEITE MAZDA/BT50 3.0 B2500	4	10	0.4
11	8981499820	FILTRO DE COMBUSTIBLE ISUZU/DMAX 07-10	1	10	0.1
12	263304X000	FILTRO DE ACEITE KIA/PREGIO-K2700-K3000	6	10	0.6
13	100169	ACEITE MOTUL TEKMA MEGA X 15W40 5 LITROS	3	10	0.3
14	2326038220	VOLANTE KIA/OPTIMA 2.4	1	10	0.1
15	0K63C27100	DIFERENCIAL DEL OPTO 4WD KIA/K2700 08	1	10	0.1
16	0K75A46500B	CABLE CAMBIO DE VELOC KIA/PREGIO 2.7 3.0	2	10	0.2
17	8980476780	RADIADOR DE AGUA ISUZU/DiMAX 3.0 2010	1	10	0.1
18	9L8Z19712A	RADIADOR DE A/C FORD ESCAPE 2010	1	10	0.1

Continuación de la tabla XXX.

19	8979445700	FILTRO DE AIRE ISUZU/DiMAX 06-	1	10	0.1
20	WL8118601	CANDELAS DE PRECALENTAMIE/MAZDA/B T50	4	10	0.4

Fuente: elaboración propia.

### 3.6. Procedimiento sistemático

En la propuesta que se presenta es necesario realizar una reestructuración de los procesos que se realizan en la bodega de repuestos, es por ello que se indican a continuación los procedimientos que serán funcionales para el Departamento de Repuestos de Autocentro Gutiérrez, S.A.

Antes de iniciar con los cambios en los procesos, es necesario mencionar que en el Departamento de Repuestos no existen en el organigrama de la empresa un bodeguero encargado del inventario el cual es necesario para el mejor funcionamiento del departamento.

Ya que esta persona juega un papel fundamental en los procesos que se realizan en la bodega y para que los procedimientos que se propondrán tengan la funcionalidad y los resultados sean favorables, es necesario tomar en cuenta la contratación de un bodeguero para el Departamento de Repuestos.

### 3.6.1. Compras

Después de haber clasificado los repuestos, conocer la rotación en el inventario y conocer los puntos de reorden, existencias mínimas y máximas, para el procedimiento de compras los cambios que se proponen son los siguientes.

Los pedidos que se realizan para el *stock* de inventario normal que al inicio lo realizaba el gerente del área, ahora el bodeguero debe realizar un sugerido de órdenes de compra de una forma diaria que pasará a manos del gerente para su posterior autorización para llevar un control diario de los repuestos de mayor importancia.

Con respecto a los pedidos que realizan los vendedores de mostrador se tiene que crear una política la cual deben de realizar con exactitud donde informe de sus pedidos, esto se puede realizar de la siguiente manera.

En principio ellos realizan una orden de compra la cual sirve de respaldo para la solicitud de los repuestos a los vendedores que pidieron los repuestos esta orden la realizan a través de un correo electrónico la cual darán una copia al bodeguero para que esté enterado de que repuestos se pidieron, que vendedor los pidió y para que vehículo se solicitaron.

Y de esa forma poder ingresar al sistema de una forma adecuada el repuesto que se recibe al siguiente día, si los vendedores hicieran caso omiso de este procedimiento se le procederá a realizarle una penalización la cual la gerencia dispondrá de que tipo.

### 3.6.2. Almacenamiento

Con respecto almacenamiento de los repuestos, se tiene que incluir la recepción de los repuestos, anteriormente los vendedores, el cajero o el gerente reciben la mercadería que el transporte entrega de una forma diaria.

Es decir que cualquier persona recibía la mercadería, en este caso el bodeguero es el encargado de recibir la mercadería y llevar un control de las guías que el transporte, entrega para realizar un control de estas para comparar con el detalle que entrega el transporte con la factura respectiva. Y poder verificar que todos los envíos que está cobrando el transporte sean los correctos.

Al momento de recibir mercadería y no estar seguros que quien había realizado el pedido se le preguntaba al compañero para saber si él había realizado el pedido. En este caso ya no pasará esto, ya que el bodeguero estará informado sobre todos los pedidos, ya que para realizarlos le tienen que enviar una copia de la orden de compra.

Y para los repuestos de *stock* el mismo bodeguero realiza un sugerido de compra para su posterior autorización, finalmente se pretende identificar de una forma adecuada donde se almacenan los repuestos, colocar identificación a cada estantería como a sus estantes y colocar la ubicación del repuesto en el sistema y que coincida con la física.

Cualquier diferencia que exista entre códigos, facturas y repuestos físicos u otros le preguntara la forma de proceder al gerente del área.

### **3.6.3. Despacho**

Para el despacho de los repuestos, se propone que el vendedor realice desde mostrador la venta y que se genere una copia de la venta dentro de la bodega para que el bodeguero busque el repuesto correspondiente.

Posteriormente que el cliente pase a la ventanilla que estará habilitada para bodega en donde se le entregará el repuesto y se le sellará la factura, para la entrega de repuestos para el taller de servicio mecánico una persona encargada del taller debe llevar la requisición de despacho, el bodeguero llenar la transferencia de mercadería y despache lo que se le solicite.

Posteriormente se le indicará de parte de taller de servicio mecánico si no necesitan más repuestos el cerrara la transferencia con todos los repuestos entregados.

De esta forma se pueden evitar los faltantes que se dan o algunas diferencias entre repuestos y poder controlar de una mejor forma los repuestos del inventario.

### **3.7. Analizar la rotación**

Uno de los factores más importantes en los repuestos es su rotación es por ello es necesario conocerla a fondo para evitar inventario que tengan una rotación lenta, es por eso que se consideran los índices de porcentaje de mejora y por costo del materia en este caso el costo del repuesto para comprobarla.

### Fórmula 17. Rotación de inventario

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Costo de venta}}{\text{Inventario promedio}}$$

Para determinar el tiempo que rota el inventario, se tiene que obtener un balance general comparativo un año con otro y un estado de resultados. Luego con el balance se debe de determinar cuál es el inventario promedio que hay entre los dos años de comparación.

La sumatoria del inventario de los dos años dividido entre dos. El cociente de esta división va a ser el inventario promedio.

### 3.8. Criterios para la selección del modelo apropiado

Para la selección de un modelo apropiado es un híbrido de los diferentes modelos que se han visto y aplicado para este trabajo los cuales han ayudado a encontrar el modelo idóneo para este control de inventario.

Ya que cada inventario tiene ciertas características especiales las cuales no se puede aplicar un modelo al pie de la letra, se ha determinado la clasificación ABC, la rotación de inventario, la aplicación de estos dos métodos determinaron la importancia de los repuestos.

A partir de esto, a los repuestos de tipo “A” y la mitad de los repuestos de tipo “B” se les aplicara el modelo EOQ de compra sin faltantes ya que no pueden quedarse en cero la existencia ya que son parte principal en las ventas

a través de mostrador y en el servicio para los vehículos que visitan el taller de mecánica.

A la otra mitad de los repuestos de tipo “B” y a los repuestos tipo “C” se les aplicará el modelo EOQ de compra con faltantes ya que estos repuestos le tendremos un control menos estricto que los anteriores ya que su aplicación no es tan importante.

Posteriormente se conocerá los puntos de reorden de cada uno de estos repuestos las existencias mínimas, máximas y el consumo de cada repuesto para que cuando se realicen los pedidos ya se conozcan cuando y cuanto pedir.

Y por último la implementación de las sugerencias de los cambios a los procedimientos de compra, recepción, almacenamiento y despacho de los repuestos. Ya que al realizar estos cambios se puede asegurar la funcionalidad y rentabilidad de la bodega de repuestos de Autocentro Gutiérrez, S.A.

### **3.9. Clasificación de desechos sólidos y líquidos generados en la empresa**

En los diferentes departamentos que conforman la empresa Autocentro Gutiérrez, S.A., se generan distintos tipos de desechos los cuales se les clasificará por estado y por origen para una mejor comprensión de las características de los desechos.

#### **3.9.1. Por estado**

Un desecho es definido por estado según el estado físico en que se encuentre por los cual se clasifican en:

- Sólidos
- Líquidos

Es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado. En general un desecho también puede ser caracterizado por sus características de composición y generación.

### **3.9.2. Por origen**

Se puede definir al desecho por la actividad que lo origine, esencialmente es un clasificación sectorial. Esta definición no tiene en la práctica límites en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella, dentro los tipos de desechos se encuentran:

- Desechos municipales, la generación de desechos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.
- Desechos industriales, estos van en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados, envases y embalajes del proceso.
- Desechos mineros, estos incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros.

- Desechos hospitalarios, son el resultado del tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales, o la investigación conducente a la producción o prueba de preparaciones médicas hechas de organismos vivos y sus productos.
- Desechos domésticos, son producidos en los hogares de una determinada población, estos se componen por diferentes tipos de materiales tales como: restos de alimentos, papeles, cartones, plásticos, vidrios y metales. Así también en muchos casos, la basura doméstica contiene desechos tóxicos o peligrosos tales como pilas eléctricas, baterías de relojes, medicamentos, etc.

