

Universidad de Oriente

Núcleo de Anzoátegui

Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Departamento de Computación y Sistemas



**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA UNA
FARMATIENDA CON ALMACÉN CENTRALIZADO, UBICADA
EN LA CALLE LIBERTAD DE PUERTO LA CRUZ, ESTADO
ANZOÁTEGUI”**

Realizado Por:

Martínez G. Nervis M.

Narváez G. Marielys Del V.

C.I.: 17.411.606

C.I.: 16.703.128

Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de:

INGENIERO DE SISTEMAS

Puerto la Cruz, Abril 2010

Universidad de Oriente

Núcleo de Anzoátegui

Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Departamento de Computación y Sistemas



**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA UNA
FARMATIENDA CON ALMACÉN CENTRALIZADO, UBICADA
EN LA CALLE LIBERTAD DE PUERTO LA CRUZ, ESTADO
ANZOÁTEGUI”**

Asesor Académico

Ing. Mercedes Ortiz

Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de:

INGENIERO DE SISTEMAS

Puerto la Cruz, Abril 2010

Universidad de Oriente

Núcleo de Anzoátegui

Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas

Departamento de Computación y Sistemas



**“PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA UNA
FARMATIENDA CON ALMACÉN CENTRALIZADO, UBICADA
EN LA CALLE LIBERTAD DE PUERTO LA CRUZ, ESTADO
ANZOÁTEGUI”**

Jurado Principal

Ing. María Guevara

Jurado Principal

Ing. Lenin Benítez

Trabajo de Grado Presentado como Requisito Parcial para Optar al Título de:

INGENIERO DE SISTEMAS

Puerto la Cruz, Abril 2010

RESOLUCIÓN

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado de la Universidad de Oriente:

“Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el conocimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participar previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”

RESUMEN

El control de inventarios para cualquier organización es de gran importancia, en vista de ello, la empresa FARMATODO permitió la realización de este trabajo de grado dentro de las instalaciones de una de sus farmatiendas, específicamente la Tienda FARMATODO ubicada en la Calle Libertad de Puerto La Cruz; de manera que se evaluara el sistema de inventario actual que posee la empresa y así determinar las posibles fallas que presente el mismo, a fin de proponer mejoras en lo que respecta al manejo y control de inventarios dentro de la organización.

Partiendo de un análisis exhaustivo del ciclo logístico realizado en las instalaciones de la farmatienda antes mencionada, se dio a conocer deficiencias que viene presentado la misma, en cuanto a poseer un sistema de información obsoleto que arroja datos desactualizados del control de inventarios, y al mal manejo de los materiales dentro del depósito de tienda. Asimismo, se realizaron los respectivos análisis estadísticos de la demanda, los cuales arrojaron como resultados, que los productos objeto de estudio presentan comportamiento determinístico. Dichos resultados, permitieron establecer propuestas referentes al sistema de control de inventarios, con la finalidad de establecer aquellas políticas que mejor se adapten a las necesidades de la sucursal en cuestión. El modelo de inventario propuesto fue el de Período Fijo con Demanda Determinística. Una vez establecido el sistema de inventario para la farmatienda objeto de estudio, se realizaron una serie de propuestas las cuales, fueron expuestas mediante planes de acción que indican tanto los pasos a realizar, indicadores de los mismos, tiempo de duración, como los recursos necesarios para llevara a cabo dichos planes y el responsable de ejecutarlos. Y de esta manera, la empresa pueda optimizar las actividades relacionadas con su ciclo logístico y control de inventarios.

DEDICATORIAS

En primer lugar quiero dedicar este logro a mi **Dios Todopoderoso**, quién me dio la fuerza, paciencia y guió mis pasos para el cumplimiento de esta meta tan grande, y quién seguirá en mi camino, en cada instante de mi vida.

A mi madre que tanto amo, la Sra. **Nancy de Martínez Güipe**, quién me dio la vida y ha estado siempre pendiente de mi educación y formación profesional, en todo momento, siempre allí, cuando la he necesitado, apoyándome en cada uno de los pasos que he dado y en las metas que me he propuesto. Te dedico esta meta mami, una de muchas que me quedan por alcanzar.

A mi esposo **Luis Miguel Cárdenas**, por saber entenderme y comprenderme al sacrificar tiempo y espacio para hacer posible el cumplimiento de este gran logro. Te dedico esta meta por ser mi mejor amigo, confidente, mi gran compañero de vida, por amarme y creer siempre en mí.

Nervis Martínez

DEDICATORIAS

A mi **Dios**, amado y querido por ser mi guía por existir en mi corazón, por dame fuerza, el amor que siento hacia a ti es tan grande que no hay palabras que lo describa, me siento feliz y orgullosa, porque por ti he logrado esta meta.

A la **Virgen** María y a mi **Santa** Bárbara bendita por protegerme y ayudarme siempre.

A mi **Hijo**, bello y amado eres mi dulce inspiración te amo Bryan no sabes cuánto, gracias por haber llegado a mi vida, por tenerme paciencia, por hacerme sonreír en mis días más estresados.

A mi **Madre**, María De Narváez por su fe en mi, mi mejor ejemplo de trabajo, tenacidad y esfuerzo, por darme siempre esas palabras de aliento, por el si puedes no te rindas, mami sin tu ayuda hubiese sido más difícil eres la mejor madre, te amo.

A mi querido y amado **Esposo**, Luis Rojas por amarme, yo se que parte de este logro es tuyo por ayudarme y apoyarme en todo momento eres una de las personas a quien amo infinitamente, gracias por esa paciencia que me has tenido.

A mi **Papa**, Elías Narváez gracias papi por quererme y esperar pacientemente este triunfo, yo se que lo esperabas bueno aquí esta lo logre.

A mis **Hermanos**, Franklin y Bárbara son los mejores hermanos del mundo gracias por todo, los amos.

A mi **Abuela** Josefina Rengel, eres única y la más grandiosa que puede existir en abuela eres especial te quiero muchísimo gracias por tus bonitas palabras te lo dije hace poco la próxima vez que no viéramos iba hacer cuando fuese ingeniero bueno aquí esta.

A mi **Suegra**, Leisy Lumpuy quien me ha ayudado y apoyado mucho durante todos estos años de mi carrera universitaria te quiero suegrita.

A mis lindos **Sobrinos**, Victoria, Santiago y Sabrina son una ternura gracias por regalarme hermosos momentos.

A mi **Gran familia**, por estar tan pendiente los quiero a todos, gracias por esos consejos que me ayudaron alcanzar esta meta.

A mis **Amigas**, por estar, compartir, apoyarme incondicionalmente son lo máximo, dios nos puso en el camino para que aprendiéramos y superáramos muchas cosas juntas las quiero mucho.

Para empezar esta meta, me hizo falta valentía. Para terminar esta meta, solo me hizo falta perseverancia, pues mi gloria más grande no consiste en no haberme caído nunca, sino en haberme levantado después de cada caída.

Marielys Narváez.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a **Dios Todopoderoso** y a mis guías por siempre indicarme el camino correcto, por darme la fortaleza e inteligencia necesaria para desarrollar esta carrera y poder hoy cumplir uno de mis grandes sueños.

A mi madre, **Nancy de Martínez Güipe**, por darme la vida y enseñarme a vivir. Gracias mami por siempre apoyarme en todo momento, por ser mi amiga y darme todos esos consejos sabios que me fortalecen, sobretodo en esos momentos que siento que flaqueo. Por siempre incentivarme e inculcarme los valores de perseverancia y constancia, entre muchos otros, sin tu constante lucha a mi lado este sueño no hubiese sido posible. Te amo mami, le doy gracias a Dios por ser, tú, mi madre y permitirme ser tu hija.

A mi padre, **Pedro Luis Martínez**, quién ha sabido proporcionarme valores y de quién herede mi terquedad y carácter; terquedad que me ha servido para no ser conformista y seguir soñando y alcanzando metas; carácter que me ha permitido sentirme segura de las cosas que quiero y que me propongo.

A mi esposo, **Luis Miguel Cárdenas**, a quien amo con toda mi alma, quién me motiva para seguir luchando día a día, quién me ha apoyado incondicionalmente siempre que lo necesito. Gracias por levantarme en esos momentos que decaigo, gracias por existir en mi vida y dejarme existir en la tuya.

A mis hermanas **Nelsy, Neuris y Norelis**, por estar allí, por el apoyo y buenos consejos que en algún momento me supieron dar.

A mi gran amiga **Carli**, “mi carlucha”, por esa amistad que me has brindado desde el primer momento, por todo ese apoyo que me has dado a lo largo de nuestra carrera, por saber llevarme en mis momentos de estrés. Gracias por ser como eres, me hubiese encantado hacer este trabajo de grado contigo, pero como no podemos ir en contra de la voluntad de Dios, será en otra oportunidad que compartamos el logro de alguna meta en común. Te agradezco por tu apoyo incondicional amiga.

A mis demás amigos y compañeros, **Gustavo Rincón**, con quien he compartido toda mi carrera y **Ana María Blanco**, aunque solo has estado en parte de ella. A los dos gracias por compartir esta experiencia conmigo y por estar allí cuando los necesito.

A mi compañera de tesis, **Marielys**. Te doy gracias por tenerme paciencia y saber entenderme, por compartir conmigo el final de esta etapa, aún cuando no compartimos el camino completo para llegar hasta aquí.

A las profesoras, **Mercedes Ortiz** y **María Guevara** por su asesoría y colaboración a lo largo del desarrollo de los seminarios de Áreas de Grado

A mi prima política **Virginia Romero**, por el apoyo ofrecido dentro de la empresa, gracias por ser tan colaboradora y paciente.

A los gerentes de **FARMATODO**, por todo el apoyo que me brindaron para la realización de este proyecto y permitir desarrollarlo dentro de las instalaciones de la farmatienda.

A todos gracias por sus palabras de aliento y su apoyo incondicional.

Nervis Martínez

AGRADECIMIENTOS

A mi **Dios** bondadoso y bueno, por darme vida y hacerme vivir esta experiencia tan maravillosa, este éxito tan anhelado, gracias por darme fuerza y sabiduría.

A mi **Hijo**, pequeño hombrecito eres mi gran amigo tu sí que me has ayudado a lograr esta meta este éxito es de los dos te amo.

A mis **Padres** por estar en todo momento de mi vida y creer siempre en mí, por su amor y apoyo incondicional gracias los amo un montón.

A mi **Esposo** por ser apoyo incondicional en todo momento para dar cada paso en mi vida y mi carrera universitaria, te amo.

A mis **familiares** por estar siempre tan pendientes.

A la **familia** Lumpuy por abrirme las puertas de sus casas, quererme y aceptarme como un miembro más de la familia.

A mis **Amigas**, Sorangel Lugo, Carmen Paruta, Carmen Liendo, por todos los momentos buenos y malos que pasamos dentro de las Universidad un besote para todas... las quiero muchísimo.

A **Nervis Martínez**, quien se ha convertido en una buena amiga y me ayudado muchísimo, eres especial, gracias por todo.

A las **Profesoras** Mercedes Ortiz y María Guevara, por todos los conocimientos que me transmitieron a lo largo de estos meses por la ayuda prestada muchas gracias

A la empresa **Farmatodo**, por todo el trato que tuvieron con nosotras y permitirnos realizar nuestra tesis.

*La fe nos libera del aislamiento del yo,
porque nos lleva a la comunión*

Marielys Narváez.

ÍNDICE GENERAL

RESOLUCIÓN.....	iv
RESUMEN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTOS.....	ix
ÍNDICE GENERAL	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xxi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xxv
CAPÍTULO I.....	28
EL PROBLEMA	28
I.1 INTRODUCCION	28
I.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
I.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION.....	32
I.3.1 Objetivo General.....	33
I.3.2 Objetivos Específicos.....	33
CAPÍTULO II	34
MARCO TEÓRICO	34
II.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION.....	34
II.2 BASES TEÓRICAS	37
II.2.1 LA LOGÍSTICA.....	37

II.2.1.1	Objetivos de la Logística.....	37
II.2.1.2	Actividades de la Logística.....	38
II.2.1.3	Importancia de la Logística.....	38
II.2.1.4	Beneficios de la Logística.....	39
II.2.1.5	Logística Inversa.....	40
II.2.2	CICLO LOGÍSTICO.....	42
II.2.2.1.	Detección de Necesidades de Abastecimiento.....	42
II.2.2.2	Requerimiento de Materiales.....	43
II.2.2.3	Adquisición de Materiales.....	43
II.2.2.4	Recepción de Materiales.....	44
II.2.2.5	Almacenamiento y Manejo de materiales.....	44
II.2.2.6	Despacho.....	45
II.2.2.7	Control de Inventario.....	45
II.2.2.8	Transporte.....	46
II.2.3	DEFINICIÓN DE LOS NIVELES DEL CICLO LOGÍSTICO EN UNA EMPRESA.....	46
II.2.3.1	Nivel Cero (0).....	46
II.2.3.2	Nivel Uno (1).....	47
II.2.3.3	Nivel Dos (2).....	47
II.2.3.4	Nivel Tres (3).....	48
II.2.4	ALMACÉN.....	48
II.2.4.1	Tipos de Almacén.....	48
II.2.5	DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN Y ALMACENAMIENTO.....	50
II.2.6	OBJETIVOS DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.....	50
II.2.7	DISEÑO DE UN SISTEMA DE ALMACENAMIENTO.....	51
II.2.8	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	52
II.2.8.1	Análisis ABC.....	53
II.2.9	INVENTARIO.....	55
II.2.9.1	Tipos De Inventario.....	55

II.2.9.2 Costos De Inventarios	58
II.2.10 SISTEMAS DE INVENTARIO	59
II.2.11 PROPÓSITOS DE LOS INVENTARIOS	59
II.2.12 MANEJO DE INVENTARIO PARA EMPRESAS CON ALMACEN CENTRALIZADO	60
II.2.12.1 Método de demanda (pull).....	60
II.2.12.2 Método de incremento (push).....	61
II.2.13 MODELOS DE INVENTARIOS.....	62
II.2.13.1 Modelo de Inventarios de Cantidad Fija de Reorden	62
II.2.13.1.1 Modelo de Cantidad Óptima o Económica de Pedido (EOQ).....	63
II.2.13.1.2 Modelo EOQ con Faltantes.....	63
II.2.13.1.3 Modelo del Tamaño Económico de Lote de Producción.....	63
II.2.13.2 Modelo de Inventarios de Período Fijo de Reorden	64
II.2.13.2.1 Modelos Determinísticos de Período Fijo de Reorden.....	64
II.2.13.2.2 Modelo Probabilísticos de Período Fijo de Reorden	65
II.2.14 DEMANDA.....	66
II.2.14.1 Tipos de Demanda.....	66
II.2.15 HERRAMIENTAS ESENCIALES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA	68
II.2.15.1 Coeficiente de Variabilidad.....	68
II.2.15.2 La Media.....	68
II.2.15.3. Desviación Estándar y Varianza.....	69
II.2.15.4 Desviación Media Absoluta (MAD).	71
II.2.16 METODOS DE PRONÓSTICO DE LA DEMANDA	72
II.2.16.1 Métodos de Pronóstico Cuantitativos.....	72
II.2.16.1.1 Técnica Suavizamiento Exponencial Simple.....	72
II.2.16.1.2 Técnica Suavizamiento Exponencial Doble o Método de Holt.....	73
II.2.16.1.3 Regresión Lineal.....	75
II.2.16.2 Métodos de Pronósticos Cualitativos	77
II.2.17 DISTRIBUCIÓN ESTADÍSTICA	78
II.2.17.1 Distribución Poisson.....	78