### **3.10. Importancia económica del manejo de desechos**

Dentro de la importancia económica del manejo de desechos pueden ser:

- Posibilidad de recuperación de ciertos tipos de desechos: papel, metal, plástico, telas, etc.
- Producción de compost (abono orgánico)
- Producción de energía eléctrica y vapor
- Recuperación de terrenos no aprovechables (rellenos sanitarios)

### **3.11. Determinación de propuesta de manejo de desechos**

Según las características y la importancia económica del manejo de desechos sólidos y líquidos se determina una propuesta para el manejo adecuado de estos los cuales son generados en cada departamento de la empresa.

### **3.11.1. Sólidos**

La empresa Autocentro Gutiérrez, S.A., se encuentra dividida en cuatro áreas las cuales son: venta de vehículos, taller de servicio mecánico, venta de repuestos y venta de motocicletas. En estas áreas según su forma de operación producen desechos en su mayoría sólidos que son identificables.

En las áreas de ventas de vehículos y motocicletas como es trabajo puramente administrativo la totalidad de desechos sólidos son papeles que son utilizados para cotizaciones o expedientes de clientes que realizan las compras de vehículos.

En el área de repuestos además de los desechos producidos de papelería, existen desechos de cartones los cuales son por los repuestos que vienen en cajas de cartón pequeñas, medianas y grandes las cuales son fácilmente reciclables.

El área de taller de servicio mecánico es el área más complicada ya que allí es en donde se generan una mayor cantidad y variedad de desechos sólidos entre ellos se encuentran: filtros de aceite, combustible y aire, tornillos amortiguadores, terminales de dirección, etc. Esto dentro de repuestos mecánicos o piezas reemplazables.

También están los envases donde vienen los aceites que son toneles metálicos, envase donde viene aceites para caja de velocidades y catarinas, envases de aerosoles donde viene aditivos de limpieza como lo son los limpiadores de frenos, limpiador de cuerpo de aceleración, líquido de frenos etc.

Por otra parte también generan desechos como los son papeles y cartones que son de los repuestos donde vienen empacados los mismos.

#### **3.11.1.1. Determinación área de almacenamiento**

Dentro de la propuesta que se quiere realizar se encuentra la clasificación y almacenamiento de estos desechos los cuales serán almacenados en toneles plenamente identificados por colores y rótulos los cuales indiquen que tipo de desechos se almacenaran allí.

Posteriormente realizar una alianza con recicladoras de líquidos y sólidos donde se puedan realizar convenios de entrega y términos de venta.

Esto toneles estarán ubicados en las instalación de taller de servicio y posteriormente almacenados.

Para el área de almacenamiento existe una bodega la cual será designada para el almacenamiento de estos toneles y pasado cierto tiempo enviarlo a la recicladora correspondiente.

#### **3.11.2. Líquidos**

Principalmente en el área de taller de servicio mecánico se generan desechos líquidos entre los cuales se pueden identificar: aceites que reemplazan de los vehículos que llegan por los diferentes servicios de mantenimiento, todos los aditivos de limpieza como limpiadores de freno, cuerpo de aceleración, refrigerante, liquido de frenos, adicional a ello diesel o gasolina para limpieza de piezas del automóvil.

### **3.11.2.1. Determinación de recolección**

Para la recolección de estos desechos se deben de crear recipientes recolectores en los cuales pueden almacenar los aceites y aditivos que se utilizan para limpieza y reemplazo.

Se debe de crear recipientes recolectores de distintos tamaños los cuales ayudará a que cada área de trabajo tenga sus propios recipientes y no dejar de recolectarlo por tener ocupado el recipiente en otra área.

Es importante mencionar que con los desechos líquidos no hay necesidad de clasificarlos si no que en un mismo recipiente recolector se pueden almacenar temporalmente todos.

### **3.11.2.2. Determinación de área de almacenamiento**

Posterior a la recolección en los recipientes recolectores se vaciará en toneles de un mayor volumen los cuales tendrán una área específica dentro del taller de servicio mecánico.

Ya que este es un producto inflamable y el traslado de un lado a otro puede ser peligroso.

La recolección de este producto lo realiza una empresa que se dedica a la elaboración de asfalto el cual incluye dentro de su proceso de producción estos líquidos para la elaboración de su producto final.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1. Implementación del sistema de manejo de inventario**

En la implementación de un sistema de manejo de inventario en la bodega de repuestos de Autocentro Gutiérrez, S.A., existen varios procedimientos que se interrelacionan dentro de estos se encuentran de compra, recepción, almacenamiento y entrega que al realizarlos de una forma correcta brinden un resultado esperado por la empresa.

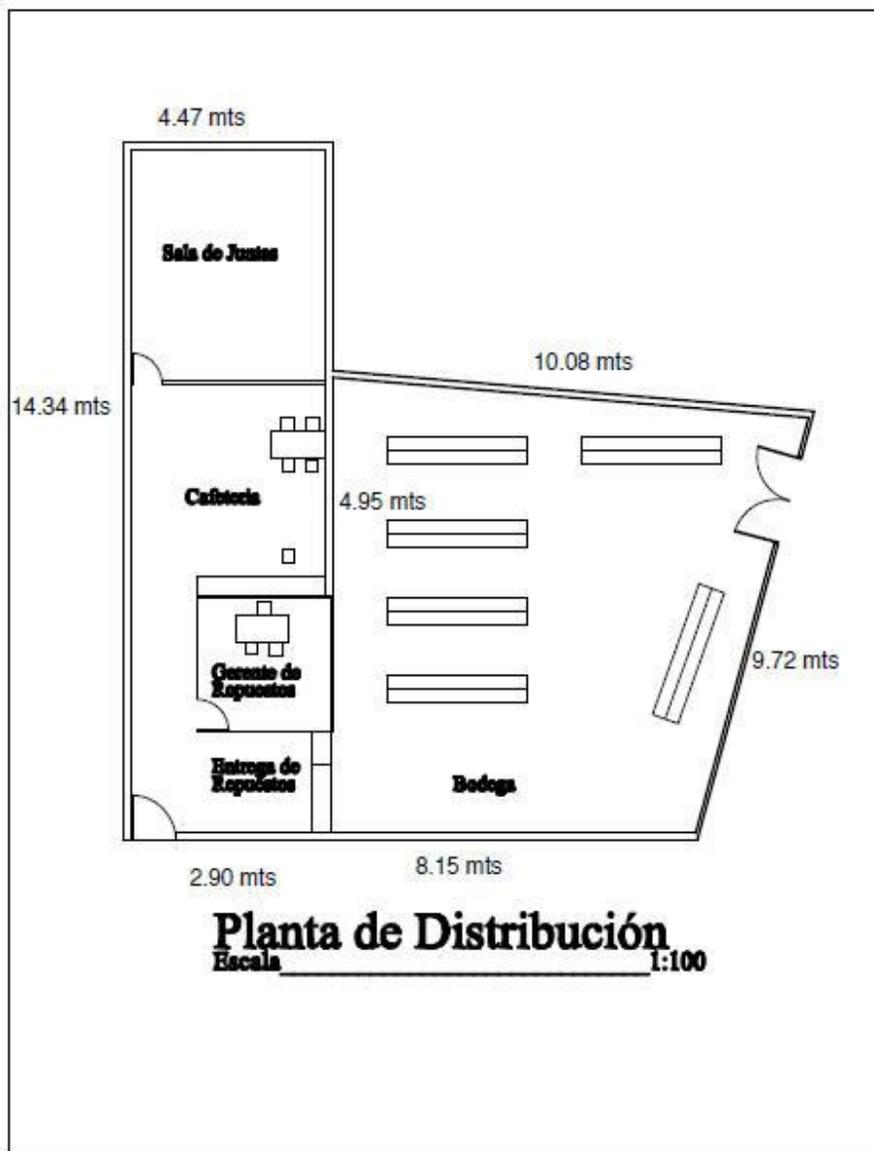
En este capítulo también se sientan las bases para cálculos de los diferentes costos en que se necesiten incurrir para la mejora, y se definen de una forma clara las actividades que tienen que realizarse en un proceso para que el proyecto funcione de la forma adecuada.

Para hablar de la implementación de este trabajo de graduación, deben realizar algunas mejoras de infraestructura dentro de estas se encuentran: las áreas gerencia de repuestos, bodega de repuestos, área de comedor y bodega de utensilios de limpieza, como se muestra en la figura 11, se presentan una propuesta del área ya mejorada para el mejor funcionamiento, seguidamente se recomienda señalar de un forma adecuada la bodega de repuestos automotrices, no solamente las ubicaciones de donde encontrar los repuestos sino también salidas y extinguidores.

Posteriormente se le realizara capacitaciones tanto al personal relacionado con pedidos, recepción, almacenamiento de los repuestos y así como el funcionamiento del sistema de manejo de inventario dentro de la

clasificación de los repuestos y aplicación de los sistemas de compra específicos para cada uno de ellos.

Figura 16. **Propuesta de infraestructura bodega Autocentro Gutiérrez, S.A.**



Fuente: elaboración propia.

## 4.2. Capacitación del personal

La capacitación consistirá en explicar los nuevos procedimientos a utilizar y la manera de cómo estos pueden ser un factores que determinen el bienestar tanto de la empresa como del mismo trabajador.

La inducción en cuanto a los nuevos procedimientos es sencilla y básica, únicamente consisten en informar los beneficios que obtendrán si se realiza de una forma correcta, esto tendrá una duración no mayor de dos días, en el que se definirán algunos parámetros de operación y las medidas correctivas y preventivas que se tendrán durante este lapso de tiempo en caso se susciten inconvenientes con los nuevos procedimientos.

En caso de seguir con miras a la certificación de calidad en la empresa es necesario programar capacitaciones periódicas y constantes a los trabajadores que se involucren directamente en la bodega de repuestos de Autocentro Gutiérrez, S.A.

Tabla XXXI. **Cuadro de capacitación del personal**

Objetivo	Contenidos	Actividades	Observaciones
<ul style="list-style-type: none"><li>Conocer los cambios en los procesos</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Repasar los procesos con los cambios efectuados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Presentación del tema</li><li>Seguimiento en la práctica del los encargados</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>A través de una presentación tiempo aprox. 2 horas</li><li>Acompañamiento en días laborales para supervisar los procesos tiempo aprox. 2 días.</li></ul>

Continuación de la tabla XXXI.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse del adaptación de los nuevos procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de compras</li> <li>• Proceso de recepción</li> <li>• Proceso de almacenamiento</li> <li>• Proceso de entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación escrita y practica para los colaboradores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de duración aprox. 1 hora</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los diferentes desechos sólidos y líquidos que se generan en la empresa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los desechos sólidos y líquidos de la empresa</li> <li>• Procedimiento para recolectar desechos sólidos y líquidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer los desechos que se generan en la empresa en cada uno de sus departamentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de duración aprox. 1 hora</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.1. Descripción

La capacitación incluyen temas como: la diferencia entre procesos actuales y nuevos, que problemas se evitan y que beneficios se adquieren con estos procesos, el establecimiento del control de inventario ABC para aplicar controles específicos con los repuestos de estas clasificaciones y proponer el manejo de los desechos sólidos y líquidos en toda la empresa.

#### **4.2.2. Objetivos**

Involucra a las personas en los procesos, los conozcan de una forma adecuada y correcta, que tengan claros los beneficios de realizarlos, canalizar los esfuerzos de todos para que el departamento de repuestos sea más rentable.

Identificar los repuestos que necesitan más control y los que tiene una mayor rotación en el inventario para implementarles el sistema de compra y control adecuado.

Explicar la propuesta para manejar de una forma adecuada los desechos sólidos y líquidos que se generan en los diferentes departamentos de la empresa.

#### **4.3. Reglamento interno**

Dentro de los cambios de los procedimientos se encuentran parámetros que si no se cumplen, el resultado del sistema de manejo de inventario no va ser adecuado es por ello que se sugieren algunas sanciones a los responsables que no cumplan con ello.

Es por eso que se le sugiere a la gerencia incluir en el reglamento interno estas sanciones para que no exista excusa de no poder cumplir y de alguna manera asegurar que se llevaran a cabalidad los lineamientos propuestos.

- A. Para el procedimiento de compra a las persona que realizan las compras si no se apegan al procedimiento de envió de órdenes de compra se les levantará un sanción por escrito si no se apegan a este procedimiento.

- B. Con el proceso de recepción la persona encargada de la bodega debe de cumplir con el proceso ya que de lo contrario tendrá cruces de producto, diferencias en el inventario y si se llegara a tener esta situación se le levantara una sanción por escrito.
  
- C. Al llegar a tres sanciones por escrito la empresa puede suspender temporalmente al colaborador y si reincide puede ser despedido inmediatamente.

#### **4.3.1. Normas y procedimientos**

Son todas las condiciones que se deben de cumplir dentro de una empresa para poder ser parte de ella, sabiendo que rigen y mantienen la armonía laboral entre los trabajadores, así como un ambiente agradable y eficiente.

Dentro de los procedimientos se pueden observar en los flujogramas de las figuras: 13, 14, 15, 16.

#### **4.3.2. Funciones**

Estas son las acciones que se realizan para el desempeño de las labores de todos los procedimientos, estas se deben de realizar en base a un trabajo en equipo, que conlleva a distintas responsabilidades, pero trabajando para un fin.

Funciones del gerente de repuestos

- Velar por el cumplimiento de los procedimientos establecidos.

- Verificar e informar y el sistema de manejo de inventarios está funcionando adecuadamente.
- Proponer mejoras para que el sistema siga funcionando de la mejor manera posible.

#### Funciones de vendedores de mostrador

- Cumplir de una forma adecuada los procedimientos establecidos
- Identificar los desechos sólidos y líquidos que se generan en la empresa
- Poder manejar de una forma adecuada los desechos generados en su departamento.

#### Funciones de colaboradores de taller de servicio y venta de vehículos

- Conocer los desechos sólidos y líquidos generados por cada departamento.
- Separar desechos reutilizables y no reutilizables.
- Conocer el manejo de estos desechos (recolección, transporte y almacenamiento)

#### **4.3.3. Responsabilidades**

Estas son atribuciones que tiene las personas de cada departamento para el buen funcionamiento de la empresa, debido a que con objetivos claros se mantienen un nivel de calidad óptima. Dentro de estas responsabilidades se encuentra:

Del gerente de repuestos:

- Manejo de pedidos
- Verificación y resguardo de *stock* mínimos
- Evaluar la rotación de los repuestos
- Revisión de procedimientos de recepción
- Revisión de procedimientos de despacho
- Seguimiento al control de inventario

Del vendedor de repuestos

- Adquirir toda la información necesaria de los vehículos
- Brindar a los proveedores toda la información adquirida
- Asesorar de una forma adecuada al cliente
- Realizar cotizaciones bien estructuradas
- Realizar los procedimientos de compra adecuados

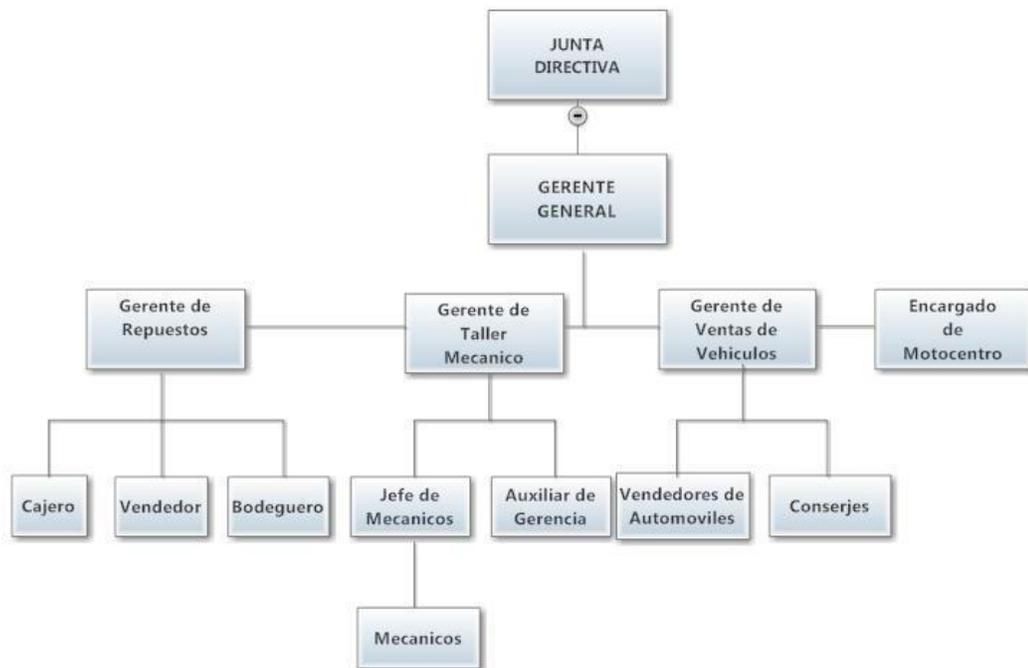
Del bodeguero

- Realizar el procedimiento de recepción de repuestos
- Realizar correctamente el procedimiento de almacenamiento de los repuestos
- Realizar de una forma adecuada el procedimiento de entrega de repuestos.

#### **4.4. Diagrama del proceso administrativo propuesto**

Dentro de la propuesta se recomienda realizar una pequeña restructuración organizacional específicamente en el Departamento de Repuestos ya que no se contaba con un elemento muy importante para el control de la bodega, como lo es el bodeguero una persona responsable de las operaciones específicas que allí se realizan a continuación se presenta la propuesta del organigrama.

Figura 17. **Propuesta de organigrama**



Fuente: elaboración propia.