II.2.17.2 Prueba de hipótesis.....	80
II.2.17.3 Prueba Kolmogorov – Smirnov.....	80
II.2.18 TIEMPO DE REPOSICIÓN	81
II.2.19 PLAN DE ACCIÓN	82
II.2.19.1 Elementos Del Plan De Acción.....	82
II.2.19.1.1 <i>Objetivos</i>	82
II.2.19.1.2 <i>Pasos de la Acción</i>	83
II.2.19.1.3 <i>Responsables</i>	83
II.2.19.1.4 <i>Calendario</i>	83
II.2.19.1.6 <i>Recursos</i>	83
II.2.19.1.7 <i>Mecanismos de Retroalimentación</i>	84
II.2.20 RECOLECCIÓN DE DATOS E INFORMACIÓN.....	84
II.2.20.1 Recopilación De La Información De Fuentes Primarias	84
II.2.20.1.1 <i>La Observación Directa</i>	85
II.2.20.1.2 <i>La Encuesta</i>	86
II.2.20.1.3 <i>Los Cuestionarios</i>	87
II.2.20.1.4 <i>La Entrevista</i>	88
II.2.21 SELECCIÓN DE LA MUESTRA.....	90
II.2.21.1 Muestreo	90
II.2.21.2 Muestra.....	90
II.2.21.3 Clasificación de la Muestra	91
II.2.21.4 Tamaño de la muestra.....	92
CAPÍTULO III.....	93
MARCO METODOLÓGICO	93
III.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	93
III.1.1 Investigación Descriptiva.....	93
III.1.2 Investigación Explicativa	93
III.2 NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN	94
III.2.1 Investigación Factible	94
III.2.2 Investigación Documental.....	94

III.2.3 Investigación De Campo	95
III.3 POBLACIÓN y MUESTRA	95
III.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LOS DATOS	97
III.4.1 La Observación	97
III.4.2 La Entrevista	97
III.4.3 La Encuesta	97
III.5 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN	98
III.5.1 Etapa 1: Recopilación de Información.	98
III.5.2 Etapa 2: Estudio del Ciclo Logístico de la empresa.	98
III.5.3 Etapa 3: Clasificación de los Materiales.	99
III.5.4 Etapa 4: Análisis de la demanda.	99
III.5.5 Etapa 5: Propuesta de Modelos de Inventario.	99
III.5.6 Etapa 6: Formulación de Planes de Acción.	100
III.6 MATERIALES Y EQUIPOS.	¡Error! Marcador no definido.
III.6.1 Equipos	¡Error! Marcador no definido.
III.6.2 Materiales	¡Error! Marcador no definido.
CAPÍTULO IV	102
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA	102
IV.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	102
IV.1.1 RESEÑA HISTÓRICA DE LA EMPRESA	102
IV.1.2 Misión	103
IV.1.3 Visión	103
IV.1.4 Objetivos Estratégicos de la Empresa	103
IV.1.5 Cultura	103
IV.1.6 Valores	104
IV.1.7 Servicios que Ofrece la Empresa	104

IV.1.8 Claves de Éxito de la Empresa.....	106
IV.1.9 Estructura Organizativa de la Empresa.....	107
IV.1.10 Ubicación Geográfica de la Empresa.....	109
IV.2 EVALUACIÓN DEL CICLO LOGÍSTICO DE LA EMPRESA.....	112
IV.2.1 ANALISIS DETALLADO DEL CICLO LOGISTICO	112
IV.2.1.1 Detección y Requisición de Necesidades.....	113
IV.2.1.2 Almacenamiento y Recepción de Materiales.....	116
IV.2.1.3 Codificación y Manejo de Materiales.....	119
IV.2.1.4 Control de Inventarios y Logística Inversa.....	121
IV.2.2 ANÁLISIS GLOBAL DEL CICLO LOGISTICO	123
IV.2.2.1 Nivel General del Ciclo Logístico	124
CAPÍTULO V.....	126
ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	126
V.1 ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA DEMANDA.....	126
V.1.1 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA	133
V.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES.....	149
V.2.1 PROCEDIMIENTO PARA LA CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS POR VALOR DE USO	150
CAPÍTULO VI.....	160
SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIO.....	160
VI.1 TIEMPOS DE REAPROVISIONAMIENTO.....	160
VI.2 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE INVENTARIO	163
VI.2.1 Costo de Adquisición (CA).....	163
VI.2.2 Costo de Mantener una unidad en inventario en un año (CH)...	163
VI.2.3 Costo de Ordenar un Pedido (Co)	164

VI.3 APLICACIÓN DEL MODELO DE INVENTARIO PROPUESTO	166
VI.3.1 Modelo de Período Fijo para demanda determinística.....	167
VI.3.2 Modelo de Cantidad Fija con demanda determinística.....	170
VI.4 RESUMEN DE LOS RESULTADOS.....	174
CAPÍTULO VII	179
PLANES DE ACCIÓN.....	179
VII.1 PROPUESTAS DE PLANES DE ACCIÓN	179
VII.1.1 Problemáticas Encontradas En Función A La Evaluación Del Ciclo Logístico De La Empresa.....	180
VII.1.1.1 Plan de Acción N°1	180
VII.1.1.2 Plan de Acción N°2	183
VII.1.1.3 Plan De Acción N°3:	185
CONCLUSIONES.....	189
RECOMENDACIONES.....	191
BIBLIOGRAFÍA.....	192
ANEXOS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO A: ENCUESTA APLICADA	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO B: ANÁLISIS DE LA DEMANDA;.....	¡Error! Marcador no definido.
B.1 COMPORTAMIENTO DE LA DEMANDA DEL AÑO 2009	¡Error! Marcador no definido.
B.2 PRONÓSTICO DE LA DEMANDA;.....	¡Error! Marcador no definido.
B.3 COMPARACIÓN DE LA DEMANDA DEL AÑO 2009 CON LA PRONOSTICADA PARA EL AÑO 2010.....	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1: Esquema Metodológico	101
Figura 4.1: Organigrama Regional de FARMATODO.....	108
Figura 4.2: Ubicación Geográfica de FARMATODO a Nivel Nacional	109
Figura 4.3: Vista Satelital de la Ubicación Geográfica de FARMATODO, Calle Libertad.....	110
Figura 4.4: Croquis de la Ubicación Geográfica de FARMATODO, Libertad	111
Figura 4.5: Fachada de FARMATODO, Calle Libertad.....	111
Figura 4.6: Ciclo Logístico de FARMATODO	114
Figura 5.1: Gráfica de la demanda total anual del 2009.....	129
Figura 5.2: Gráfica de la demanda de <i>MINIGYNON X 21 GRAGEAS</i>	134
Figura 5.3: Gráfica de la demanda de <i>DIANE 35 X21 GRAGEAS</i>	135
Figura 5.4: Gráfica de la demanda de <i>DIXI 35 X 21 COMPRIMIDOS</i>	135
Figura 5.5: Gráfica de la demanda de <i>GYNERA X 21 GRAGEAS</i>	135
Figura 5.6: Gráfica de la demanda de <i>MERCILON X 21 COMPRIMIDOS</i> .	136
Figura 5.7: Gráfica de la demanda real del 2009 y proyectada del año 2010	147
Figura 5.8: Clasificación ABC	159
Figura 6.1: Metodología de Control de Inventarios para empresas con almacén centralizado	162
Figura 6.2: Metodología de Reaprovisionamiento propuesta para la empresa FARMATODO	178
Figura 5.9: Gráfica de la demanda de <i>MINIGYNON X28 GRAGEAS</i> ...	¡Error!
Marcador no definido.	
Figura 5.10: Gráfica de la demanda de <i>POSTINOR-1 1.5MG X 1 COMPD</i>	¡Error! Marcador no definido.

Figura 5.11: Gráfica de la demanda de *BELARA X 21 TABLETAS* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.12: Gráfica de la demanda de *YASMIN X 21 GRAGEAS* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.13: Gráfica de la demanda de *EVRA 150MCG/20MCG X 3 PARCHES* ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 5.14: Gráfica de la demanda de *GLANIQUE 0.75 MG X 2 COMPDS* ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 5.15: Gráfica de la demanda de *NOVIAL X 21 COMPDS* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.16: Gráfica de la demanda de *NORDETTE X 21 GRAGEAS* .. ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.17: Gráfica de la demanda de *MARVELON X 21 COMPRIMIDOS* ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 5.18: Gráfica de la demanda de *NUVARING ANILLO VAGINAL* ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 5.19: Gráfica de la demanda de *LOBELLE X 28 COMP.* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.20: Gráfica de la demanda de *FEMEXIN X 28 COMP.* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.21: Gráfica de la demanda de *CYCLOFEM X 1 JERINGA PRELLENADA* ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 5.22: Gráfica de la demanda de *GENESA 3MG/30MCG X 21 ...* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.23: Gráfica de la demanda de *FEMIANE X 21 GRAGEAS* ;**Error!**
Marcador no definido.

Figura 5.24: Gráfica de la demanda de *CERAZETTE X 28 COMPRIMIDOS* ;**Error! Marcador no definido.**

Figura 5.25: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *MINIGYNON X 21 GRAGEAS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.26: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *MINIGYNON X28 GRAGEAS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.27: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *DIANE 35 X21 GRAGEAS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.28: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *POSTINOR-1 1.5MG X 1 COMPD*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.29: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *BELARA X 21 TABLETAS*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.30: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *DIXI 35 X 21 COMPRIMIDOS*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.31: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *YASMIN X 21 GRAGEAS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.32: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *EVRA 150MCG/20MCG X 3 PARCHES*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.33: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *GLANIQUE 0.75 MG X 2 COMPDS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.34: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *NOVIAL X 21 COMPDS*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.35: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *NORDETTE X 21 GRAGEAS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.36: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *MARVELON X 21 COMPRIMIDOS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.37: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *GYNERA X 21 GRAGEAS*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.38: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *NUVARING ANILLO VAGINAL*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.39: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *LOBELLE X 28 COMP.*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.40: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *FEMEXIN X 28 COMP.*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.41: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *CYCLOFEM X 1 JERINGA PRELLENADA*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.42: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *GENESA 3MG/30MCG X 21*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.43: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *FEMIANE X 21 GRAGEAS*; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.44: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *MERCILON X 21 COMPRIMIDOS*.....; **Error! Marcador no definido.**

Figura 5.45: Gráfica de la demanda de los años 2009 y 2010 de *CERAZETTE X 28 COMPRIMIDOS*.....; **Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Variable 1: Detección y Requisición De Necesidades	115
Tabla 4.2 Variable 2: Almacenamiento y Recepción de Materiales	117
Tabla 4.3 Variable 3: Codificación y Manejo de Materiales	120
Tabla 4.4 Variable 4: Control de Inventario y Logística Inversa	122
Tabla 4.5 Nivel General de FARMATODO	125
Tabla 5.1: Demanda Real de Anticonceptivos Femeninos de Ene2009 – Ene2010	127
Tabla 5.2: Demanda Anual de Anticonceptivos Femeninos, período 2009 ..	128
Tabla 5.3: Demanda mensual del producto Cód. V-2	130
Tabla 5.4: Resultados Estadísticos del Comportamiento de la Demanda 2009	132
Tabla 5.5 Demanda real del producto <i>MINIGYNON X 21 GRAGEAS</i>	138
Tabla 5.6 Demanda proyectada del año 2009 del producto Cód. V-1 por el Método Suavizamiento Exponencial Doble.....	139
Tabla 5.7 Cálculo del Error DMA del Método Suavizamiento exponencial doble, del producto Cód. V-1	140
Tabla 5.8: Datos de la demanda real del producto Cód. V-1	141
Tabla 5.9: Demanda proyectada del año 2009 del producto Cód. V-1 por el método Regresión Lineal.	143
Tabla 5.10 Cálculo del Error DMA del Método Regresión Lineal del producto Cód. V-1	143
Tabla 5.11: Demanda Proyectada del año 2010	145
Tabla 5.12: Demanda Anual de Anticonceptivos Femeninos, período 2010	146
Tabla 5.13: Resultados Estadísticos del Comportamiento de la Demanda 2010	148
Tabla 5.14.: Codificación de Productos	150

Tabla 5.15: Demanda anual y precio por unidad de los anticonceptivos comercializados por FARMATODO	152
Tabla 5.16: Valor De Uso Unitario De Cada Producto.....	153
Tabla 5.17: Porcentaje de Valor De Uso Por Producto.....	156
Tabla 5.18: Clasificación ABC de los productos por valor de uso	157
Tabla 5.19: Resumen de la Clasificación ABC.....	158
Tabla 6.1: Costos por ordenar	165
Tabla 6.2: Resultados de las políticas de inventario del Modelo de Período Fijo	169
Tabla 6.3: Resultados de las políticas de inventario del Modelo de Cantidad Fija	173
Tabla 6.4: Resumen de Costos Totales Anuales	175
Tabla 7.1: Plan de Acción para la Variable <i>Detección y Requisición de Necesidades</i>	182
Tabla 7.2: Plan de Acción para la Variable <i>Almacenamiento y recepción de materiales</i>	184
Tabla 7.3: Plan de Acción para la Variable <i>Control de Inventario y Logística inversa</i>	186
Tabla 5.20 Demanda real del producto <i>YASMIN X 21 GRAGEAS</i>	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.21: Demanda proyectada del año 2009 para el producto Cód.V-7, por el Método Suavizamiento Exponencial Doble.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.22: Demanda Proyectada del año 2009 por el Método Suavizamiento Exponencial Doble.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.23: Cálculo del Error por Suavizamiento exponencial doble, para el Cód.V-7.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5.24: Demanda anual del 2009 pronosticada por Suavizamiento Exponencial Doble, con su respectivo error DMA	¡Error! Marcador no definido.

Tabla 5.25: Datos de la demanda del producto Cód. V-7;**Error! Marcador no definido.**

Tabla 5.26: Demanda proyectada del año 2009 para el producto Cód.V-7, por el Método Regresión Lineal.....**Error! Marcador no definido.**

Tabla 5.27: Demanda anual del 2009 pronosticada por Regresión Lineal, con su respectivo error DMA.....**Error! Marcador no definido.**

Tabla 5.28: Resumen de los errores de DMA de cada método de pronóstico.
.....**Error! Marcador no definido.**

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

I.1 Introducción

Partiendo de la importancia que posee el control de inventarios dentro de una organización, se realizó la presente investigación en las instalaciones de una sucursal perteneciente a la cadena de tiendas FARMATODO. Este proyecto se basó en un estudio profundo de la situación actual del ciclo logístico y manejo de inventarios, que posee la farmatienda de la Calle Libertad de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui. Mediante este estudio se pudieron determinar las fallas que dicha sucursal está presentando en su sistema, las cuales han sido expuestas a lo largo de esta investigación.

I.2 Planteamiento Del Problema

La historia de la farmacia como ciencia independiente es relativamente joven. Los orígenes de la historiografía farmacéutica se remontan al primer tercio del siglo XIX, que es cuando aparecen las primeras de ellas, que si bien no toca todos los aspectos de la historia farmacéutica, son el punto de partida para el definitivo arranque de esta ciencia. Hasta el nacimiento de la farmacia como ciencia independiente, existe una evolución histórica, desde la antigüedad clásica hasta nuestros días que marca el curso de esta ciencia, siempre relacionada con la medicina.

Sin embargo, hoy en día las farmacias han adoptado la modalidad de no solo ser una simple farmacia sino un lugar donde los clientes puedan obtener más que los rubros farmacéuticos. En Venezuela existen varias farmacias que ofrecen este tipo de servicio, permitiendo la comodidad del cliente en encontrar todo en un mismo lugar, un ejemplo de este tipo de farmacias es la red de tiendas FARMATODO, que remonta sus inicios en el año 1918 con el nombre de Farmacia Lara en la ciudad de Barquisimeto. Con el transcurso de los años y los avances científicos y tecnológicos, esta farmacia fue creciendo poco a poco, hasta convertirse en lo que es hoy en día, una de las farmacias más reconocidas a nivel nacional.

FARMATODO es la cadena pionera en la implantación y desarrollo del concepto de farmacias autoservicio de Venezuela. Es una empresa 100% venezolana, basada en principios de accesibilidad, proximidad, transparencia, ética y compromiso con sus empleados y la comunidad a la que sirve. FARMATODO mantiene una voluntad permanente de innovación, así como una amplia oferta de medicamentos, alimentos, artículos del hogar y el cuidado personal, con el propósito de prestar un servicio adecuado a cada uno de sus clientes.

Esta empresa posee una red de farmacias ubicadas a lo largo y ancho del país, las cuales están controladas por una oficina central situada en la ciudad de Caracas y un centro de distribución llamado “CENDIS” ubicado en el Municipio Charallave del Estado Miranda; éste se encarga de surtir a todas las sucursales de la mercancía que necesitan para la venta.

Todas las tiendas de esta red de farmacias, cuentan con el mismo sistema de información para su control de inventarios. Sin embargo, esta investigación será

realizada para efectos de una sola sucursal, la cual es la farmatienda ubicada en la calle Libertad de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui. Acotando que, este proyecto podría ser desarrollado, en un futuro, para toda la cadena de farmacias.

Por otra parte, la empresa FARMATODO comercializa diversas líneas de producción entre las cuales se encuentran: bebe, cabello, cuidado bucal, cuidado personal, electrónicos, fotografías, hogar, incontinencia, protección íntima, revista, farmacéuticos, entre otros. Es importante resaltar que debido a la extensa cantidad de productos que posee la empresa, para este estudio se eligió entre las diversas líneas de productos, el rubro de farmacéuticos, específicamente la línea de anticonceptivos.

De acuerdo a la información suministrada por los gerentes de la farmatienda objeto de estudio, se pudo conocer que la política utilizada por la empresa FARMATODO, para la solicitud de mercancía es mediante un sistema de inventario organizado y automatizado el cual va generando la cantidad de artículos que se deben pedir, de acuerdo a las ventas del día. Es decir, según la cantidad de artículos que se vendan, el sistema calcula internamente la cantidad que se debe ordenar para el próximo pedido. Este procedimiento lo realiza el sistema cada tres días.

No obstante, esta cantidad que determina el sistema puede que no sea la más óptima, debido a que los datos que inicialmente se le introducen al sistema para generar el cálculo del pedido, no son del todo certeros, puesto que no se realiza un previo estudio de proyección del comportamiento de la demanda, simplemente se hacen estimaciones de la misma.

Asimismo, se presentan diferencias en cuanto al control de pérdidas, ya que el sistema automatizado pasa por alto los productos que se pierden o se dañan, esto trae como consecuencia que pueda haber desabastecimiento en el almacén en el transcurso del tiempo que se tarda en llegar la mercancía de un pedido a otro, lo que acarrea también que haya escases en el piso de ventas cuando los clientes requieran de algún artículo que ya no tenga existencia.

Aunado a esto, la empresa no cuenta con grandes depósitos en las tiendas de autoservicio, donde puedan almacenar suficientes cantidad de productos, como para cubrir tiempos de gran demanda.

Debido a la problemática planteada se busca proponer un sistema o modelo de inventario que permita a la empresa mantener un control adecuado de la cantidad de pedidos que deben realizar y en el momento indicado, con el fin de mantener sus tiendas con suficiente mercancía que permita cubrir la demanda de tal manera que no haya desabastecimiento entre pedidos

Este estudio se basa en el diagnóstico de la situación actual de la empresa mediante la evaluación del ciclo logístico de la misma; dicha evaluación se realizará por medio de observaciones directas y entrevistas con los gerentes de la farmatienda de la calle Libertad de Puerto la Cruz. De esta manera se podrá conocer las diferentes fallas que existen en el manejo del sistema logístico de la empresa, a fin de establecer las bases de las propuestas de modelos de gestión y control de inventario, que permitan mejorar el sistema y optimizar su funcionamiento.

Esto servirá de apoyo en el proceso de toma de decisiones por parte de la directiva de la empresa, en caso de que en alguna oportunidad quisieran cambiar su sistema de control de inventario, pues que este estudio se basa sólo en proponer mejoras para el sistema logístico de la empresa.

La importancia de esta investigación radica en que permitirá implementar los diferentes modelos de medición del rendimiento del ciclo logístico de la empresa, así como los costos y distribución de inventario dentro de lo que es el marco conceptual de la logística.

Todo esto con el fin de mejorar la calidad de servicio a sus clientes y de igual manera poder conocer al final del periodo contable, la situación económica de la empresa, es decir, se quiere plantear un sistema de inventario que mejor se adapte a las necesidades de la empresa para mejorar la productividad de la misma y al menor costo.

Vale la pena resaltar que dentro de las instalaciones de las tiendas FARMATODO, es la primera vez que se realiza un trabajo de investigación de este tipo, lo cual resulta interesante debido a la importancia de lo que es el control de inventario dentro de una organización y todas las posibles mejoras que se puedan realizar en lo que respecta al ciclo logístico de la empresa.

I.3 Objetivos De La Investigación

I.3.1 Objetivo General

Proponer un sistema de inventario para una farmatienda con almacén centralizado, ubicada en la calle Libertad de Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui.

I.3.2 Objetivos Específicos

- ❖ Diagnosticar la situación actual del sistema logístico de la farmatienda, mediante la recolección de datos.

- ❖ Establecer una metodología de control de existencias para empresas con almacén centralizado.

- ❖ Aplicar, en la farmatienda objeto de estudio, la metodología establecida de control de existencias para empresas con almacén centralizado.

- ❖ Estimar las políticas de inventario que mejor se ajusten a la situación de la empresa.

- ❖ Proponer planes de acción que mejoren el manejo del sistema logístico de la Tienda FARMATODO ubicada en la Calle Libertad de Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

II.1 Antecedentes De La Investigación

Cabrera, J.; Brito C. (2009). ^[6] *“Formulación De Políticas De Inventario Para Una Empresa Dedicada A La Venta De Productos Ópticos En La Zona Oriental”* Con este trabajo se buscó dar solución a los problemas de la empresa Laboratorios Multilente C.A. Sucursal de Puerto La Cruz. Para detectar los focos problemáticos se implementaron técnicas de recolección de datos como entrevistas, observaciones directas y a través de encuestas basadas principalmente en un cuestionario con una escala de evaluación tipo Likert. Luego se realizó un sistema de clasificación ABC por valor de utilización para tener un control estricto sobre los productos que representan la mayor inversión para la empresa y, a su vez, se aplicaron herramientas estadísticas sobre los datos provenientes de las demandas de acuerdo a su comportamiento. Finalmente, partiendo de las consideraciones antes dadas y respecto a las características del sistema logístico de la empresa, se formularon los modelos de inventarios a seguir.

Sierra, Y.; Cumache, M. (2009). ^[23] *“Estimación de las Políticas de Inventario Adecuadas para la Gestión y Control de los Productos Comercializados por DINACA 2000, Planta Productora y Distribuidora Ubicada en la Zona Industrial Los Montones, Barcelona Edo-Anzoátegui”*. Dicha investigación partió del diagnóstico de los factores que influían en la gestión y control del sistema de inventario que utiliza la organización. Posteriormente, se realiza la selección y

aplicación del modelo de inventario que se adaptase a las necesidades de la empresa y pudiera satisfacer los requerimientos de la demanda. Por último, se proponen un conjunto de planes de acción, que persiguen dar soluciones factibles y accesibles a los problemas apreciados en las diferentes variables del ciclo logístico analizadas y que con el modelo de inventario implementado no se solucionaban.

Mongua, P.; Sandoval, H. (2009). ^[17] ***“Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La Mejora Del Ciclo Logístico De Una Distribuidora De Confitería Ubicada En La Ciudad De Barcelona, Estado Anzoátegui”*** Esta investigación consistió en realizar un diagnóstico del ciclo logístico de la empresa CONFISUR C.A. para lo cual necesitaban un mejor mecanismo de manejo y control sobre los productos, por lo que se aplicó el análisis ABC, para aplicar posteriormente el modelo de inventario de periodo fijo para los productos, con la finalidad de solucionar la problemática en ciclo logístico y para terminar se establecieron propuestas y planes de acción que contemplan las actividades mínimas y los medios para el logro de sus objetivos

Márquez E.; Hurtado, A. (2009). ^[14] ***“Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La Ferretería Sumi Inversiones Ubicada En Barcelona Edo. Anzoátegui”***. En este proyecto se estudiaron y evaluaron las condiciones del ciclo logístico de la Ferretería Sumi Inversiones. Iniciando con el análisis de la situación actual del lugar de estudio, el cual consistió en examinar cada una de las actividades relacionadas con el ciclo logístico. Luego se procedió a clasificar cada uno de los artículos utilizando el método de clasificación ABC, permitiendo con esto determinar cuáles artículos tenían mayor prioridad. Posteriormente se analizó el comportamiento de la demanda de cada uno de los artículos y en base al resultado obtenido seleccionar el modelo de inventario más adecuado, dando como resultado el modelo

de periodo fijo. A partir de esto determinaron los costos principales en este modelo. Por último, se elaboraron planes de acción que permitirán colocar a la Ferretería Sumi Inversiones en un nivel más óptimo con respecto a su ciclo logístico.

Arriaza, M.; Márquez, K. (2008). ^[21] ***“Propuesta De Un Sistema De Inventario Para Materiales Involucrados En Las Actividades De Fabricación De Partes Y Piezas En Fibra De Vidrio”***. Este trabajo consistió básicamente en realizar un diagnóstico del ciclo logístico de la empresa, detectar en cuál de las etapas que lo conforma presenta un mayor número de problemas. A partir de las deficiencias diagnosticadas en el resto del ciclo logístico se elaboraron propuestas desde un punto de vista sistémico, lógico y formal para implementarlas, las cuales fueron detalladas bajo un formato de planeación moderna donde se resaltaron los objetivos, pasos y medios necesarios para su desarrollo y aplicación.

Silva, J.; Caguana D. (2008), ^[24] ***“Diseño De Un Plan De Acción Para Mejorar Un Sistema Logístico De Control De Inventarios De Una Empresa Procesadora De Sardinas”***. En esta investigación se evaluó el sistema logístico de la empresa utilizando como instrumento de medición la encuesta para solventar la preocupación de los directivos en cuanto a las exigencias del mercado. Se obtuvo como resultado la elaboración de planes de acción que solventara los problemas detectados en el área del sistema logístico analizado, que apoye todas las actividades que realice la empresa para así obtener los mejores beneficios y rendimientos esperados.

II.2 Bases Teóricas

II.2.1 La Logística

De acuerdo al autor Pereira (2006), la logística es una función operativa que comprende todas las actividades y procesos necesarios para la administración estratégica del flujo y almacenamiento de materias primas y componentes, existencias en proceso y productos terminados; de tal manera, que éstos estén en la cantidad adecuada, en el lugar correcto y en el momento apropiado.

La logística se puede definir como una serie de actividades que son realizadas en los procesos de mercados, abastecimiento, almacenamiento y distribución de bienes entre los sitios de compra y los de venta.

En general, logística integrada es un sistema muy amplio de administración de toda cadena de abastecimiento, desde la materia prima hasta la distribución de los bienes elaborados al consumidor.

II.2.1.1 Objetivos de la Logística.

El objetivo principal de la logística es proveer los materiales necesarios para el rendimiento óptimo de las operaciones de la empresa, tomando en consideración los factores de demanda, costo y tiempo, el costo de mantener un cierto nivel de existencia a objeto de lograr el balance económico de dichos factores y al mismo tiempo, reducir los riesgos de agotamiento.

La meta de la logística es examinar cada decisión en la cadena de abastecimiento, por el impacto en el sistema total y no solamente en sus componentes. Este objetivo requiere que se administre cada una de las funciones que

componen la cadena de abastecimiento como una unidad, en lugar de hacerlo cada una por separado. *Ídem*

II.2.1.2 Actividades de la Logística.

El flujo logístico conlleva una serie de actividades que deben cumplirse, con la mayor rapidez posible, para satisfacer las necesidades del cliente. Según Ronald Ballou, (2004) estas actividades pueden ser de dos tipos:

Actividades Claves:

- ◆ Definición de estándares de servicio
- ◆ Transporte
- ◆ Manejo de inventarios
- ◆ Procesamiento de pedidos
- ◆ Actividades de Soporte:
- ◆ Almacenamiento
- ◆ Manejo de materiales
- ◆ Compras
- ◆ Embalaje
- ◆ Cooperación con producción y operaciones
- ◆ Mantenimiento de información

II.2.1.3 Importancia de la Logística.

Siguiendo con las investigaciones de Pereira (2006), la logística da a las empresas la ventaja de afianzar la cadena de abastecimiento, permitiéndoles llevar las mercaderías necesarias al lugar correspondiente, en el momento oportuno. Un sistema

de logística integrada reduce los costos de mantener inventarios, ayuda a prestar mejor servicio al cliente y reduce las inversiones de capital

En nuestro país, recientemente las empresas están descubriendo la importancia que tiene la logística. No sólo como una estrategia competitiva, reducir costos y, lo más importante, para dar un excelente servicio al cliente, todo ello a costos razonables.

Otro aspecto que se debe considerar como algo de vital importancia en lo que se refiere a la logística, es la Administración de Inventarios.

Una vez definidos los precios, la posibilidad de maximizar las utilidades en el negocio para los distintos participantes de la cadena, viene dada por los ajustes en los costos de operación, y es precisamente ahí donde es preciso un manejo eficiente de la cantidad y variedad de productos disponibles es decir que la Administración de Inventarios es una de las claves para el éxito del negocio.

II.2.1.4 Beneficios de la Logística.

Entre algunos beneficios que proporciona la logística dentro de las empresas, (Logística, s.f), se tiene:

- ◆ Incrementar la competitividad
- ◆ Cumplir con los requerimientos del mercado
- ◆ Agilizar las actividades de compra del producto terminado
- ◆ Planificar estratégicamente para evitar situaciones inesperadas
- ◆ Optimizar los costos, tanto para los proveedores como para los clientes
- ◆ Planificar de forma eficaz las actividades internas y externas de la empresa

II.2.1.5 Logística Inversa

De acuerdo a investigaciones realizadas (Sierra & Cumache, 2009), la logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos; así como de los procesos de retorno, excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales, incluso se adelanta al fin de vida del producto con objeto de darle salida en mercados con mayor rotación. La logística inversa comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales, incluyendo todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, productos usados, y/o sus partes, para asegurar una recuperación ecológica sostenida.

Desde la perspectiva de la logística empresarial la logística inversa está integrada por los procesos de gestión de:

- ◆ Retorno de productos que fueron rechazados por agentes en el canal de comercialización o por el consumidor final, así como sobrantes de inventarios por fin del ciclo de vida.
- ◆ Retorno para la reutilización de envases (acondicionamiento del producto), empaques (acondicionamiento del lote comercial), embalajes (acondicionamiento del producto envasado y empacado en el vehículo del modo técnico del transporte principal en la cadena de transporte) y unidades de manejo (para el producto terminado en la cadena de distribución física, para el movimiento y posicionamiento de partes en el proceso de fabricación para la gestión de proveedores en estrategias en el manejo de tarjetas en la cadena de suministros).