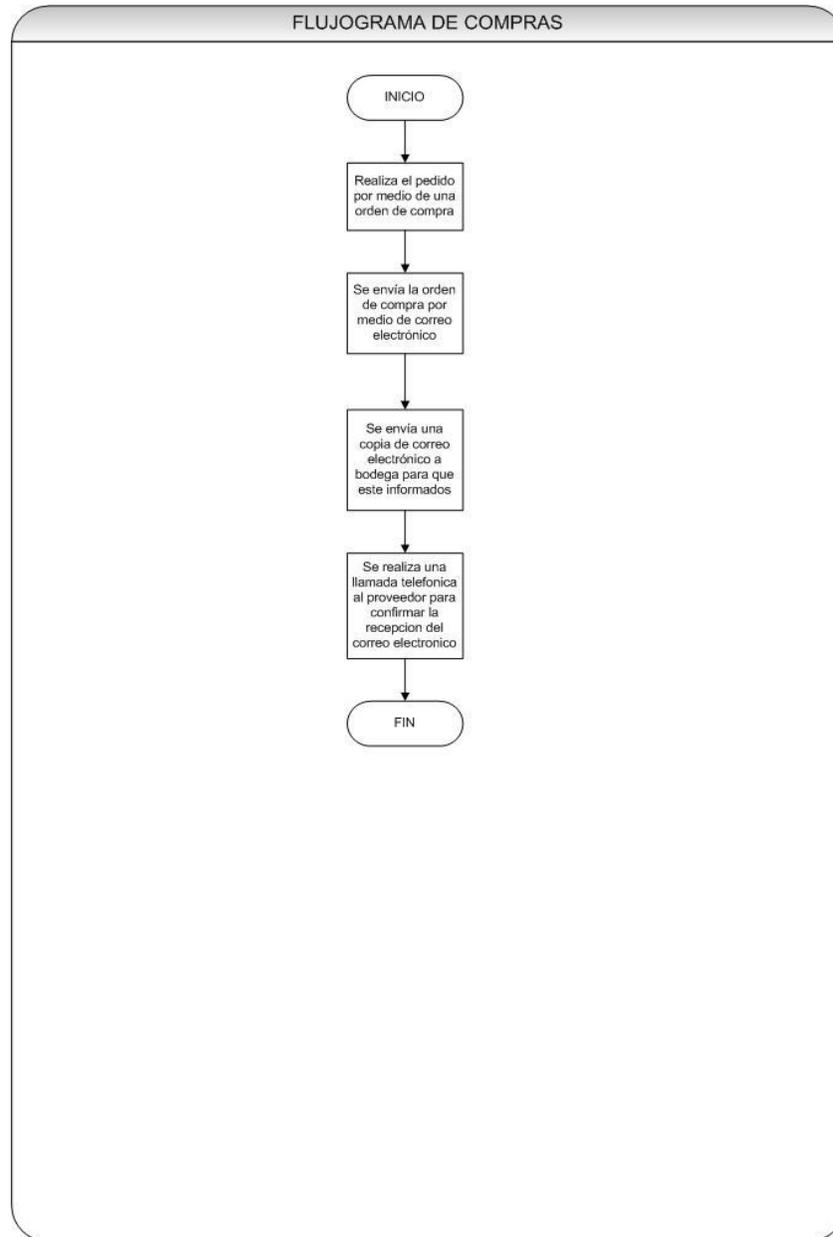
#### 4.4.1. **Proceso de compras**

Previo a realización de este proceso se realiza la cotización y en si la venta de los repuestos este proceso aplica a los repuestos que se tiene que

pedir de un día para otro y que actualmente representan un 60 % de las venta actuales.

A diferencia del anterior se ordenó la forma de realizar este proceso, los encargados de realizarlo son los vendedores de repuestos.

Figura 18. **Flujograma propuesto de proceso de compras**



Fuente: elaboración propia.

#### **4.4.2. Proceso de recepción**

Dentro de este proceso se implementaron varios controles que anteriormente no se realizaban entre estos se encuentran:

Una persona se encarga específicamente de realizar todos los procedimientos de bodega y llevar un mejor control sobre todos los repuestos que se manejan.

Llevar el control de las guías de transporte ya que anteriormente no se verificaban y no se sabía con exactitud si lo que se pagaba de fletes era lo que correspondería o no.

Se evita la duplicidad de códigos ya que el bodeguero se encarga de la unificación de los códigos que vienen impresos en la factura con los que vienen impresos en el empaque de los repuestos y al mismo tiempo se puede ingresar al sistema de una forma adecuada la descripción de cada repuesto.

Se controla de una mejor forma el ingreso de cada compra ya que los documentos que la respaldan son firmados por la persona encargada.

Figura 19. Flujograma propuesto de proceso de recepción



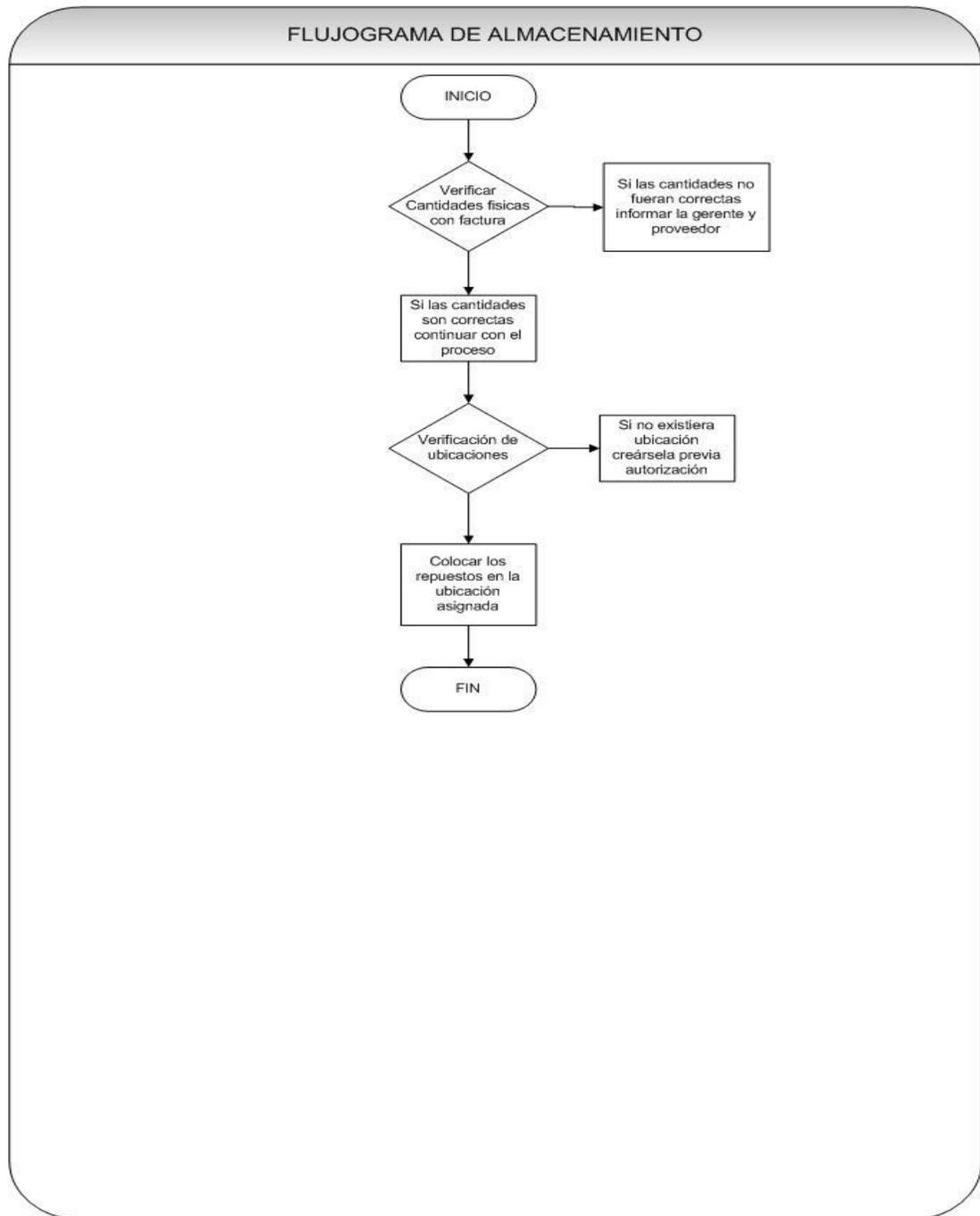
Fuente: elaboración propia.

#### **4.4.3. Proceso de almacenamiento**

Con respecto a este proceso es un proceso prácticamente nuevo ya en él se puede observar las ubicaciones de los repuestos esto quiere decir que al inventario actual se le asignaron ubicaciones físicas y en el sistema para saber con exactitud donde se encuentran y no dejarlos los repuestos en cualquier parte de la bodega.