- ◆ Reutilización de materiales (con base en estrategias específicas ciertos materiales pueden recuperarse para su reutilización; por ejemplo los solventes en los procesos de extracción de aceites vegetales comestibles, los gases inhibidores de maduración en contenedores frigoríficos específicos para frutas, etc).
- ◆ Reacondicionamiento de productos rechazados (mediante procesos de rehabilitación y acondicionamiento, un producto rechazado puede ser nuevamente colocado en el mercado).
- ◆ Manejo de residuos y/o desechos por reciclar, como los residuos y desechos de materiales del proceso de fabricación, los envases (si las reglamentaciones fomentan la devolución de estos desde los consumidores a los puntos de venta), los empaques y los embalajes (en general consolidados en los puntos de venta al consumidor final), que frecuentemente son enviados a terceros para ser sometidos a procesos de reciclado.
- ◆ Manejo de residuos y/o desechos peligrosos, que pueden ser enviados a recicladores o a sitios específicos con el fin de procesarlos para disminuir su peligrosidad (por ejemplo: con tratamientos físicos, químicos o biológicos, desde el molino y granulamiento pasando por la compactación hasta la incineración) y posteriormente realizar su disposición final.
- ◆ Manejo de residuos y/o desechos para destrucción y disposición final.
- ◆ Manejo de materiales reciclados sustitutivos que reducen el uso de materiales vírgenes, lo que implica innovaciones en el diseño de los productos, nuevas estrategias de búsqueda de fuentes de aprovisionamiento y desarrollo de proveedores, así como una reingeniería de la logística de aprovisionamiento.

II.2.2 Ciclo Logístico

El ciclo logístico se puede observar como un sistema mayor, donde se encuentran un conjunto de actividades ordenadas y relacionadas entre sí, que forman parte del proceso de producción de toda organización, se enfoca en la planificación, administración, ejecución y control de los materiales solicitados para el soporte de dicho proceso, tomando en cuenta costos, efectividad, tiempo y demanda. (Echeverri, 1996)

Las actividades que conforman el ciclo logístico de una empresa son las siguientes:

- ◆ Detección de necesidades.
- ◆ Requisición de materiales.
- ◆ Adquisición de materiales.
- ◆ Recepción de materiales.
- ◆ Almacenamiento y manejo de materiales.
- ◆ Despacho.
- ◆ Control de inventario.
- ◆ Transporte.

A continuación se describirán brevemente cada una de estas actividades.

II.2.2.1. Detección de Necesidades de Abastecimiento.

Toda empresa habrá de tener su origen al reconocer la existencia definitiva de una necesidad dentro de la organización. La persona responsable de alguna actividad en particular deberá saber cuáles son las necesidades individuales de dicha unidad: qué necesita, cuánto necesita y cuándo se tendrá la necesidad. Es aquí donde se inicia

el ciclo logístico y se justifica su funcionamiento, si un artículo no cumpliera con un uso planeado, su compra será totalmente inútil y constituirá una pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo. *Ídem*

El reconocer una necesidad de materiales, insumos, partes, etc., se refiere a listar cada uno de los elementos que requerirá la organización para su funcionamiento.

II.2.2.2 Requerimiento de Materiales.

Con la emisión de la requisición de material se inicia el proceso de solicitud de compra de los artículos que son requeridos por las diferentes dependencias de la empresa, para mantener las operaciones.

Una vez elaborada la requisición de los materiales, ésta es enviada al jefe del almacén, quien la revisa y determina si hay disponibilidad del artículo, si el artículo no está en existencia, es entonces remitida a la unidad de logística para autorizar la requisición-. De ahí, la requisición de material, pasa a la unidad de compra, donde se abre el expediente respectivo archivando la requisición de material. *Ídem*

II.2.2.3 Adquisición de Materiales

Esta actividad tiene por objetivo realizar las adquisiciones de materiales en las cantidades necesarias y económicas en la calidad adecuada al uso al que se va a destinar, en el momento oportuno y al precio total más conveniente.

Es fundamental, en la labor del administrador de materiales, tomar en consideración, en toda ocasión, la regla muy utilizada, que señala las interrogantes más importantes que se deben hacer en el momento de tomar decisiones en la adquisición de materiales, y estas son las siguientes: qué comprar?, cuándo comprar?, dónde comprar?, a quién comprar?, cómo comprar? y cuánto comprar?

Definir lo que se va a comprar es muy importante. Lo que se adquiere debe satisfacer las verdaderas necesidades de quien lo solicita o lo requiere. El tiempo que se debe tomar para adquirir los materiales depende de la urgencia o de la necesidad que se tenga. De esta manera, no se generan inventarios o cúmulos de material en bodegas y sitios de la empresa, que obstaculizan otros procesos de la organización. Determinar el lugar y la manera de adquirir los materiales define variables importantes en esta gestión. (Eric, 1975)

II.2.2.4 Recepción de Materiales.

Es un procedimiento de verificación de los materiales que reciben de los proveedores, en conformidad con los requisitos de compras establecidos en cuanto a cantidad, especificaciones y normas de calidad. La unidad de compras, verifica si las cantidades están correctas realiza junto con control de calidad, la inspección para comparar el material con las especificaciones determinadas en el pedido de compras. Esto se denomina inspección de calidad en la recepción de material. (Echeverri, 1996)

II.2.2.5 Almacenamiento y Manejo de materiales

El manejo de materiales se refiere a las actividades de carga y descarga, al traslado del producto desde y hacia las diversas ubicaciones dentro del almacén y a

recoger el pedido. El almacenamiento simplemente es la acumulación de inventario en el tiempo.

Esta actividad implica la identificación, ubicación o disposición, así como la custodia de todos los artículos del almacén, cumpliendo con los requisitos exigibles al material, para mantenerlo en condiciones adecuadas hasta el momento en que sea retirado para el uso.

Las instalaciones, equipos y técnicas para el almacenamiento varían mucho según la naturaleza de los materiales que se va a manejar. Las características del material como tamaño, peso, durabilidad, tiempo en estantería y tamaño de los lotes son factores a tomar en cuenta para el diseño de un sistema de almacenamiento. *Ídem*

II.2.2.6 Despacho.

Consiste en atender los requerimientos del usuario, encargándose de la distribución o entrega de la mercadería solicitada.

Para que los requerimientos de los usuarios sean atendidos con prontitud, es necesario contar con el embalaje o empaque para asegurar que las cantidades y calidades de los artículos o materiales sean correctas. Es igualmente importante en esta función asegurar el control de la exactitud de los artículos que se despachan, así como la rapidez de su ejecución para cumplir con los plazos solicitados. *Ídem*

II.2.2.7 Control de Inventario.

Consiste en el ejercicio del control de las existencias, tanto reales como en proceso de producción y su comparación con las necesidades presentes y futuras, para

poder establecer, teniendo en cuenta el ritmo de consumo, los niveles de existencias y las adquisiciones precisas para atender la demanda.

El control de inventarios no es más que un trabajo técnico y de procedimientos utilizados para establecer, poner en efecto y mantener las cantidades óptimas de materiales requeridas, para que la empresa cumpla con sus objetivos. (Martínez, s.f)

II.2.2.8 Transporte.

La función de transporte, (Anaya, 2007), se ocupa de todas las actividades relacionadas directa e indirectamente con la necesidad de situar los productos en los puntos de destino correspondientes, de acuerdo con unos condicionantes de seguridad, servicios y coste.

Se puede definir transporte como toda actividad encaminada a trasladar el producto desde su punto de origen (almacenamiento) hasta el lugar de destino; obviamente, es una función de extrema importancia dentro del mundo de la distribución, ya que en ella están involucrados aspectos básicos de la calidad del servicio, costes e inversiones de capital.

II.2.3 Definición De Los Niveles Del Ciclo Logístico En Una Empresa

La definición de los niveles así como también las variables respecto al control de inventario indicaran en qué posición se encuentra la empresa de acuerdo a los resultados de la evaluación. *Ídem*

II.2.3.1 Nivel Cero (O)

Una empresa posicionada en este nivel se caracteriza principalmente por necesitar de una planificación de las actividades que permitan conocer los procedimientos y acciones que deben llevarse a cabo para cada uno de los procesos además de no contar con departamentos claramente definidos que cumplan con los procesos del ciclo logístico (adquisición, Recepción, control de inventarios, almacenamiento y manejo, Despacho y transporte). Es decir, cuando la empresa no posee el nacimiento mínimo necesario para llevar a cabo la gestión logística ni de los beneficios que ésta ofrece.

II.2.3.2 Nivel Uno (1)

Las empresas que se ubican en este nivel presentan planificación de las actividades concernientes a los procesos, con la desproporción de que se llevan a cabo de manera aislada, es decir, se efectúa cada proceso independiente de los demás. Ausencia de departamentos claramente definidos, esto representa que existen algunos departamentos mientras que otros no han sido definidos ni creados. Las empresa de este nivel no poseen automatización de ninguno de los procesos, todos se efectúan de manera manual. También se evidencia la insuficiencia de programas de control.

II.2.3.3 Nivel Dos (2)

Las empresas situadas en este nivel poseen una efectiva planificación de las actividades, existen departamentos claramente definidos para cada uno de los procesos del ciclo logística, además de existir una precisa relación entre cada uno de ellos. Cada uno de los procesos se llevan a cabo efectuando las exigencias que reclama cada proceso, con la variante de llevar todos los controles de manera manual o con equipos automatizados obsoletos y en algunos casos hacen uso de software que se encuentran en el mercado y son adaptados a las necesidades de la empresa, teniendo como consecuencia una relación deficiente entre clientes y proveedores.

II.2.3.4 Nivel Tres (3)

Las empresas situadas en este nivel son aquellas consideradas ejemplos a seguir, por las clasificadas en los niveles inferiores debido, a que poseen una efectiva planificación de sus actividades cuentan con departamentos claramente definidos que permiten centralizar los procesos de la logística, así como también una eficiente integración entre clientes y proveedores, gracias al uso de tecnología avanzada que permiten a estrecha relación entre cada uno de los procesos del ciclo logística por el hecho de trabajar el tiempo real existe también una notable inclinación para el estudio de posibles variaciones que puedan afectar el buen funcionamiento de cadena de suministros.

II.2.4 Almacén

Es el establecimiento o local donde se guardan los artículos o materiales desde que se producen o reciben hasta que se necesitan o entregan, y en el cual se restringe el acceso a personas no autorizadas. (Coopers, s.f)

II.2.4.1 Tipos de Almacén.

Existe una gran variedad de instalaciones de almacenamiento, de acuerdo a las diferentes clasificaciones, estos pueden ser:

Según su régimen jurídico:

- ◆ Propio
- ◆ En Alquiler

Según su logística:

- ◆ Central

- ◆ Regional
- ◆ Local
- ◆ De Transito

Según su estructura y técnicas de manipulación:

- ◆ Convencional
- ◆ Paletizado
- ◆ En bloque
- ◆ Dinámicos
- ◆ Móviles
- ◆ Semiautomáticos y automáticos

Según la naturaleza de los elementos almacenados:

- ◆ Materias primas
- ◆ Semielaborados
- ◆ Productos terminados
- ◆ Materiales auxiliares
- ◆ Recambios
- ◆ Documentación

La empresa objeto de estudio trabaja con un centro de distribución único, por lo que su almacén es de tipo **Centralizado**. Dicho almacén se puede definir, como aquel que alberga existencias para muchos mercados regionales y envía productos directamente al cliente. Sin embargo, en cuanto hay una sola ubicación de existencias, los altos costos de transporte y el mayor tiempo de entrega del producto pueden dar

como resultado un peor servicio al cliente. Los costos de existencias, sin embargo, se reducen. *Ídem*

II.2.5 Diseño De La Red De Distribución Y Almacenamiento

En primer lugar, una compañía necesita de una Red de Distribución que permita responder a cambios en la demanda utilizando una óptima combinación de instalaciones, modalidades de transporte y estrategias.

El diseño de una Red de Distribución es la planificación y ubicación estratégica de los almacenes y centros de distribución de manera que permitan gestionar el flujo de productos desde uno o más orígenes hasta el cliente.

Desarrollar una adecuada red de almacenes para la compañía y los clientes, requiere considerar una cantidad significativa de elementos número de almacenes, las ubicaciones, la propiedad de la gestión o el tamaño de los mismos.

Tras tener identificadas las necesidades de distribución y almacenamiento, la compañía debe decidir qué tipos de almacenes y centros de distribución se ajustan a sus necesidades de manera más eficiente, así como la ubicación de los mismos. *Ídem*

II.2.6 Objetivos De Un Sistema De Almacenamiento

Los Sistemas de Almacenamiento son muy importantes, por cuanto, en la actualidad, lejos de ser áreas destinadas al depósito de mercancías o bienes, estos deben cumplir en la nueva gerencia con un papel más relevante, en el sentido de que

allí permanecen grandes volúmenes de recursos económicos en forma de suministros y que de su buena administración depende en gran parte la continuidad de las operaciones. *Ídem*. Sus objetivos más relevantes son:

- ◆ Control de exactitud de la información sobre las existencias.
- ◆ Mantenimiento de la seguridad de los bienes que allí se resguardan.
- ◆ Asegurar que los productos no se dañen o deterioren antes de su despacho.
- ◆ Asegurar la reposición oportuna de los inventarios.
- ◆ Mantener la ubicación correcta de los bienes en el almacén.

II.2.7 Diseño De Un Sistema De Almacenamiento

Según Coopers, en función de estos objetivos los pasos generales a seguir para el diseño de un almacén que satisfaga estos objetivos los podemos reseñar como una cadena de actividades que buscan marcar la productividad del sistema general, tal como sigue a continuación:

- ◆ **Ubicación en el almacén:** El almacén debe ser ubicado de tal manera que los costos de movimientos de materiales sean mínimos has los usuarios.
- ◆ **Elecciones de equipos de almacenamientos:** Se refiere al tipo de equipo que se va a utilizar para la colocación de los materiales, tales como tarimas, plataformas, cajones, perchas, estantes, mesas, etc.
- ◆ **Elección de equipos de traslado:** Seleccionar tipo de equipo que se va a utilizar para el manejo, tales como: carretillas, elevadores, montacargas, etc. Esta decisión es una decisión de costos basada en la frecuencia de los movimientos y ciclicidad.

- ◆ **Clasificación y catalogación:** Es la identificación de los productos por grupo, subgrupo, clase, subclase, así como de las instalaciones y áreas en cuestión, con fines de registro y sistema localizador.
- ◆ **Distribución de materiales en el almacén:** Se refiere a la distribución de los bienes dentro del almacén de tal manera de facilitar su acceso. Esta distribución dependerá de la frecuencia de su uso, peso tamaño, volumen.
- ◆ **Diseñar el sistema de reposición,** consistirá en la garantía que las demandas de productos sean cubiertas con oportunidad al menor costo posible. Es posible que se quiera ganar confiabilidad en el sistema aumentando los niveles de inventarios, pero necesariamente aumentará los costos asociados.
- ◆ **Diseñar el sistema de calidad en el almacén.**
- ◆ **Observar normas de seguridad, orden y limpieza.** El peso de materiales y equipos almacenados, disposición de pasillos, alturas de techo, temperatura e iluminación adecuada, no mezclar clases diferentes de productos.
- ◆ **Separar e identificar materiales** reservados para proyectos especiales, para devolución, en reclamos, etc.

II.2.8 Clasificación De Los Materiales

Dentro de las organizaciones vamos a encontrar suministros de materiales de diferente índole: materia prima, repuestos, equipos, suministros, etc. Es conveniente

clasificar estos materiales a fin de aplicar de acuerdo a su importancia técnica o económica a un modelo de inventario adecuado. (Eric, 1975)

Existen métodos de fácil manejo e instalación para piezas y materiales de poco valor económico y técnico, entre estas:

- ◆ **Control de Etiquetas:** este método se utiliza para artículos que abundan en el almacén, ejemplos tornillos, tuercas, clavos, arandelas que pertenecen por lo general a la categoría de los menos importantes y de fácil adquisición. El método consiste en elaborar una etiqueta que reúne todos los datos relevantes para la elaboración de una requisición de compra: fecha de elaboración de la tarjeta, número de la última orden de compras, cantidad de requerir, precio, fecha de recepción e inventario de seguridad.
- ◆ **Conteo Físico:** Se refiere al conteo periódico de las unidades en el almacén con la finalidad de verificar si los registros coinciden con la realidad.

II.2.8.1 Análisis ABC.

El análisis ABC tiene como objetivo principal clasificar y jerarquizar los artículos utilizando diversos criterios, donde el valor monetario es el parámetro más común. Otra manera de clasificar tomando en cuenta el aspecto económico, es mediante el costo anual del volumen utilizado que resulta de multiplicar el total de las unidades de un determinado artículo utilizado durante el último año por su precio unitario. (Ratto, 1990)

Este método consiste en reagrupar los artículos del almacén con base en el gasto anual promedio de cada uno de estos (costo de compra y gastos generales), o en función de la inversión anual para cada uno. Se procede a esta clasificación una vez que se ha identificado los artículos del almacén y que los ficheros de utilización han sido establecidos en un ciclo completo de operaciones.

Para elaborar una clasificación ABC se siguen los siguientes pasos:

- ◆ Los artículos se clasifican en orden creciente o decreciente, tomando como base el gasto anual promedio o la inversión anual.
- ◆ Se suman los valores de todos los artículos del almacén. El resultado representa la inversión total anual.
- ◆ El valor de cada artículo se convierte en porcentaje del total de la inversión anual.
- ◆ Los artículos se reparten en tres grupos: A, B y C.

Las tres clases son las siguientes para especificar la ubicación del valor límite para cada una de las tres categorías sobre la base de la experiencia operacional y puede variar de un caso a otro fluctuando ligeramente:

Grupo A: En esta posición vamos a encontrar muy pocos artículos cuyo valor representa del 70% al 80% del total del inventario y generalmente estos constituyen de 15% a 20% de los artículos.

Grupo B: En este renglón existe una mediana cantidad de artículos; usualmente representan del 30% al 40% de los artículos cuyo valor significa del 15% al 20% del total.

Grupo C: Representa la mayoría de los artículos, entre un 60% a 70% cuyo valor total de inventario es considerado casi despreciable, representando del 5% al 10% del valor.

II.2.9 Inventario

Inventario se refiere a las existencias de un artículo o determinado recurso que está almacenado y que espera ser usado por la organización. Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuáles son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de qué tamaño deben ser los pedidos. (Matalobos, 1999)

II.2.9.1 Tipos De Inventario.

Los inventarios según la forma, Matalobos los clasifica en:

- ◆ **Inventario de Materia Prima:** Representan la existencia de aquellos artículos que sometidos a un proceso de fabricación, al final se convertirá en un producto terminado.

- ◆ **Inventario de Productos en Proceso (materia semielaborada):** Incluye a todos aquellos productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción, aun no han sido elaborados totalmente; mientras no concluya su proceso de fabricación, ha de ser inventario en proceso. Este inventario protege contra la variabilidad en el proceso de producción.

- ◆ **Inventario de Productos Terminados:** se refiere a todos los productos terminados, incluyendo a los almacenados destinados a la venta. Este inventario protege contra la variabilidad de la demanda del cliente.
- ◆ **Inventario de Mantenimiento y Operación:** Representan a todos aquellos artículos y/o materiales que son utilizados como repuestos para el mantenimiento de maquinaria y equipos, que están almacenados para ser utilizados siempre y cuando se necesiten.

Según su función los inventarios se clasifican en:

- ◆ **Inventario de Seguridad:** Son aquellos que existen como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de productos. Se generan para amortiguar variaciones de la demanda del producto. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre de la actuación de proveedores debido a factores como el tiempo de espera, huelgas, vacaciones o unidades que al ser de mala calidad no podrán ser aceptadas. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda.
- ◆ **Inventario de Desacoplamiento:** Es aquel que se requiere dentro de dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tareas de producción no pueden ser sincronizadas, esto permite que cada proceso funcione como se planea. Se mantienen para independizar unas operaciones de otras o evitar esperas los procesos de producción.
- ◆ **Inventario en Tránsito:** Se refiere a los productos que están en tránsito entre proveedor y empresa, empresa y cliente o entre dos procesos consecutivos. Estos materiales son artículos que sean pedido pero no se han recibido

todavía. Existen porque el material debe de moverse de un lugar a otro. Existe exclusivamente por el tiempo de transporte.

- ◆ **Inventario Cíclico:** Se generan al producir en lotes y no de manera continua. Esto se presenta cuando en lugar de comprar, producir o transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes. Estos inventarios facilitan las operaciones en los sistemas clásicos de producción.

- ◆ **Inventario de Previsión o Estacional:** Se tienen con el fin de cubrir una necesidad futura perfectamente definida, además, se diseñan para cumplir la demanda estacional variando los niveles de producción para satisfacer fluctuaciones en la demanda. Estos inventarios se utilizan para suavizar el nivel de producción de las operaciones, para que los trabajadores no tengan que contratarse o despedirse frecuentemente. Ciertos productos poseen demandas que dependen de algún ciclo, que puede ser estacional o no. Ejemplo: paraguas, juguetes y artículos de moda. Ello evita picos exagerados de producción o déficit de productos.

- ◆ **Inventarios Especulativos:** Se acumulan inventarios con carácter especulativo, cuando se espera un aumento de precios superiores a los costos de acarreo de inventarios. En estas situaciones las políticas de inventarios suelen reducirse a la fórmula: “Compre todo lo que el flujo de caja y la disponibilidad de divisas le permita”

- ◆ **Inventarios de Contingencia:** Se generan con la finalidad de que la empresa sea capaz de superar un problema en un periodo determinado debido a complicaciones futuras de diversos aspectos.

II.2.9.2 Costos De Inventarios

De igual manera el autor Ángel Díaz Matalobos, en su libro *Gerencia de Inventarios*, explica una serie de costos en los cuales incurre cualquier empresa en relación a su control de inventarios, estos son:

- ◆ **Costos de Pedido:** Incluyen todos los costos asociados cuando se lanza una orden de compra (pedido). Estos costos deben ser independientes de la cantidad que se compra y exclusivamente relacionados con el hecho de lanzar la orden.

- ◆ **Costos de Almacenamiento (mantenimiento o de posesión):** Es el coste por periodo de tiempo por cada artículo en inventario. El hecho de conservar un producto o material en almacenamiento genera costos por la razón de mantener dicho producto en buen estado para cuando se necesite. Estos costos a su vez su pueden clasificar por actividad (almacenaje y manutención), por imputabilidad (fijos y variables) y por origen (directos e indirectos).

- ◆ **Costos de Adquisición:** Es el costo por cada artículo o material pedido, es el costo unitario.

- ◆ **Costos de Penalización (de escasez o ruptura del inventario):** Incluyen el conjunto de costos por la falta de existencia de productos, estos costos no serán absorbidos por la producción en proceso, sino que irán a parar directamente el estado de resultados.

II.2.10 Sistemas De Inventario

Un sistema de inventario es el conjunto de políticas y controles que supervisa los niveles de inventario y determina cuales son los niveles que deben mantenerse, cuando hay que reabastecer el inventario y de que tamaño debe ser el pedido. Un sistema de inventario proporciona la estructura de organización y las políticas operativas para mantener y controlar los bienes en existencia. El sistema es responsable de pedir y recibir bienes: determinar el tiempo para colocar el pedido y seguir el rastro de lo que se ha pedido, de cuanto se ha pedido, y de quien lo ha pedido. El sistema también debe dar seguimiento, para responder a preguntas como: ¿Recibió el pedido el proveedor? ¿Ya se envió? ¿Están correctas las fechas? ¿Se han establecido los procedimientos para reordenar o devolver mercancía no deseada?

Ídem

II.2.11 Propósitos De Los Inventarios

De acuerdo a la información recabada a través de trabajos antecedentes, (Ortíz, 2007) se obtuvo como conocimiento que los inventarios dentro de una organización son factores generadores de costos que no agregan valor al producto, la situación ideal es de cero inventarios, pero esto siempre será una decisión económica. Si nuestros proveedores son confiables en plazo de entrega y calidad, podría ser conveniente mantener una política de cero inventarios; pero si la situación es de incertidumbre en las entregas, es necesario protegerse de esta. En el manejo de las operaciones de una planta existen algunas estrategias relativas a los inventarios que justifican la inversión, pero en niveles previamente estimados.

Los inventarios representan uno de los activos más importante de una empresa y desempeñan múltiples funciones en el mercadeo, promoción, distribución y

producción. La función primordial de los inventarios es que permiten desglosar o separar las actividades de producción comercialización y distribución por esta razón se hace necesario establecer propósitos consistentes de la existencia de estos.

Dentro de los principales propósitos se encuentran los siguientes:

- ◆ Mantener las independencias de las operaciones. Si existe un suministro de materiales en un centro de trabajo, este centro tiene flexibilidad para operar.
- ◆ Satisfacer las variaciones en la demanda de productos.
- ◆ Permitir flexibilidad en los programas de producción.
- ◆ Proporcionar un margen de seguridad para variaciones en la entrega de materia primas.
- ◆ Aprovechar el tamaño económico de pedido.

II.2.12 Manejo De Inventario Para Empresas Con Almacen Centralizado

El manejo de los inventarios se desarrolla alrededor de dos filosofías básicas, las cuales son propuestas por el autor Ballou, en su libro; LOGISTICA: Administración de la Cadena de Suministros, (2004)

II.2.12.1 Método de demanda (pull).

Esta filosofía ve cada punto de las existencias, por ejemplo, un almacén, como independiente de los demás en el canal. El pronóstico de la demanda y la determinación de las cantidades de reaprovisionamiento se realizan tomando en

consideración solo las condiciones locales. No hay consideración directa del efecto que tendrán las cantidades de reaprovisionamiento, cada cual con sus diferentes niveles y oportunidades, en las economías de la planta de origen. Sin embargo, esta valoración ofrece un control preciso sobre los niveles de inventarios en cada ubicación. Los métodos de demanda (pull) son particulares populares a niveles de minoristas en el canal de suministro, donde más de 60% de los artículos duros y casi 40% de los artículos blandos están bajo programas de reaprovisionamientos.

II.2.12.2 Método de incremento (push)

Alternativa para el manejo de inventarios. Cuando las decisiones del manejo de inventario se hacen de manera independientes, la programación y reabastecimiento según el tamaño de los pedidos. Por lo tanto muchas empresas eligen asignar cantidades económicas de compras, o los mínimos de tamaños de los pedidos. Por lo tanto, muchas empresas eligen asignar cantidades de reaprovisionamientos a inventarios basados en las necesidades proyectadas para inventarios en cada ubicación, espacios disponibles, o algún otro criterio. Los niveles de inventarios están agrupados colectivamente a través de todo el sistema de almacenamiento. Por lo general, el método de incremento (push) se usa cuando la economía de compra o de producción de escala vale más que los beneficios de los niveles mínimos de inventario colectivo como se lograba por el método de demanda (pull). Además, los inventarios pueden manejarse centralmente para mejor control general, las economías de producción y de compras pueden usarse para dictar los niveles de inventario a costos más bajos, y pueden hacerse pronósticos sobre la demanda agregada y luego distribuirse a cada punto de las existencias para mejorar la precisión.

El reaprovisionamiento de colaboración puede usarse como un híbrido de los métodos de incremento y demanda. En este caso, los miembros del canal que representan el punto de origen y el almacenamiento convienen conjuntamente en las cantidades de reaprovisionamiento y su programación. El resultado puede ser un reaprovisionamiento más económico para el canal de suministros que si cada parte sola tuviera que tomar la decisión de reaprovisionamiento.

II.2.13 Modelos De Inventarios

Los modelos de inventario, según Matalobos (1999), se centran en la determinación de una política de inventarios óptima, que indique cuándo debe reabastecerse un inventario y en cuánto. El objetivo es minimizar el costo total de inventario por unidad de tiempo. Existen modelos de inventarios de cantidad fija y de periodo fijo.

II.2.13.1 Modelo de Inventarios de Cantidad Fija de Reorden

Son modelos de cantidad fija aquellos en los cuales la cantidad a comprar es la misma cada vez que se hace un pedido, estos modelos son también de revisión continua puesto que se actualiza la posición del inventario cada vez que hay un movimiento de este. La demanda se satisface a partir del inventario que se tiene. Si este no es adecuado, entonces la orden se satisface después o la venta se pierde. Cada vez que se hace un retiro, el balance del inventario se ajusta para mostrar continuamente el estado actual (sistema perpetuo). Cuando el inventario baja a un punto de reorden establecido, se coloca una orden de reabastecimiento. Como las órdenes de reabastecimiento son siempre por la misma cantidad, es por eso que a éste modelo se le conoce como Modelo de cantidad fija de reorden. *Ídem.*

II.2.13.1.1 Modelo de Cantidad Óptima o Económica de Pedido (EOQ)

Con este tipo de modelo es necesario determinar la cantidad fija que se debe ordenar cada vez y un punto de reorden que indique cuándo se debe hacer el pedido. *Ídem.* Al aplicar este modelo se deberá tomar en consideración las siguientes suposiciones:

- ◆ La demanda es uniforme (constante y continua).
- ◆ El abastecimiento se recibe todo junto, no en partes (global).
- ◆ El tiempo de entrega es constante.
- ◆ Todos los costos son constantes

II.2.13.1.2 Modelo EOQ con Faltantes

Si los clientes aceptan que haya faltantes, es decir, que su pedido se satisfaga después, cuando no se tiene un artículo en almacén, entonces la venta no se pierde. Bajo esta condición el inventario puede reducirse. En el límite no se tendría ningún inventario. Se supone entonces, que a cada unidad faltante se le asocia un costo agregado por faltantes, de manera que se desea tener algún inventario. Los costos anuales de inventario comprenderán ahora los costos de ordenar, los de mantenimiento y los de faltantes. *Ídem*

Se supone también que, los reabastecimientos se reciben todos juntos o de golpe.

II.2.13.1.3 Modelo del Tamaño Económico de Lote de Producción

En los modelos analizados anteriormente se ha supuesto que el pedido de reabastecimiento se recibe completo en un instante. Para la mayor parte de los establecimientos comerciales este es un supuesto válido; pero en una situación fabril, el reabastecimiento se produce a través de una corrida de producción, y ésta puede consumir una cantidad considerable de tiempo para llegar a su fin. *Ídem*

II.2.13.2 Modelo de Inventarios de Período Fijo de Reorden

Los modelos de periodo fijo son aquellos en, los cuales el tiempo entre pedidos es el mismo, es decir se hacen compras cada quince días, tres meses, entre otros. Este tipo de modelo está relacionado con visitas del proveedor de manera frecuente y en la oportunidad de su visita se hacen los pedidos.

Los modelos de periodo fijo también se clasifican de acuerdo al comportamiento de la demanda, como lo son, los modelos determinísticos y probabilísticos. *Ídem*

II.2.13.2.1 Modelos Determinísticos de Período Fijo de Reorden.

Los Modelos Determinísticos son aquellos en los cuales la demanda es determinística, es decir, se asume que la demanda y el tiempo de entrega son conocidos y fijos, la producción también es conocida y fija después de que se hizo el pedido. *Ídem*

Con los modelos determinísticos de período fijo de reorden se determina un intervalo fijo óptimo para llevar a cabo las revisiones del inventario. Entonces, cada vez que se hace un pedido se ordena la diferencia entre algún máximo y la cantidad

que se tiene. Se harían las mismas suposiciones que se hicieron para el modelo básico EOQ o CEP.

- ◆ Demanda uniforme
- ◆ Abastecimiento global.
- ◆ Tiempo de entrega constante.
- ◆ Costos constantes

II.2.13.2.2 Modelo Probabilísticos de Periodo Fijo de Reorden

Los Modelos Probabilísticos son aquellos en los cuales la demanda sigue una determinada función de densidad de probabilidades.