El encargado es también el bodeguero, con este proceso también se pretende controlar las cantidades físicas que ingresen a la bodega ya que muchas veces no se verificaban las cantidades y se asumía de las cantidades facturadas y físicas eran iguales.

Figura 20. **Flujograma propuesto de proceso de almacenamiento**



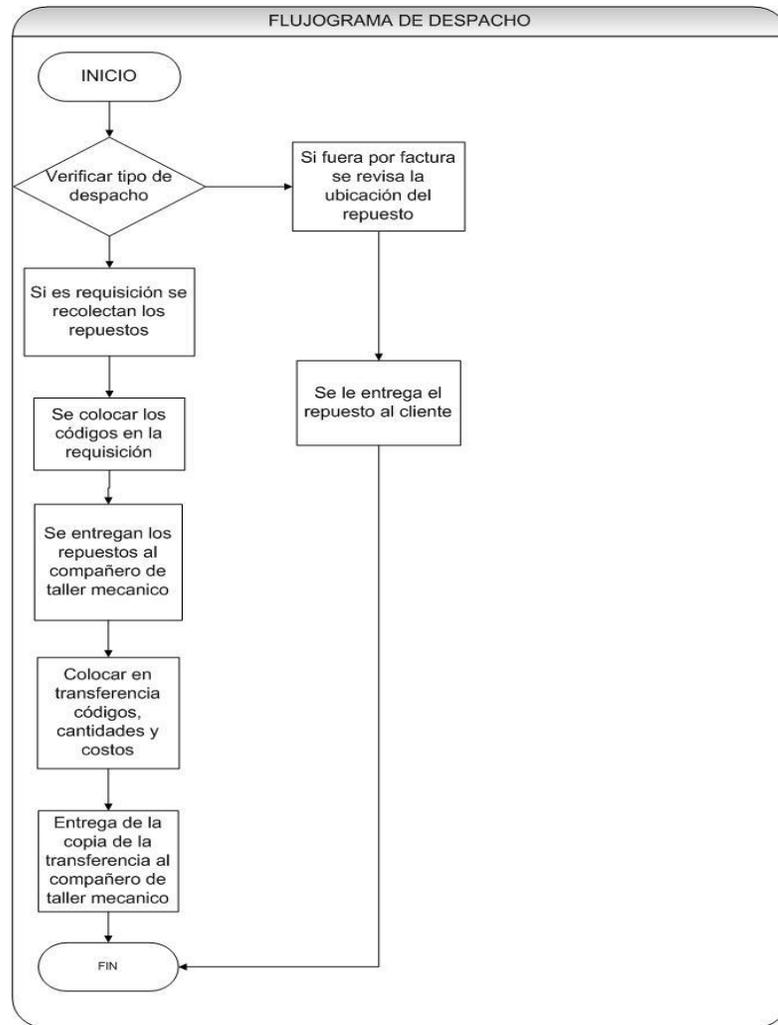
Fuente: elaboración propia.

#### **4.4.4. Proceso de entrega**

Este proceso también es nuevo ya que unifica las entregas de repuestos a los clientes de mostrador y al taller de servicio por una sola persona responsable de las entregas.

El bodeguero es el responsable de los repuestos que entrega tanto a los clientes como a los compañeros de taller de servicio y lleva el control de los repuestos de una forma ordenada y rápida.

Figura 21. **Flujograma propuesto de proceso de entrega**



Fuente: elaboración propia.

#### 4.5. **Propuesta para eliminación de inventario obsoleto**

Con respecto a la eliminación del inventario obsoleto, se tiene que recordar que existen dos tipos el llamado inventario antiguo y el inventario actual que no tienen movimiento.

La propuesta para la eliminación del primero es hacer nuevamente el inventario físico y compararlo con lo que se tiene en libros y eliminar las diferencias que existan, posteriormente separar cada uno en las marcas correspondientes y ofrecerlos a diferentes empresas para ver si se interesan en ellos y de lo que ya no se pueda eliminar de esa forma venderlo como chatarra ya que se tiene que llegar a un convenio con una empresa recicladora.

Para el inventario actual se realizará un procedimiento similar, ya que actualmente se tienen muchos repuestos que no tienen rotación a diferencia del inventario anterior es que se tiene relación vigente con los proveedores de estos repuestos y se puede llegar a tener un convenio con ellos para que se pueda intercambiar repuestos por algunos que tengan mayor movimiento y así poder salir de estos repuestos.

Y existe la posibilidad de vender los lotes completos a empresas que se dedican a la compra de lotes por salvamento.

Estas serían las opciones que se presentan a la empresa para poder eliminar el inventario obsoleto y que no tiene movimiento y poder así recuperar la inversión hecha y poder adquirir nuevos productos pero que tengan una rotación comprobada por medio del sistema de manejo de control de inventarios ABC implementado.

#### **4.6. Procedimientos para el manejo de desechos sólidos y líquidos**

Lo que se pretende con la propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos que se producen en la empresa Autocentro Gutiérrez, S.A., es que los procedimientos estén ligados a los lineamientos emitidos por ministerio de ambiente y recursos naturales y para ello se debe conocer la normativa y las diferentes políticas que existan.

##### **4.6.1. Según normativa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales**

Para conocer la normativa relacionada al manejo de desechos sólidos y líquidos se debe conocer que el ente encargado de dictaminar dicha normativa es el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales de la República de Guatemala.

Este ministerio es la entidad del sector publico especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del sector público, al cual le corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollen y den sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza.

Dentro de la normativa vigente se tiene:

- Política nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, Acuerdo Gubernativo No. 111-2005.
- Se maneja normativa del CONADES que es la Comisión Nacional para el Manejo de los Desechos Sólidos.

Lo más importante de la política nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos ha sido articulados en cuatro componentes sociales básicos: la iniciativa privada, las instituciones centrales del gobierno, las municipalidades y las organizaciones civiles.

Dicha política, concebida con una visión de 10 años, establece una serie de acciones y programas que busca alcanzar el eficiente manejo de los desechos sólidos en el país, y busca tener un impacto positivo en los ámbitos político-institucional, social, económico, ambiental y salud.

En cuanto al CONADES es la comisión encargada de coordinar y ejecutar las acciones técnicas y legales adecuadas en el manejo de desechos sólidos del país, derogando la antigua entidad CONADESCO, la CONADES es el órgano consultor y asesor en la formulación y dirección de las políticas nacionales de los desechos sólidos.

#### **4.6.2. Según política nacional para el manejo de residuos**

“La visión de esta política nacional es Guatemala, un país limpio y ordenado con un ambiente saludable y una población adecuada, implica el deseo de contar con un ordenamiento y manejo integral de los residuos y desechos que es técnicamente competencia del MARN Y la CONADES, y que mejore las condiciones actuales que conlleva serios impactos negativos al ambiente.”<sup>12</sup>

Por otro lado, hace énfasis en la necesidad de realizar cambios culturales y educativos en los patrones de conducta de la disposición de los residuos y

---

<sup>12</sup> <http://www.marn.gob.gt/legislación>. Consulta: 15 de abril de 2012.

desechos, de manera que la población se halle comprendida con la reducción y el manejo ordenado de los residuos y desechos sólidos.

“El objetivo principal es la reducción de los niveles de contaminación ambiental que producen los residuos y desechos sólidos, para que Guatemala sea un país más limpio y ordenado que brinde a su población un ambiente saludable.”<sup>13</sup>

Además cuenta con principios y valores en los que se encuentran:

- Principio de desarrollo sostenible
- Principio de responsabilidad compartida
- Principio del derecho humano a un ambiente sano
- Principio de quien contamina paga
- Principio de precautoriedad
- Principio de un estado facilitador y solidario

También cuenta con programas que son las áreas estratégicas de la acción política esto implica que los programas agrupan series de actividades estratégicas que tienen un naturaleza en común y que han sido priorizadas dentro de estos programas se encuentran las siguientes actividades.

---

<sup>13</sup> Política nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos, Acuerdo Gubernativo No. 111-2005.

[http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/politica\\_desechos\\_politicas.pdf](http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/politica_desechos_politicas.pdf). 12 p. Consulta 20 de abril 2012.

- A. Programa de fortalecimiento de la institucionalidad
  - a. Delimitación de competencias de los entes relevantes
  - b. Fortalecimiento de la capacidad institucional municipal
  - c. Definición y aplicación del marco jurídico y normativo
  - d. Adopción paulatina de estándares internacionales
  - e. Creación de un sistema de instrumentos económicos
  
- B. Programa de inversiones
  - a. Proyectos de participación pública-privada
  - b. Promoción de opciones tecnológicas y buenas prácticas
  - c. Creación de mecanismos para la concesión de servicios
  - d. Promoción de campañas de inversión
  - e. Construcción de infraestructura
  
- C. Programa de comunicación y participación social
  - a. Educación social urbana y rural
  - b. Mecanismos de participación social
  - c. Auditoría social

Dentro de lo que más interesa de la política nacional de desechos para la propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos en la empresa Autocentro Gutiérrez, S.A., es el programa de inversiones porque es allí donde el sector público y privado trabajan en conjunto para obtener resultados que beneficien a toda la población.