Con un modelo de periodo fijo de reorden se verifica el balance de inventario a intervalos fijos de tiempo y se coloca un pedido por la diferencia entre el inventario que se tiene y el punto hasta el que se ordena. Como el periodo de revisión es fijo, puede ocurrir un faltante en cualquier momento durante el periodo de revisión.

El tamaño de las existencias estabilizadoras se determina de modo que la probabilidad de agotamiento de las existencias durante el tiempo de entrega (el periodo entre colocar y recibir un pedido) no exceda un valor predeterminado.

La política requiere ordenar la cantidad y siempre que el inventario caiga al nivel R . Como en el caso determinista, el nivel de reorden R es una función del tiempo de entrega, entre colocar y recibir un pedido. Los valores óptimos de Q y R , se determinan minimizando el costo esperado por unidad de tiempo que incluye la suma de los costos de preparación, conservación y faltante. *Ídem*

II.2.14 Demanda

Para el estudio de los inventarios y la determinación de los sistemas de inventario para una determinada organización es necesario conocer el comportamiento de los artículos o bienes, pues de este comportamiento se definirá el tipo de modelo a aplicar para estimar los niveles de inventarios que desde el punto de vista económico son los óptimos. Desde el punto de vista del consumidor la demanda es la cantidad de bienes y servicios que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado.

El concepto de demanda es similar al de consumo, pero, a diferencia de este, se refiere a la cantidad de unidades solicitadas y no a las despachadas. Si existe suficiente inventario el consumo es igual a la demanda, ya que cada unidad solicitada es despachada. Si se presenta una ruptura de inventario y durante ese periodo se requieren materiales, la demanda será superior al consumo. (Taha, 1998)

II.2.14.1 Tipos de Demanda

Existen varios tipos de demanda, las cuales Taha (1998), clasifica de la manera siguiente:

- ❖ **Demanda Dependiente:** Se refiere a una dependencia conocida de la demanda de un producto con otro. Además está compuesta por la materia prima, los componentes y sub-ensambles que son usados en la producción de artículos que sirven para la fabricación de productos finales. Cuando se realiza un proceso de planeación de producción, esta demanda debe predecirse. Sin embargo, en

ocasiones no es necesario predecirla ya que se puede calcular a partir de la demanda de artículos finales y las decisiones de producción.

❖ **Demanda Independiente:** Son aquellas en las cuales se desconoce la dependencia de la demanda con otro artículo o producto. Esta demanda está influenciada por las condiciones del mercado fuera del control de operaciones; además consta de los productos terminados, partes de repuestos y ciertos artículos cuya demanda aumenta más directamente del ambiente incierto del mercado. Por lo general requiere de alguna clase de pronósticos. La demanda independiente puede ser:

- ◆ Demanda Determinística: Es la demanda de un artículo que se conoce con certeza. Esta a su vez, puede ser:
 - **Estática:** Es aquella donde la tasa de consumo permanece constante durante el transcurso del tiempo.
 - **Dinámica:** Es aquella en la cual la demanda se conoce con certeza, pero varía de un periodo al siguiente.

- ◆ Demanda Probabilística: Es cuando la demanda de un artículo está sujeta a incertidumbre y variabilidad, y se describe en términos de una función de probabilidad. Esta puede ser:
 - **Estacionaria:** En la cual la función de densidad de probabilidad de la demanda, se mantiene sin cambio con el tiempo.
 - **No estacionaria:** Donde la función de densidad de probabilidad varía con el tiempo.

II.2.15 Herramientas Esenciales Para La Determinación De La Demanda

Según la información recabada desde algunos antecedentes (Mongua & Sandoval, 2009), se obtuvieron las siguientes definiciones:

II.2.15.1 Coeficiente de Variabilidad.

Es una medida relativa que suele expresarse como porcentaje en vez de en términos de las unidades de los particulares. Es de particular utilidad al compararse la variabilidad de dos o más conjuntos de datos que se expresan en diferentes unidades. Mide la dispersión con relación a la media. A menor porcentaje (menor al 20%) los datos son más homogéneos, de lo contrario (mayor a 20%) son más variables su fórmula es:

$$CV = \frac{S^2}{X^2} * 100$$

Ec. N° 2.1

Donde:

CV= coeficiente de variabilidad.

S²= varianza del conjunto de datos.

X²=media del conjunto de datos elevado al cuadrado.

II.2.15.2 La Media

Es la suma de todos los valores de la distribución dividida por el número total de datos. En el caso de tenerse una distribución con datos agrupados en intervalos o clases y se asume que el punto medio del intervalo de clase (marca de clase)

representa el valor medio de dicha clase, y se aplicaría la fórmula original de la media simple para dichos valores. En el caso de que la variable presente valores anormalmente extremos, éstos pueden distorsionar la media aritmética, haciéndola incluso poco representativa. Su expresión matemática es la siguiente:

$$X = \frac{\sum X_i * f_i}{\sum f_i}$$

Ec. N° 2.2.

Propiedades de la Media.

- ◆ La suma de la desviaciones de los valores de la variable con respecto a la media aritmética es cero (0).
- ◆ Si todos los valores de la variable se le suma una misma cantidad, la media aritmética queda aumentada en dicha cantidad.
- ◆ Si todos los valores de variable se multiplican por una misma constante, la media aritmética queda multiplicada por dicha constante.

II.2.15.3. Desviación Estándar y Varianza

La desviación estándar es la medida de dispersión más importante y de mayor utilidad práctica. Proporciona la variación de las observaciones con respecto a la media aritmética. Puede denotarse con S (para una muestra) o con σ (para una

población). La varianza es lo mismo que la desviación estándar, la única diferencia es que la varianza está expresada en unidades de la variable elevada al cuadrado mientras que la desviación estándar se expresa en las mismas unidades que la variable. Su fórmula matemática es:

$$S^2 = \frac{\sum(x-x)^2}{n-1}$$

Ec. N° 2.3

Propiedades de la Desviación Estándar:

- ◆ La desviación típica es siempre un valor no negativo, S será siempre ≥ 0 por definición. Cuando $S = 0$ se tiene que $X = X_i$ (para todo i).
- ◆ Es la medida de la dispersión óptima por ser la más pequeña.
- ◆ Si a todos los valores de la variable se le suma una misma constante la desviación típica no varía.
- ◆ Si a todos los valores de la variable se multiplican por una misma constante, la desviación típica queda multiplicada por el valor absoluto de dicha constante.

Propiedades de la Varianza:

- ◆ Es siempre un valor no negativo, que puede ser igual o distinto de cero (0). Será cero solamente cuando $X_i = X$.
- ◆ La varianza es la medida de dispersión cuadrática óptima por ser la menor de todas.
- ◆ Si todos los valores de las variable se le suma una contante la varianza no se modifica.

II.2.15.4 Desviación Media Absoluta (MAD).

El error en el pronóstico es la diferencia numérica entre la *demanda pronosticada* y la *real*. La desviación media absoluta (MAD), es una técnica para determinar la predicción de los modelos de pronóstico al tomar el promedio de las desviaciones absolutas.

$$MAD = \frac{\text{Suma de Desviaciones Absolutas de todos los períodos}}{\text{Número total de períodos evaluados}}$$

Ec. N° 2.4

$$MAD = \frac{\sum_0^n |\text{Demanda Real} - \text{Demanda Pronosticada}|}{N}$$

Ec. N° 2.5

Si la predicción fue perfecta, lo actual es igual a lo predicho, y el error existente es nulo. Como el pronóstico sigue adelante, el grado del error se acumula y se registra periodo a periodo. La MAD expresa la *dimensión*, no la *dirección* del error. Si el pronóstico está funcionando correctamente, los errores de predicción están distribuidos normalmente.

II.2.16 Métodos De Pronóstico De La Demanda

En general, hay dos métodos para pronosticar la demanda: los cualitativos y los cuantitativos. La decisión en torno a un método o el otro depende del intervalo de tiempo necesario para que la estrategia empresarial tenga un efecto; es decir, del horizonte de planeación que se tenga, ya sea de largo o de corto plazo. Aunque ambos métodos se pueden utilizar de manera combinada, se observa que por lo general los métodos cualitativos tienen mayor relevancia en decisiones de largo plazo, mientras que los cuantitativos son indispensables en decisiones de corto plazo. (Ballou, 2004)

II.2.16.1 Métodos de Pronóstico Cuantitativos.

Cuando se dispone de una cantidad razonable de información histórica y las variaciones de tendencia y estacionales en las series de tiempo son estables y bien definidas, la proyección de esta información al futuro puede ser una forma efectiva de pronóstico para el corto plazo. La precisión que puede lograrse para periodos menores a seis meses por lo general es buena. *Ídem.*

II.2.16.1.1 Técnica Suavizamiento Exponencial Simple

En el método solo se necesitan tres datos: el pronóstico más reciente, la demanda real que se presentó para ese periodo, y una constante de suavizamiento alfa. Esta constante determina el nivel de suavizamiento y la velocidad de reacción ante las diferencias entre pronósticos y hechos.

Cuanto más rápido sea el crecimiento, mayor debe ser la tasa de reacción. La ecuación para un pronóstico de suavizamiento exponencial simple no es más que:

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

Ec. N° 2.6

Donde:

F_t = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo t.

F_{t-1} = El pronóstico suavizado exponencialmente para el periodo anterior.

A_{t-1} = La demanda real para el periodo anterior.

α = La tasa de respuesta deseada, o constante de suavizamiento.

II.2.16.1.2 Técnica Suavizamiento Exponencial Doble o Método de Holt

Según Barry & González (2004), el suavizamiento exponencial doble también conocido como método de Holt y su característica es que incorpora el componente de tendencia. Se llama Suavizamiento exponencial doble ya que tanto la estimación de la tendencia son suavizadas. La constante de Suavizamiento α seguirá siendo para el promedio, mientras β , será la constante de Suavizamiento para la tendencia. Las formulas y la definición de variables para el desarrollo de este se describen en seguida:

Fórmula para hallar el pronóstico

$$F_{t+m} = L_t + m T_t$$

Ec. N° 2.7

Formulas para actualizar los valores de L Y T

$$L_t = \alpha A_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + T_{t-1})$$

Ec. N° 2.8

$$T_t = T_{t-1} + \beta(FT_t - FT_{t-1} - T_{t-1})$$

Ec. N° 2.9

Donde:

F_{t+m} = Pronóstico con tendencia en el periodo t

L_t = Promedio del pronóstico en periodo t o nivel base

T_t = Estimación de la tendencia en el periodo t

A_t = Valor de la observación en el periodo t

α = Constante de Suavizamiento para el promedio ($0 < \alpha \leq 1$)

β = constante de Suavizamiento para la tendencia ($0 < \beta \leq 1$)

m= cuantos periodos se están adelantando.

II.2.16.1.3 Regresión Lineal

El análisis de regresión es una técnica de pronóstico que establece una relación entre variables. Una variable se conoce y se usa para pronosticar el valor de una variable aleatoria conocida. De los datos anteriores se establece una relación funcional entre las variables. Se considera en este momento la situación de regresión más sencilla sólo para dos variables y para una relación funcional lineal entre ellas.

Ídem

El pronóstico para la demanda del periodo siguiente F_t se puede expresar mediante:

$$F_t = a + bX_t$$

Ec. N° 2.10

Donde F_t es el pronóstico para el periodo t, dado el valor de la variable X en el periodo t. Los coeficientes a y b son constantes; a es la ordenada al origen de la variable (F) y b es la pendiente de la recta. A menudo esta ecuación se expresa de una manera conocida.

$$Y = a + bX$$

Ec. N° 2.11

Se ha sustituido F por Y para indicar que F es el valor pronosticado, la demanda pronosticada Ft indica el futuro. Para encontrar los coeficientes a y b se utiliza la demanda anterior (o histórica) en vez del pronóstico anterior. Se emplea Dt para indicar la demanda histórica y para encontrar los coeficientes a y b. Entonces, cuando se desea pronosticar la nueva demanda, se emplea Ft para representar el pronóstico de la demanda.

Los coeficientes a y b pueden calcularse mediante las dos ecuaciones siguientes:

$$b = \frac{n(\sum X_t D_t) - (\sum X_t)(\sum D_t)}{n(\sum X_t^2) - (\sum X_t)^2}$$

Ec. N° 2.12

$$a = \frac{\sum D_t - b \sum X_t}{n}$$

Ec. N° 2.13

Una técnica causal es la regresión lineal, la cual examina la relación entre una variable “dependiente” y una o más variables “independientes”.

Para este método es esencial del cálculo del coeficiente de correlación (r^2), el cual mide el grado de relación existente entre dos variables. El valor del coeficiente de relación se interpreta de modo que a medida que r^2 se aproxima a 1, es más grande la relación entre los datos, por lo tanto el coeficiente de correlación mide la aproximación entre las variables. Y su fórmula es la siguiente:

$$r^2 = \frac{[n \sum xy - \sum x \sum y]^2}{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}$$

Ec. N° 2.14

II.2.16.2 Métodos de Pronósticos Cualitativos

De acuerdo con Ballou (2004), los métodos de pronósticos cualitativos se basan en las percepciones y juicios de valor que se constituyen a partir del entorno, en los factores que determinan la demanda y en la presencia o ausencia futura de estos. Generalmente, se usan para tomar decisiones a largo plazo y se presentan de la siguiente manera:

- ◆ **Estimación educada:** Juicio unipersonal basado en la sola experiencia e intuición. Usualmente funciona en plazos cortos y cuando las planeaciones erróneas no tiene costos elevados.
- ◆ **Método DELPHI:** El resultado de este método es determinado por el consenso de las respuestas obtenidas de los especialistas en cuestionarios respondidos de manera anónima. Cada miembro responde a una misma

pregunta por ronda; las respuestas son discutidas de manera grupal, con lo que se determina el pronóstico.

- ◆ **Estimaciones de la fuerza de venta:** El pronóstico obtenido es resultado del estimado de ventas de los miembros de la fuerza de ventas.
- ◆ **Analogía histórica:** Con frecuencias se usa en el pronóstico de productos nuevos. Se hace el pronóstico con base en los niveles de venta de un producto similar durante su ciclo de vida.
- ◆ **Investigación de mercados:** Se divide en estudios de mercados y pruebas de mercados. El estudio de mercados está basado en los cuestionarios, entrevistas y estadísticas directamente aplicados entre los consumidores; las pruebas de mercado son determinadas por la aceptación de un producto lanzado en pequeñas regiones representativas. En ambos casos se pretende determinar el comportamiento del mercado.

II.2.17 Distribución Estadística

La distribución estadística es un arreglo convencional donde se hace corresponder a los valores de una variable sus frecuencias respectivas. Es decir, a cada valor de la variable se le asigna, unívocamente, el número de veces que se da tal valor en un conjunto de datos. (Walpole & Myers, 1999)

II.2.17.1 Distribución Poisson

Su propósito es el de determinar el número de ocurrencias de un suceso o ensayo, que ocurre durante el transcurso de un periodo de tiempo o que ocurre dentro

de los límites fijados de un área o volumen. Como por ejemplo, el número de llamadas telefónicas que llegan a un conmutador durante un periodo de tiempo, la demanda (necesidades) de servicios en una institución asistencial por parte de los pacientes, los arribos de los camiones y automóviles a la caseta de cobro, el número de accidentes en un cruce, etc. Los ejemplos citados tienen un elemento en común, pueden ser descritos por una variable aleatoria discreta que asume valores enteros (0, 1, 2, 3, 4, 5 sucesivamente). El valor esperado de la variable es proporcional al tamaño de la unidad especificada. La probabilidad de más de una ocurrencia del ensayo en una unidad específica muy pequeña, es despreciable en comparación con la probabilidad sola ocurrencia y por lo tanto puede despreciarse. *Ídem.*

Los experimentos de Poisson son aquellos en donde una variable aleatoria X , representa el número de resultados durante el intervalo de tiempo dado o una región específica. El intervalo de tiempo dado puede ser de cualquier duración, por ejemplo un minuto, un día, una semana, un mes o inclusive un año. De aquí que un experimento de Poisson puede generar observaciones para la variable aleatoria X que representa el número de algún evento en un lapso de tiempo dado.

Si se asume una variable aleatoria discreta X y se designa un valor específico x que puede asumir la variable aleatoria, entonces la probabilidad de exactamente x ocurrencias en una distribución de Poisson se calcula mediante la fórmula:

$$P(LI_i \leq X \leq LS_i) = \sum_{LI_i}^{LS_i} \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!}$$

Ec. N° 2.15

Después de tener una distribución de Poisson se procede a realizar la prueba de hipótesis para ver si rechaza o acepta esa teoría.

II.2.17.2 Prueba de hipótesis

Tenemos que empezar por definir que es una hipótesis y que es prueba de hipótesis.

Hipótesis es una aseveración de una población elaborado con el propósito de poner a prueba, para verificar si la afirmación es razonable se usan datos. En el análisis estadístico se hace una aseveración, es decir, se plantea una hipótesis, después se hacen las pruebas para verificar la aseveración o para determinar que no es verdadera.

Por tanto, *la prueba de hipótesis* es un procedimiento basado en la evidencia muestral y la teoría de probabilidad; se emplea para determinar si la hipótesis es una afirmación razonable. El propósito de la prueba de hipótesis no es cuestionar el valor calculado del estadístico (muestral), sino hacer un juicio con respecto a la diferencia entre estadístico de muestra y un valor planteado del parámetro. *Ídem*.

II.2.17.3 Prueba Kolmogorov – Smirnov

La prueba de Kolmogorov-Smirnov (también prueba K-S) es una prueba no paramétrica que se utiliza para determinar la bondad de ajuste de dos distribuciones de probabilidad entre sí. (Taha, 1998)

Esta prueba se interesa en el grado de acuerdo entre la distribución de un conjunto de valores de la muestra y alguna distribución teórica específica. Determina si razonablemente puede pensarse que las mediciones muestrales provengan de una

población que tenga esa distribución teórica. En la prueba se compara la distribución de frecuencia acumulativa de la distribución teórica con la distribución de frecuencia acumulativa observada. Se determina el punto en el que estas dos distribuciones muestran la mayor divergencia.

Hipótesis:

- ◆ Ho: La distribución observada se ajusta a la distribución teórica.
- ◆ $F(x) = F_t(x)$ para todo x .
- ◆ H_1 : La distribución observada no se ajusta a la distribución teórica.

II.2.18 Tiempo De Reposición

El tiempo de reposición (lead time) es el tiempo comprendido entre la detección de la necesidad de comprar una cierta cantidad de un material y el momento en que esta llega físicamente al almacén. El tiempo de reposición puede descomponerse en dos partes (dependiendo del sistema administrativo de cada empresa):

- ◆ El tiempo que transcurre desde la detección de la necesidad de realizar la compra hasta que se emite la orden de compra.
- ◆ El tiempo que transcurre desde la emisión de la orden de compra hasta la recepción física del material.

El primer tiempo depende fundamentalmente de la organización administrativa de cada empresa, y el segundo del proveedor del material. Evidentemente, estos tiempos variaran en función de la organización de la compañía,

de si los materiales son en serie o de producción especial y de las disposiciones arancelarias y de las licitaciones.

II.2.19 Plan De Acción

En investigaciones realizadas por Sierra y Cumache (2009), citando los autores Warren, Molina y Jiménez (2003), se puede conocer que el Plan de Acción permite organizar y orientar estratégicamente acciones, talento humano, procesos, instrumentos y recursos disponibles hacia el logro de objetivos y metas. Igualmente, el Plan de Acción permite definir indicadores que facilitan el seguimiento y evaluación de las acciones y sirven de guía para la toma oportuna de decisiones.

Según un artículo Web (Scrib, s.f), el plan de acción es una herramienta que facilita llevar a cabo los fines planteados por una organización, mediante una adecuada definición de objetivos y metas. Con el plan de acción respondemos las siguientes preguntas:

- ◆ ¿Qué vamos a hacer?
- ◆ ¿Para qué lo vamos a hacer?
- ◆ ¿Cómo lo vamos a hacer?
- ◆ ¿Cuándo lo vamos a hacer?
- ◆ ¿Quién lo va hacer?
- ◆ ¿Con que recursos?

II.2.19.1 Elementos Del Plan De Acción.

II.2.19.1.1 Objetivos.

Un objetivo consiste en un deseo de lo que se quiere lograr (Atender a una problemática o necesidad). Este propósito debe ser expresado en forma clara y concisa. Todo objetivo debe responder la pregunta: ¿para qué? Y debe ser redactado en infinitivo, debido a que implica una acción o compromiso. *Ibídem*

II.2.19.1.2 Pasos de la Acción

Las actividades son todas aquellas tareas o eventos destinados al cumplimiento de las metas previstas. Señalan los pasos lógicos o el camino que se debe seguir para contribuir al logro de las metas. Las actividades deben responder a las preguntas: ¿qué se debe hacer? y ¿cómo se debe hacer? *Ibídem*

II.2.19.1.3 Responsables

Se debe señalar quién o quienes concretamente son los responsables de realizar la actividad. Los responsables han de tener la capacidad de realizar la actividad planteada.

II.2.19.1.4 Calendario

Es el mero total de tiempo dentro del cual debe realizarse el paso de la acción. Dentro de éste encontramos: (González, González, & Moons, 1997)

- ◆ **Inicio:** Identifica cuándo de empezar la acción.
- ◆ **Fin:** Identifica cuándo debe terminarse esa acción o suceso.

II.2.19.1.6 Recursos

Los costos totales estimados para determinar cada uno de los pasos de la acción. Incluye:

- ◆ **Dinero:** Todos los costos, o excepción del tiempo de los empleados, como equipo, materiales, sistema y abastos.
- ◆ **Tiempo:** Cubre la cantidad de tiempo de los empleados requeridos para terminar cada paso de la acción.

II.2.19.1.7 Mecanismos de Retroalimentación

Son los métodos específicos disponibles (o que necesitan elaborarse) para proporcionar la información requerida para rastrear el progreso dentro de cada paso. Los mecanismos de retroalimentación pueden ser tan sencillos como una reunión de información o un memorándum o tan complicados con el perfeccionamiento de un sistema de información que produzca reportes específicos.

II.2.20 Recolección De Datos E Información.

La recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información, los cuales pueden ser la entrevistas, la encuesta, el cuestionario, la observación, el diagrama de flujo y el diccionario de datos. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente, se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y ayudar a asegurar una investigación completa. A continuación se verán cada una de ellas. (González, González, & Moons, 1997)

II.2.20.1 Recopilación De La Información De Fuentes Primarias

Las fuentes primarias de información están constituidas por los usuarios, la forma en que puede obtenerse información de ellos, esto es, en forma directa, se puede hacer de las formas siguientes:

Observar directamente la conducta de los individuos. Consiste en acudir al lugar donde se hallan el o los individuos y observar la conducta que tienen. Aquí el investigador obtiene información directa del individuo, observando cambios de conducta.

Acercamiento y conservación directa con el individuo. Consiste en preguntar directamente a los interesados por medio de un cuestionario. Esto se puede hacer por correo, lo cual tardaría, por teléfono o por medio de entrevistas.

II.2.20.1.1 La Observación Directa.

La observación proporciona información de primera mano en relación con la forma en que se llevan a cabo las actividades. Las preguntas sobre el uso de documentos, la manera en la que se realizan las tareas y si ocurren los pasos específicos como se pre-establecieron, pueden contestarse rápidamente si se observan las operaciones.

La observación es muy útil cuando el analista necesita ver de primera mano cómo se manejan los documentos, como se llevan a cabo los procesos y si ocurren los pasos especificados. Saber que buscar y como guiar su significado, también requiere de experiencia. Los observadores con experiencia captan quien utiliza los documentos y si encuentran dificultades; también están alertas para detectar documentos o registros que no se utilizan.

La observación es la inspección y estudio realizado por el investigador, mediante el empleo de sus propios sentidos, con o sin ayuda de aparatos técnicos, de las cosas o hechos de interés social, tal como son o tienen lugar espontáneamente.

Cuando decide emplearse como instrumento para recopilar datos hay que tomar en cuenta algunas consideraciones de rigor. En primer lugar como método para recoger la información debe planificarse a fin de reunir los requisitos de validez y confiabilidad. Un segundo aspecto esta referido a su condición hábil, sistemática y poseedora de destreza en el registro de datos, diferenciado los talantes significativos de la situación y los que no tienen importancia.

Así también se requiere habilidad para establecer las condiciones de manera tal que los hechos observables se realicen en la forma más natural posible y sin influencia del investigador u otros factores de intervención.

II.2.20.1.2 La Encuesta.

Este método consiste en obtener información de los sujetos de estudio, proporcionada por ellos mismos, sobre opiniones, actitudes o sugerencias. Hay dos maneras de obtener información con este método: la entrevista y el cuestionario.

Esta es una técnica destinada a obtener datos de varias personas cuyas opiniones impersonales interesan al investigador. Para ello, a diferencia de la entrevista, se utiliza un listado de preguntas escritas que se entregan a los sujetos, a fin de que las contesten igualmente por escrito. Ese listado se denomina cuestionario.

Es impersonal porque el cuestionario no lleve el nombre ni otra identificación de la persona que lo responde, ya que no interesan esos datos. Es una técnica que se puede aplicar a sectores más amplios del universo, de manera mucho más económica que mediante entrevistas.

Varios autores llaman cuestionario a la técnica misma. Los mismos u otros, unen en un mismo concepto a la entrevista y al cuestionario, denominándolo encuesta, debido a que en los dos casos se trata de obtener datos de personas que tienen alguna relación con el problema que es materia de investigación.

II.2.20.1.3 Los Cuestionarios

Los cuestionarios proporcionan una alternativa muy útil para las entrevistas; sin embargo, existen ciertas características que pueden ser apropiadas en algunas situaciones e inapropiadas en otras. Para los analistas los cuestionarios pueden ser la única forma posible de relacionarse con un gran número de personas para conocer varios aspectos del sistema. El desarrollo y distribución de los cuestionarios es caro; por lo tanto, el tiempo invertido en esto debe utilizarse en una forma inteligente. También es importante el formato y contenido de las preguntas en la recopilación de hechos significativos.

Existen dos formas de cuestionarios para recabar datos; cuestionario abierto y cerrados, y se aplican dependiendo de si los analistas conocen de antemano todas las posibles respuestas de las preguntas y pueden incluirlos. Con frecuencia se utilizan ambas formas en los estudios de sistemas.

❖ **Cuestionarios abiertos**

Al igual, que las entrevistas, los cuestionarios pueden ser abiertos y se aplican cuando se quieren conocer los sentimientos, opiniones y experiencias generales; también son útiles al explorar el problema básico, por ejemplo, un analista que utiliza cuestionarios para estudiar los métodos de verificación de crédito, en un medio ambiente de ventas al a menudeo, podría recabar más información provechosa de una pregunta abierta de este tipo: ¿Cómo podría simplificarse y mejorarse el proceso de verificación de crédito para los clientes?

❖ **Cuestionarios cerrados.**

El cuestionario cerrado limita las respuestas posibles del interrogado. Por medio de un cuidadoso estilo en la pregunta, el analista puede controlar el marco de referencia. Este formato es el mejor método para obtener información sobre los hechos. También fuerza a los individuos para que tomen una posición y forma de opinión sobre los aspectos importantes.

Aquellas personas que reciban el cuestionario deben seleccionarse de a cuerdo con la información que puedan proporcionar. Escribir o imprimir un cuestionario no significa que se pueda distribuir ampliamente sin un análisis previo. Lo pueden contestar personas no calificadas y si el cuestionario no es anónimo, y no será posible retirar sus respuestas de la muestra.

II.2.20.1.4 La Entrevista

Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista. Quienes responde pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios actuales del sistema, existen usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarían datos o serán afectadas por la aplicación propuesta. El analista puede entrevistar al personal en forma individual o en grupos.

En las investigaciones de sistemas, las formas cualitativas y cuantitativas de la información son importantes. La información cualitativa está relacionada con opiniones, políticas y descripciones cuantitativas trata con números, frecuencia o cantidades. A menudo las entrevistas dan la mejor fuente de información cualitativa; los otros métodos tienden a ser más útiles en la recabación de datos cuantitativos.

Mucha gente incapaz de expresarse por escrito puede discutir sus ideas en forma verbal. Como resultado de esto las entrevistas pueden descubrir rápidamente malos entendidos, falsas expectativas o incluso resistencia potencial para las aplicaciones en desarrollo; mas aun a menudo es más fácil calendarizar una entrevista con los gerentes del alto nivel, que pedirles que llenen cuestionarios.

❖ **Entrevista No Estructurada**

Si el objetivo de la entrevista radica en adquirir información general, es conveniente elaborar una serie de preguntas sin estructura, con una sección de preguntas y respuestas libres. La atmósfera abierta y de fácil flujo de esta modalidad proporciona una mayor oportunidad para conocer las actitudes, ideas y creencias de quien responde. Sin embargo, cuando los analistas necesitan adquirir datos más específicos sobre la aplicación o desean asegurar una alta confiabilidad en las respuestas a las preguntas que han propuesto a sus entrevistados, las entrevistas estructuradas son mejores.

❖ **Entrevista Estructurada**

Las entrevistas estructuradas utilizan preguntas estandarizadas. El formato de respuestas para las preguntas puede ser abierto o cerrado; las preguntas para respuesta abierta permiten a los entrevistados dar cualquier respuesta que parezca apropiada. Con las preguntas para respuestas cerradas se proporciona al usuario un conjunto de respuestas que se pueda seleccionar. Todas las personas que responden se basan en un mismo conjunto de posibles respuestas.

La habilidad del entrevistador es vital para el éxito en la búsqueda de hechos por medio de la entrevista. Las buenas entrevistas dependen del conocimiento del analista tanto de la preparación del objetivo de una entrevista específica como de las preguntas por realizar a una persona determinada.

II.2.21 Selección De La Muestra.

II.2.21.1 Muestreo

El muestreo es el proceso por medio del cual se seleccionan de manera sistemática elementos representativos de una población, suponiendo que cuando estos elementos seleccionados se examinan con detalle, tal análisis revelara la información extensiva acerca de la población.

II.2.21.2 Muestra

La muestra es, en esencia, un subgrupo representativo de la población. Es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que se llama población.

II.2.21.3 Clasificación de la Muestra

- ◆ **Muestra de expertos:** en ciertos estudios es necesaria la opinión de sujetos expertos en un tema. estas muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios para generar hipótesis más precisas a la materia prima del diseño de cuestionarios.
- ◆ **Muestra Probabilística Estratificada:** Cuando no basta que cada uno de los elementos muestrales tengan la misma probabilidad de ser escogidos, sino que además es necesario estratificar la muestra en relación a estratos o categorías que se presentan en la población y que aparte son relevantes para los objetivos del estudio, se diseña una muestra probabilística estratificada. lo cual, de ahí se hace es dividir la población en sub poblaciones o estratos y se selecciona una muestra para cada estrato.
- ◆ **Muestra Aleatoria Simple:** Consiste en enumerar todos los elementos muestrales del 1 al n, hacer fichas, una por cada elemento, resolverlas en una capa, e ir sacando n fichas, según el tamaño de la muestra. los números elegidos al azar conforman la muestra. de esta manera todos los integrantes de la población tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

II.2.21.4 Tamaño de la muestra.