#### **4.6.3. Manejo de desechos sólidos y líquidos**

En la propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos de Autocentro Gutiérrez, S.A., se dividen en cuatro partes las cuales son:

- Determinación de desechos sólidos y líquidos
- Recolección de los desechos sólidos y líquidos
- Almacenamientos de los desechos sólidos y líquidos
- Entrega de los desechos sólidos y líquidos

La determinación de los desechos de las diferentes áreas, se presenta en la siguiente tabla que muestra el departamento o área de trabajo el tipo de desecho que se produce en este departamento.

A diferencia de otros desechos como el papel se sugiere que se reutilice la hoja de los dos lados a menos que se necesite la utilización de una hoja de papel nueva.

Tabla XXXII. **Determinación de desechos sólidos y líquidos por departamento**

<b>DETERMINACION DE DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS</b>		
<b>Departamento</b>	<b>Desecho sólido</b>	<b>Desecho líquido</b>
Vehículos	Papel	
Motocentro	Papel	
Repuestos	Cartón	
	Papel	
Taller mecánico	Papel	Aceite usado
	Cartón	Gasolina
	Plástico	Refrigerante
	Metales	Aditivos limpiadores
	Hule	

Fuente: elaboración propia.

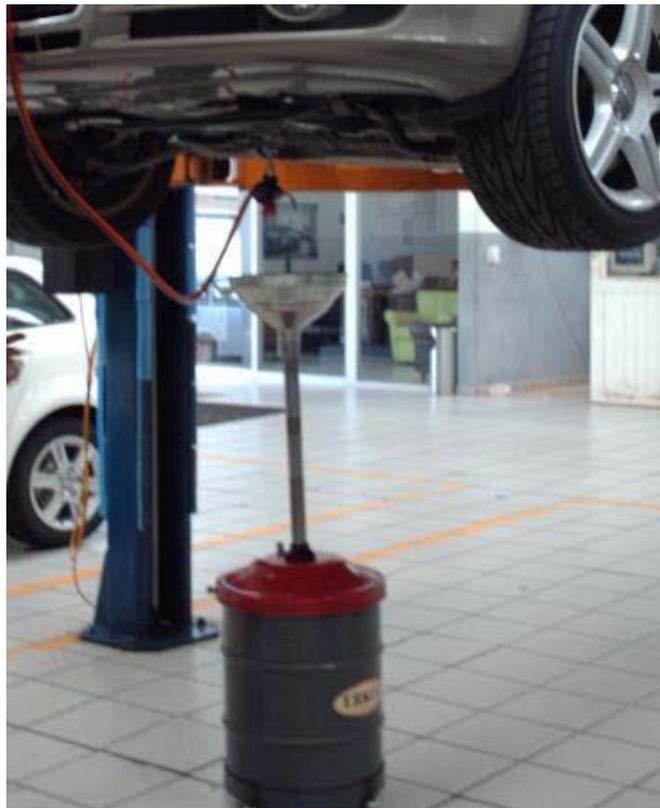
Para la recolección se colocaran recipientes donde los colaboradores puedan depositar el papel que ya no pueda utilizarse eso con respecto al papel que se utiliza para impresiones varias, también se puede recolectar todo lo que es el papel de periódicos que diariamente son leídos por los clientes que visitan la empresa esta recolección se realizara de una forma diaria y de los recipientes de una forma semanal.

Con respecto al cartón este se produce en un 90 % en el departamento de repuestos el encargado de bodega será el que desarme por completo las cajas y colocarlas dentro de cajas de mayor volumen estas cajas de mayor volumen se trasladaran al área de almacenamiento semanalmente.

Para la recolección de plásticos, metales y hule que producen el departamento de taller de servicio mecánico estarán toneles identificados con el desecho que se quiere recolectar, en este caso los mecánicos son los encargados de depositar el desecho donde corresponden estos toneles llenos se llevaran al área de almacenamiento semanalmente.

Para la recolección de los desechos líquidos como aceite de motor, caja, catarina y refrigerantes se tiene que adquirir recipientes como se muestran en las figuras que a continuación se puede observar, se proponen dos tipos de recipientes uno para puente tipo H y el otro recipiente para puente frenero.

Figura 22. **Fotografía de recipiente recolector de aceite**



Fuente: [http:// www.mpw.cl/equipos.lubrication.htm](http://www.mpw.cl/equipos.lubrication.htm). Consulta: 22 de junio de 2012.

Con respecto a los desechos sólidos generados en el Departamento de Taller de Servicio se van a tener toneles identificados con diferentes colores para cada desecho dentro de estos están plásticos, metales, cartones, estos recipientes estará ubicados cerca del área de trabajo para que los mecánicos los depositen.

Figura 23. **Fotografía bandeja recolectora de aceite usado**



Fuente: [http://www.mpw.cl/equipos\\_lubricacion.htm](http://www.mpw.cl/equipos_lubricacion.htm). Consulta: 24 de junio de 2012.

En relación al almacenamiento existe una bodega que se encuentra ubicada a 200 metros de la empresa que son de los mismos dueños y es allí donde se asignó el espacio para almacenar de manera temporal los desechos donde están cubiertos de sol y la lluvia.

Los recipientes recolectores serán llevados a este lugar semanalmente en donde permanecerán, ya que se está negociando con empresas recicladoras que puedan llegar a recolectar los desechos sólidos y líquidos.

Los depósitos de recolección, deben de colocarse en los centros de trabajo donde se genera mayor cantidad de desechos, como por ejemplo: el área de mantenimiento y servicio general, sistema eléctrico, sistema de inyección. Área de fosas o puentes, etc. Se entablará relación con recicladoras que les interese comercializar este tipo de desechos y así poder entregar los desechos a empresas autorizadas por el MARN.

#### **4.6.3.1. Capacitación al personal**

Hacer conciencia a todo el personal de Autocentro Gutiérrez, S.A., sobre la importancia que tiene el manejo de los desechos sólidos y líquidos que se generan dentro de la empresa y el gran impacto en la contaminación ambiental.

Que el personal conozca el proceso de recolección de los desechos y que pueda clasificar, separar, transportar y hacer un uso correcto de los depósitos utilizados para la recolección y almacenaje de los desechos.

La capacitación deberá darse en forma de cascada, es decir cada nivel de mando es responsable de transmitir la información al nivel inferior, y así sucesivamente hasta llegar al último.

#### **4.6.3.2. Asignación de responsabilidades**

En este caso la propuesta de manejo de desechos sólidos y líquidos es una responsabilidad de la empresa y de todos los colaboradores que en ella se encuentran laborando, ya que al tener claros los términos de reutilización, contaminación y reciclaje se puede comprender que es necesario hacer un buen manejo de estos desechos que se producen.

Como primer paso en esta responsabilidad con el medio ambiente la empresa solicita la realización de esta propuesta y está dispuesta a implementarla en corto plazo, ya que están consientes de los beneficios que obtendrían al no seguir contaminando el medio ambiente.

Los colaboradores tienen la responsabilidad de llevar a cabo los procedimientos de una forma adecuada y con ello ayudan a alcanzar los objetivos que la empresa pretende.

#### **4.6.3.3. Establecer tipos de control**

Posteriormente según la implementación de esta propuesta se establecerá controles para llevar a cabalidad los procesos, estos estarán conformados por registros de los desechos que son producidos, almacenados y darles un destino final para su reutilización. Estos controles se incorporaran a la propuesta según las necesidades que se tengan.

#### **4.7. Traslado de desechos recopilados a empresas para su reutilización**

Se están negociando con empresas dedicadas al reciclaje si están interesados en la adquisición de los desechos que son producidos en la empresa y que estén dispuestas a entablar una relación a largo plazo que se pretende estar en mejora continua en el manejo de desechos.

Los requisitos necesarios para entablar una relación con la empresa recicladora son:

- Una empresa seria de varios años de experiencia en el ramo.
- Que este autorizada por Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- Que brinde información de cuál es el destino final de los desechos que se les entrega.
- Que proporcione un aval del manejo de los desechos que se recolectan en la empresa.
- Que pueda transportar los desechos de una forma segura desde Autocentro Gutiérrez, S.A., hacia donde los desechos van a ser reciclados finalmente.



## **5. MEJORA CONTINUA**

### **5.1. Establecimiento de control de la propuesta de inventarios**

Se puede mejorar el desarrollo de una actividad, proceso y realizarlo de una forma continua, la aplicación del ciclo de mejora a cualquier actividad hace que vaya progresivamente disminuyendo el número de problemas.

Es necesario conocer cada una de las actividades (proceso, productos/servicios) de una forma clara e inequívoca de la empresa, seguidamente determinar si la actividad, proceso se está desarrollando correctamente o si es necesario la aplicación de algún tipo de acción para mejorarla.

Posteriormente se detectan los problemas y se busca la manera de eliminarlos de una forma definitiva, y finalmente el ciclo se cierra verificando las actividades para determinar si siguen cumpliendo las expectativas esperadas.

Este método se inicia con el ciclo planificar, ejecutar, comprobar y actuar (PDCA), ampliándolo hasta convertirlo en un proceso que arranca de los conocimientos obtenidos de las conclusiones de las auditorías, en el inciso 5.2.1., análisis de resultados ampliaremos este proceso.

### **5.1.1. Auditorías**

Para darle seguimiento al control de inventario y verificar si los procedimientos se realizan de una forma adecuada se propone que se realicen auditorías internas y externa de sistema.

#### **5.1.1.1. Internas**

En las auditorías internas la empresa cuenta con un Departamento de Auditoría, quienes son los encargados de realizar los conteos cíclicos de la bodega de repuestos y determinan los faltantes y sobrantes que se puedan generar en el inventario.

Al mismo tiempo el gerente de repuestos aleatoriamente realiza un conteo de una de las líneas de repuestos para ver si el inventario se encuentra de una forma correcta.

La forma que se realizan estas auditorías es que el auditor selecciona alguna línea de inventarios como podemos recordar el inventario se encuentra dividido por líneas de marcas de vehículos realizar un reporte del sistema y comienza el conteo físico y lo compara con la existencia que indica el sistema. Y así determinan faltantes, sobrantes y cruces de repuestos.

Ya que este departamento realiza estos conteos también es necesario que evalúen los procedimientos que se esté realizando y encontrar errores dentro de este sistema para poder corregirlos de una forma inmediata.

#### **5.1.1.2. Externas**

Se propone que se realicen auditorías externas ya que estas realizan un examen crítico, sistemático y detallado del sistema de manejo de inventarios sin que existan vínculos laborales, utilizando técnicas determinadas.

Esto se debe de realizar con el objetivo de obtener una opinión independiente sobre la forma como opera el sistema de manejo de inventario y formular sugerencias para su mejoramiento.

La forma de realizar esta auditoría es que se contrata un empresa externa, quien es la encarga de enviar a un auditor quien es que realiza un revisión no solo de inventarios sino al mismo tiempo de cuentas por pagar y cuentas por cobrar, estos auditores externos trabajan en conjunto con el Departamento de Auditoría interna de la empresa.

#### **5.1.2. Evaluaciones constantes al personal**

Es necesario realizar evaluaciones periódicas al personal para verificar si se están cumpliendo los procedimientos respectivos de cada proceso y para detectar problemas que se puedan suscitar en alguna actividad y tratar de eliminarlos de una forma definitiva.

#### **5.2. Evaluación al sistema de inventarios**

La implementación de un sistema de control de inventario ayuda de una forma considerable ya que no se contaba con ningún control de inventario con este se logra determinar la obsolescencia, conocer los repuestos que tienen una alta rotación y que tiene que estar en disponibilidad en la bodega.

Y mantener un inventario controlado con respecto a los repuestos de alta rotación y costo elevado, ayuda al reordenamiento de los repuestos por ubicaciones específicas y evita el desorden en los procesos de recepción, almacenamiento y entrega de los repuestos.

### **5.2.1. Análisis de resultados**

Posterior a la implementación del sistema de manejo de inventarios se observó la readecuación física de los repuestos por marca a cada estantería se le asignó una letra del abecedario y a cada estante un número.

Con respecto al procedimiento de compra se realiza de una forma ordenada brindándole al proveedor toda la información que necesita y con esto se evitan por mucho las devoluciones de los repuestos y que los repuestos vengamos equivocados y los clientes no se encuentren satisfechos.

Con lo que respecta a la recepción, se observó que realiza de una forma correcta ya que prácticamente era el origen de un desorden cuando llegaban los repuestos, no se sabía para quien era y lo podía recibir cualquier persona y se lleva registro de las guías del transporte.

Otro aspecto importante es la creación del puesto de bodeguero quien será encargado de todas las operaciones que se realizan dentro de la bodega.

El determinar las categorías de cada uno de los repuestos para conocer la importancia de los repuestos dentro del inventario y determinar los controles respectivos a aplicar a cada repuesto con la finalidad de tener un inventario óptimo y ordenado.

### 5.2.2. Índice de rotación por porcentaje de mejora

Este índice busca calcular un porcentaje que indique si el repuesto ha tenido un incremento en su rotación, se ha mantenido o ha pasado más tiempo en la bodega.

Al calcular las rotaciones actuales el índice hace referencia al porcentaje de rotación del repuesto en período  $N_1$ , después de otro periodo de tiempo se volverá a calcular la rotación y determinará el porcentaje de rotación  $N_2$  diferente, para encontrar el porcentaje de mejora se debe dividir el porcentaje de rotación  $N_1$  entre el porcentaje de rotación  $N_2$  y así se obtendrá un índice que indica el porcentaje de mejora de la rotación de los repuestos.

Fórmula 19. Índice de mejora

$$\text{Índice de mejora} = \left(1 - \left(\frac{N_1}{N_2}\right)\right) \times 100$$

Existen varios factores que permiten un incremento en la rotación de los repuestos, por ejemplo el cálculo de un tamaño óptimo del lote, solicitar la cantidad exacta según lo requiera la demanda y que la compra se congruente a esta solicitud, ya que muchas veces se realizan descuentos por la compra de cantidades mayores de repuestos, y no por buscar estos descuentos se compren grandes cantidades que para venderse tenga que pasar mucho tiempo en bodega, y tener una inversión inmóvil.

### 5.2.3. Índice de rotación por costo de inventario

Este índice de rotación es en base al dinero gastado he invertido en el inventario, el seguimiento de esto se basa en analizar al término de cada período mensual la cantidades monetarias del inventario contra lo consumido, su fluctuación y minimización con el tiempo será el resultado que indique el índice de rotación.

El análisis resulta de comparar la inversión de un mes con los índices de incremento, disminución o mantenimiento de la inversión en meses anteriores, se puede aplicar la siguiente fórmula.

Fórmula 20. Índice de rotación por costo

$$R = \frac{\text{consumo de repuestos en dinero}}{\text{inventario total en dinero}}$$

Por ejemplo al aplicar el método de clasificación ABC los repuestos afectados en la lista tendrán un significativo aumento en su rotación monetario, ya que se controla su compra, el dinero invertido en ellos permanecerá menos tiempo en bodega y se tendrá una mejora en la rotación del capital.

### 5.3. Recursos necesarios para el control de la propuesta

En la implementación de sistema de manejo de inventario se baso en la realización de algunos cambios físicos como estructurales dentro de la empresa y especialmente en la bodega de repuestos automotrices.

Al mismo tiempo se realizaron readecuaciones de los diferentes procedimientos que la empresa ha manejado hasta la fecha, se espera que con los cambios sugeridos se alcancen los resultados esperados.

### **5.3.1. Humano**

Un aspecto a considerar es que no se perjudica al personal y por consiguiente a sus recursos económicos, no hay necesidad de aumentar más que en lo necesario.

Es evidente que se necesita capacitar y actualizar en cuanto al manejo de los procedimientos establecidos y los controles actualizados de manera que los resultados sean satisfactorios.

### **5.3.2. Material**

Para el control del sistema de manejo de inventarios los recursos son asignados dependiendo de los requerimientos que tiene la bodega, si en determinado periodo de tiempo la demanda de los repuestos crece de una forma que los procedimientos mejorados no son suficientes para llevar el control de los repuestos se tiene que ayudar por medio de la tecnología en la adquisición de software que ayude a satisfacer la demanda.

### **5.3.3. Equipo**

Esto está muy relacionando con la tecnología que se quiere que se tenga en los diferentes departamentos donde se maneje el sistema de inventarios, se deben de tomar en cuenta los costos que estos pueden implicar en determinado

momento y realizar un análisis costo/beneficio para poder llevar a cabo inversiones.

#### **5.4. Evaluación del sistema de manejo de desechos**

Para determinar si el sistema de manejo de desechos está funcionando de la forma adecuada es necesario llevar a cabo evaluaciones estas se dividen en dos:

- Concientización
- Del sistema

Dentro de la concientización se tiene todo lo relacionado a la capacitación que se realizo con el personal, con el objetivo de conocer si el colaborador asimilo y tiene conciencia de la importancia de manejo de desechos en la empresa.

Con respecto a las evaluaciones del sistema se encuentra los siguientes factores a evaluar:

- Disposición
- Almacenaje
- Condiciones
- Frecuencia de retiro

La disposición pretende evaluar si los colaboradores cuentan con las herramientas necesarias para cumplir con los procedimientos de manejo de desechos y que la empresa también este comprometida a proporcionarlas.

El almacenaje evalúa si el espacio donde estarán almacenados temporalmente los recipientes es el suficiente de movilidad para el manejo de estos recipientes.

Evalúa si el lugar del almacenamiento cumple con todas las condiciones para que los desechos no se deteriores o puedan sufrir algún daño por las condiciones climáticas.

Y por último la frecuencia de retiro pretende evaluar el tiempo que se tardan las empresas recicladoras de desechos sólidos y líquidos en retirar de la empresa estos y si están cumpliendo con alianza realizada.

Tabla XXXIII. **Evaluación del sistema de manejo de desechos**

Evaluación de Deposición	SÓLIDOS		LÍQUIDOS	
	SI	NO	SI	NO
1.- Utilizan los depósitos adecuados Por qué?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.- En su departamento de generan desechos Cuáles?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.- Reutilizan las hojas de papel de ambos lados Por qué?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4.- Existen suficientes recipientes para depositar Los desechos sólidos y líquidos? Porqué?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Continuación de la tabla XXXIII.

<b>Evaluación de Almacenamiento</b>			
1.- El espacio es el adecuado para almacenaje de desechos líquidos		SI	NO
Porqué?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.- El espacio es el adecuado para almacenaje de desechos sólidos		SI	NO
Porqué?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.- El espacio asignado para el almacenamiento del papel cumple con las condiciones para que no se deteriore?		SI	NO
Porqué?	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<b>Evaluación de Frecuencia de retiro</b>		<b>SEMANAS</b>	
1.- Marque con qué frecuencia retiran los desechos Sólidos la empresa recicladora?	4-1	5-12	más de 12
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.- Como considera la frecuencia de retiro porqué?		Eficiente	Deficiente
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.- Marque con qué frecuencia retiran los desechos líquidos la empresa recicladora?	4-1	5-12	más de 12
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4.- Como considera la frecuencia de retiro de desechos líquidos porqué?		Eficiente	Deficiente
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Fuente: elaboración propia.

#### 5.4.1. Análisis de resultados

Una vez realizada la evaluación, será calificada sobre una base de 100 puntos, los cuales serán seccionados cualitativamente en rangos como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla XXXIV. **Parámetros de calificación de evaluación**

<b>Rango</b>	<b>Nivel de conocimiento</b>
100-85	Excelente
85-70	Bueno
70-55	Aceptable
55-35	Malo
35-00	Deficiente

Fuente: elaboración propia.

Para analizar los resultados, después de que los datos son debidamente tabulados se deben de realizar gráficos los cuales muestran que cantidad de personas que conocen el sistema de manejo de desechos sólidos y líquidos.

Las personas que se encuentre en un nivel de excelencia, son aquellas que asimilaron eficientemente la información transmitida y que se encuentran capacitados para el manejo de desechos dentro de la empresa.

Las personas que se encuentren en los niveles bueno y aceptable, están capacitados y se encuentran en parámetros normales.

Los que se encuentren en los niveles más bajos es decir malo y deficiente, necesitan un análisis minucioso que permita conocer en que fallaron y realizar una re instrucción de los puntos donde tienen alguna dificultad.

#### **5.4.2. Porcentaje de reducción de desechos**

Este porcentaje se mide según datos históricos del sistema de manejo de desechos sólidos y líquidos, para conocer y dar seguimiento si el porcentaje ha aumentado, sigue con la misma tendencia o ha bajado.

Dentro estos supuestos si el porcentaje va en aumento se puede saber si el sistema está funcionando de una forma correcta o se necesita realizar alguna reestructuración para que sea más eficiente y pueda captar de una mejor manera los desechos que se estuvieran generando en determinado momento.

Si el porcentaje sigue con la misma tendencia se tiene que verificar y las personas están realizando los procedimientos, verificar si es el mismo sistema el que no sea funcional con una mayor demanda u otros aspectos.

Si el porcentaje se reduce también se tiene que verificar si están realizado el manejo de una forma correcta o por que otros motivos no ha aumentado en lo esperado.

Lo que se pretende con el sistema de manejo de desechos sólidos y líquidos es que el porcentaje de reducción de desechos vaya en aumento con este se puede decir que la empresa está contaminando en un bajo impacto al medio ambiente.

## CONCLUSIONES

1. Se analizaron los procedimientos y actividades del Departamento de Bodega de Repuestos Automotrices de Autocentro Gutiérrez, S.A., con la finalidad de conocerlos y determinar las posibles mejoras que se deberían de realizar, para diseñar e implementar un sistema de manejo de inventario amigable para los usuarios, todo con el fin de obtener mejores resultados en el Departamento de Repuestos Automotrices.
2. Según las características de la bodega y de los procedimientos que se tienen en los diferentes Departamentos de Repuestos y Taller de Servicio Mecánico, se diseñaron modelos de control de inventario como el ABC aplicado a un sistema económico de compra aplicando modelos sin faltantes para repuestos de mayor rotación y con faltantes para los de menor rotación.
3. Se crearon procedimientos, normas y métodos para el control de inventarios según el tipo de repuesto que se esté analizando esto con el fin de poder evaluar en determinado momento si el sistema está funcionando de una forma adecuada o poder determinar si se necesita realizar alguna reestructuración dentro de estos.
4. Las evaluaciones para el sistema de manejo de inventario brindaron un parámetro ya que después de la clasificación ABC se conocieron a los repuestos que representan mayor importancia monetaria como de rotación dentro del inventario, con esta información se mantienen estos

repuestos que son importantes en *stock* para que no tengan faltantes y así poder satisfacer la demanda interna y externa.

5. Se lograron procedimientos más ordenados ya que existe un bodeguero, quien es la persona responsable de estos y al mismo, tiempo se conoce el costo de operación de la bodega y con esta información se puede conocer la rentabilidad del departamento de repuestos.
6. Se pudo identificar los desechos que se generan en cada uno de los departamentos de la empresa con el fin de proponer un sistema de manejo adecuado y evitar contaminar el medio ambiente ya que Autocentro Gutiérrez, S.A., como empresa responsable esta consiente de la importancia de manejar adecuadamente los desechos que genera.
7. Según los parámetros y normativa del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, se diseñó y propuso un sistema de manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos no solo de taller de servicio mecánico sino de toda la empresa y así ayudar a la reutilización de estos desechos, pero lo más importante evitar contaminar el medio ambiente.

## RECOMENDACIONES

1. Actualizar de forma periódica las bases del sistema de manejo de inventarios, ya que se tiene que tomar en cuenta que el parque vehicular de va en crecimiento y los repuestos van directamente relacionados a estos con esto se pueda dar seguimiento y mejorar continuamente el sistema de manejo de inventario.
2. Al realizar de una forma adecuada la actualización del sistema se tiene que seguir cubriendo la demanda que se presente, tanto de clientes externos como del taller de servicio mecánico.
3. Para minimizar el costo del inventario se observó que existe un inventario obsoleto el cual se puede vender el lote completo a alguna empresa que se dedique a esto, y poder negociar el precio aunque no se pueda recuperar todo el costo, pero si un porcentaje importante.
4. Reestructurar de una forma adecuada la bodega de repuestos con el fin de que una sola persona autorizada pueda entrar y así llevar un mejor control de los repuestos.
5. Realizar un programa de control de desechos sólidos y líquidos en el taller de servicio mecánico que pueda evitar la contaminación al medio ambiente que se generan por estos.

6. Dentro de este programa se puede realizar mejoras a los procedimientos actuales de manejo en toda la empresa y poder aplicar a alguna certificación.

## BIBLIOGRAFÍA

1. BUFFA, Elwood S. *Sistema de producción de inventarios*. México: Limusa, 1992. 126 p.
2. BRUZUAL, Daniel Jesús. *Inventarios*. [en línea] [ref. 27 de octubre 2011]. Disponible en Web: <<http://www.monografias.com/trabajos61/inventarios/inventarios2.shtml>>.
3. FINNEY, Miller. *Curso de Contabilidad*. México: UTEHA, 1993. 225 p.
4. *Herramientas y equipos para talleres mecánicos* [en línea]. [ref. 22 de junio de 2012]. Disponible en Web: <<http://www.mpw.cl/equipos.lubrication.htm>>.
5. JOHN, Alex. *Clasificación ABC*. [en línea] [ref. 9 noviembre de 2011]. Disponible en Web: <<http://www.mitecnologico.com/Main/ClasificacionAbc>>.
6. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. *Legislación Ambiental*. [en línea]. [ref. 15 de abril de 2012]. Disponible en Web: <<http://www.marn.gob.gt/legislación>>.
7. Municipalidad de Quetzaltenango [en línea]. [ref. 06 octubre 2011]. Disponible en Web: <<http://www.muniquetzaltenango.com/newsite/historia/>>.

8. *Planeación estratégica Autocentro Gutiérrez, S.A.* Quetzaltenango, 2009.  
40 p.
9. *Política nacional para el manejo integral de los residuos y desechos sólidos. Acuerdo Gubernativo No. 111-2005* 12 p. [en línea] [ref. 20 abril 2012]. Disponible en Web: <[http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/politica\\_desechos\\_politicas.pdf](http://www.marn.gob.gt/documentos/politicas/politica_desechos_politicas.pdf)>.
10. UNAM. *Sistema de producción Justo a Tiempo.* [en línea] [ref. 11 noviembre 2011]. Disponible en Web: <<http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/040119150618-EI.html>>.