Para una población infinita:

$$n' = \frac{\delta^2 * Z}{E^2}$$

Ec. N° 2.16

Para una población finita:

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

Ec. N° 2.17

La varianza se calcula según la siguiente fórmula:

$$\delta^2 = \frac{n_0 \sum x^2 - (\sum x)^2}{n_0(n_0 - 1)}$$

Ec. N° 2.18

Donde:

n' : Tamaño de la muestra para una población infinita.

δ^2 : Varianza muestral

Z : Valor que representa el intervalo de confianza en la tabla normal

E : Error máximo permitido para la muestra

n : tamaño de la muestra para una población finita

N : Tamaño de la población

X : Valor obtenido de cada elemento de la muestra

n_0 : Numero de elementos

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

III.1 Tipo De Investigación

Esta investigación se puede catalogar de tipo descriptiva y explicativa, la cual guarda relación causal, ya que no sólo persigue diagnosticar la problemática de la empresa FARMATODO, sino que intenta encontrar las causas de la misma y a su vez, establecer las posibles soluciones, a través de técnicas diseñadas para el modelado de sistemas de inventario.

Según los autores, Cázares, Christen, Jaramillo, Villaseñor, & Zamundio (2000), se pueden definir los tipos de investigación de la siguiente manera:

III.1.1 Investigación Descriptiva

Comprende la descripción, registro, análisis e interpretación del problema planteado, utilizando criterios que permiten poner de manifiesto la estructura o el comportamiento del proceso en estudio, proporcionando información sistemática y comparable con la de otras fuentes.

III.1.2 Investigación Explicativa

Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los efectos, mediante la prueba de hipótesis.

III.2 Nivel De La Investigación

Considerando las estrategias aplicadas para el desarrollo de los objetivos, es preciso señalar que el nivel que engloba esta investigación es tipo factible apoyada de la investigación documental y de campo.

En primer lugar, es factible porque es un proyecto que aporta una solución posible y que la organización puede implementar. En segundo lugar, es documental ya que busca ampliar y profundizar los aspectos de la problemática que presenta la empresa mediante el empleo de trabajos previos, como en este caso, en cual se utilizaran consideradas fuentes secundarias y terciarias. Y en tercer lugar, es también de campo puesto que se recurre a la recolección de datos directamente en la empresa objeto de estudio, a fin de validar las entrevistas y encuestas aplicadas a los directivos de la misma, así como también para realizar la observación directa del entorno laboral y logístico que presenta el sistema en cuestión.

III.2.1 Investigación Factible

El proyecto factible consistirá en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. *Ibidem.*

III.2.2 Investigación Documental

Este tipo de investigación depende fundamentalmente de la información que se obtenga o consulta en documentos, a los que se puede acudir como fuente o referencia en cualquier momento o lugar, sin que se altere su naturaleza o sentido, para que aporte información o rinda cuentas de una realidad o acontecimiento.
Ibídem.

III.2.3 Investigación De Campo

Es aquella en que el mismo objeto de estudio sirve como fuente de información para el investigador. Consiste en la observación, directa y en vivo, de cosas, comportamiento de personas, circunstancia en que ocurren ciertos hechos; por ese motivo la naturaleza de las fuentes determina la manera de obtener los datos.
Ibídem.

III.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La tienda donde se obtuvo información para la realización de este estudio, está ubicada en la Calle Libertad de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui. En esta infraestructura, en particular, labora alrededor de 25 personas. Sin embargo, tanto las entrevistas como las encuestas, fueron dirigidas a tres personalidades importantes dentro de esta tienda; estos fueron, El Gerente de Tienda, Supervisor de Área y un Analista de Inventario.

Es importante resaltar, que debido a la gran cantidad de personal con el que cuenta la empresa, el tamaño de la muestra utilizado, fue muy selectivo (un total de 3 personas encuestadas) ya que, como se ha mencionado anteriormente, la empresa maneja el mismo sistema de inventario en todas su sucursales, por ende, los

resultados y conclusiones que se arrojen en esta investigación, aplicaran para cada sucursal del país. Asimismo, las personas seleccionadas eran las capacitadas para suministrar información referente al manejo de inventarios dentro de la organización.

En cuanto a la población de productos que ofrece esta organización, se puede decir que la misma comercializa alrededor de 15 mil productos entre sus diferentes rubros como los siguientes:

- ◆ Farmacéuticos
- ◆ Bebé
- ◆ Cabello
- ◆ Cuidado Bucal
- ◆ Cuidado Personal
- ◆ Electrónicos
- ◆ Fotografía
- ◆ Hogar
- ◆ Incontinencia
- ◆ Protección Intima
- ◆ Revista FARMATODO

Sin embargo, para este estudio se tomó un total de veintiún (21) productos de la línea Farmacéuticos, específicamente del rubro de Anticonceptivos. La selección de dicho rubro se hizo por considerarse como productos muy demandados hoy en día.

Cabe destacar, que esta cantidad de artículos se tomó de manera intencional, puesto que por razones de tiempo sólo se mostrará, a través de esta selección, el procedimiento a seguir para todos los demás productos. Acotando que, aún cuando dicha muestra no es representativa en relación a la población de los productos que

comercializa la farmatienda bajo estudio, se puede mencionar que los 21 artículos representan una muestra significativa como modelo de cálculo

III.4 Técnicas E Instrumentos Para La Recolección De Los Datos

Los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión en el sitio) y observación. Para llevar a cabo el proceso de recolección de datos de una manera eficiente, se utilizaron las siguientes técnicas:

III.4.1 La Observación

Por medio del registro visual, se podrá tener una noción acerca de la situación que se presenta actualmente la farmatienda objeto de estudio y de la manera sobre cómo se llevan a cabo las actividades logísticas dentro de las instalaciones de la empresa.

III.4.2 La Entrevista

Para la recopilación de datos, se realizarán entrevistas al personal, de la Tienda FARMATODO de la calle Libertad de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui, que más capacitado esté para proporcionar información referente al manejo y desarrollo de las actividades que componen el ciclo logístico de la organización.

III.4.3 La Encuesta

Para efectos de este proyecto se tomó como referencia encuestas aplicadas en varios trabajos de grado de la Universidad de Oriente, ajustando las preguntas a las características de la empresa objeto de estudio. (Ver anexo A).

La encuesta será aplicada sólo al gerente de tienda, puesto que éste es la persona más capacitada para responder preguntas en relación a costos, datos de venta, manejo de materiales, control de inventarios, entre otras.

III.5 Etapas De La Investigación

A continuación se describirán las fases que comprenden la metodología de la solución para este proyecto.

III.5.1 Etapa 1: Recopilación de Información.

La recopilación de datos es muy importante para el inicio de esta investigación, por tanto, esta etapa comprende la búsqueda de todo el material necesario e información publicada que esté relacionada con la teoría y modelos de inventarios que puedan ser de utilidad y servir de apoyo a la investigación actual. Se partirá primeramente de trabajos de grado anteriormente realizados en la Universidad de Oriente, como antecedentes, luego se indagará en referencias bibliográficas, uso de la herramienta tecnológica: internet. Así como también de toda la información suministrada por la empresa, ya sea mediante su sitio en la web, de forma verbal o escrita.

III.5.2 Etapa 2: Estudio del Ciclo Logístico de la empresa.

Esta fase comprende el diagnóstico de la situación actual del ciclo logístico de la empresa, es decir, la forma como realizan sus actividades en el área de logística, dicha evaluación se logrará por medio de una serie de entrevistas no estructuradas, encuestas de tipo cerrado y observación directa a los gerentes de la empresa. Lo que permitirá determinar las posibles fallas existentes actualmente dentro del sistema de inventario de la Tienda FARMATODO, ubicada en la calle Libertad de Puerto La Cruz.

III.5.3 Etapa 3: Clasificación de los Materiales.

Durante ésta etapa, se procederá a clasificar los productos existentes en la sucursal antes mencionada de la empresa FARMATODO. El método que se utilizará para clasificar los artículos es la clasificación ABC, todo esto con la finalidad de conocer aquellos materiales que requieren un mayor control y de esta manera proponer el modelo de inventario más se ajuste a sus características.

III.5.4 Etapa 4: Análisis de la demanda.

Una vez clasificados los materiales, se procederá a determinar el comportamiento de la demanda de un determinado rubro de productos, en este caso será la línea de anticonceptivos del rubro farmacéutico. Con el propósito de conocer si el comportamiento que tienen los artículos es probabilístico o determinístico. Este análisis será la base de la propuesta de un modelo de inventario para la empresa objeto de estudio.

III.5.5 Etapa 5: Propuesta de Modelos de Inventario.

Luego de realizar el estudio y evaluación del ciclo logístico de la empresa, de acuerdo a información proporcionada por la recolección de datos, y a los resultados obtenidos en el análisis de la demanda, se procederá a plantear el modelo o sistema de inventario que mejor se adapte a las necesidades de la empresa.

III.5.6 Etapa 6: Formulación de Planes de Acción.

Esta etapa se basará en la determinación y planteamiento de los diferentes planes de acción que se puedan abordar para mejorar los problemas existentes dentro del sistema de inventario de la empresa FARMATODO.

A continuación se muestra un diagrama que esquematiza las etapas de la investigación:

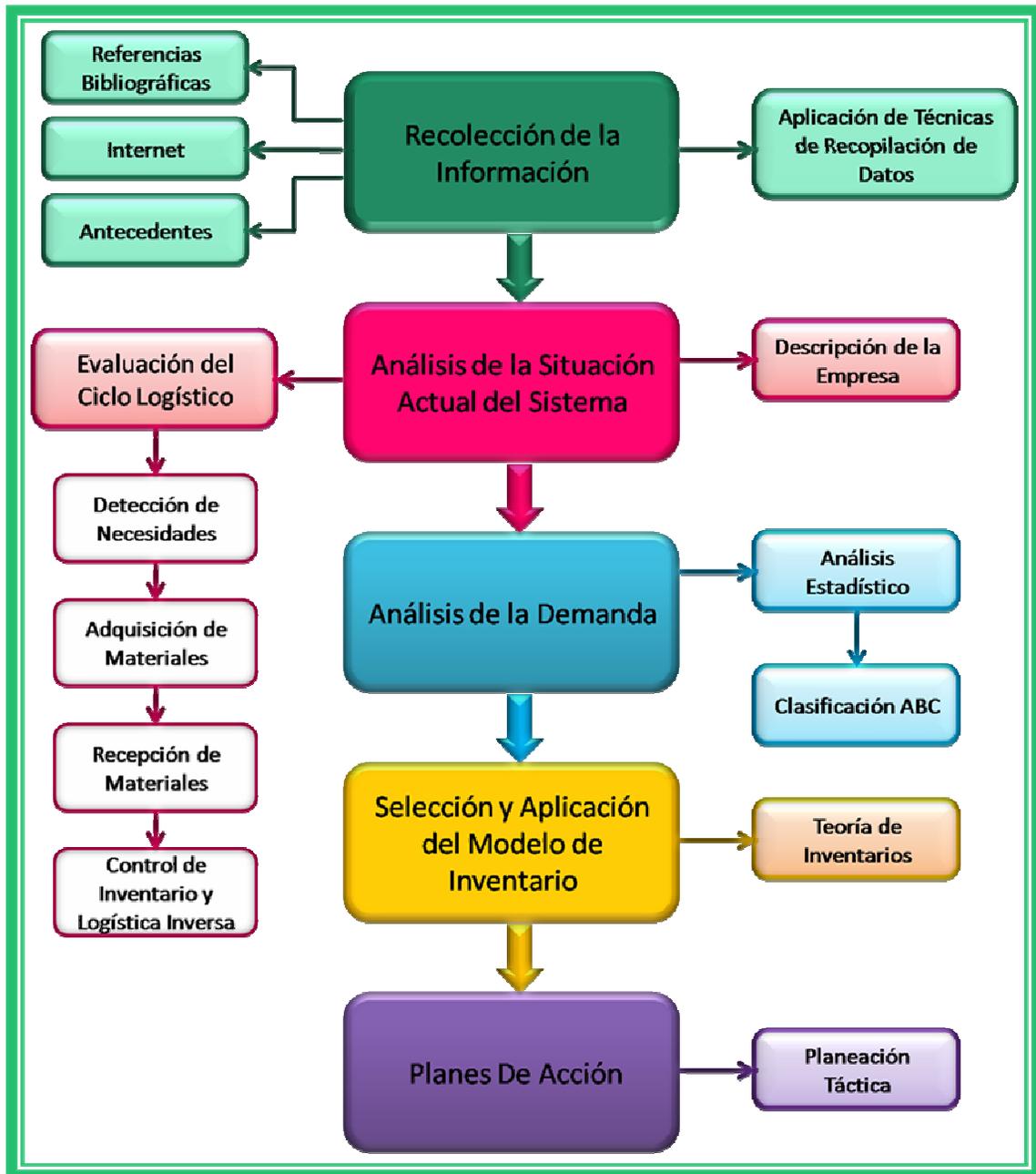


Figura 3.1: Esquema Metodológico

FUENTE: Elaboración Propia

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA

En este capítulo se describirán, tanto las características de la empresa FARMATODO, como la situación que presenta la misma en cuanto a su ciclo logístico. Este análisis permitirá establecer el nivel en el que se encuentra la empresa de acuerdo a su control de inventario, a fin de definir claramente los focos problemáticos y plantear las posibles propuestas de solución en capítulos posteriores.

IV.1 Descripción De La Empresa

FARMATODO es la cadena pionera en la implantación y desarrollo del concepto de farmacias autoservicio de Venezuela. Es una empresa 100% venezolana dedicada a la comercialización directa de medicinas, artículos de cuidado personal, uso diario en el hogar, belleza, comestibles entre otros.

IV.1.1 Reseña Histórica De La Empresa

FARMATODO tuvo sus inicios en 1918 cuando sus fundadores crearon la “Farmacia Lara” en Barquisimeto, la cual, para 1920 pasa a ser “Droguería Lara”. Más tarde en los años 80 se realiza un reenfoque del negocio, definiendo como estrategia exclusiva la venta al detal y convirtiéndose en una red de farmacias de autoservicio. Seguidamente, en 1985 se da inicio a la transformación de la red, llegando a la creación del nombre comercial FARMATODO, en 1988.

Una década más tarde, 1998, se cumplen los primeros 90 años de la empresa y los primeros 20 de la marca. Ya para el año 2008 se comienza con un proceso de incursión en el mercado internacional, llegando hasta Colombia.

IV.1.2 Misión

Ofrecer al cliente servicios de calidad bajo el concepto de Farmacias de Autoservicio.

IV.1.3 Visión

Ser la cadena farmacéutica de autoservicios No. 1 en América Latina.

IV.1.4 Objetivos Estratégicos de la Empresa

Con una alta conciencia de equipo y crecimiento profesional, la empresa se ha propuesto cinco metas para el Siglo XXI:

- ◆ Mantener la excelencia operativa
- ◆ Continuar innovando en sus prácticas comerciales y de relación con las comunidades
- ◆ Crecer en Venezuela
- ◆ Ser líder en Responsabilidad Social Empresarial.
- ◆ Avanzar en su proceso de internacionalización en América Latina.

IV.1.5 Cultura

Basada en principios de accesibilidad, proximidad, transparencia, ética y compromiso con sus empleados y la comunidad a la que sirve, FARMATODO mantiene una voluntad permanente de innovación, así como una amplia oferta de

medicamentos, alimentos, artículos para el hogar y el cuidado personal, con el propósito de prestar un servicio adecuado a cada uno de sus clientes.

IV.1.6 Valores

- ◆ Ética
- ◆ Conciencia de equipo
- ◆ Compromiso
- ◆ Orientación a resultados
- ◆ Orientación al cliente

IV.1.7 Servicios que Ofrece la Empresa

La razón de ser de FARMATODO es satisfacer las necesidades, intereses y conveniencia de sus consumidores, para brindarles una experiencia de compra positiva. Para ello, FARMATODO opera bajo lineamientos estratégicos que fortalecen su oferta diferenciada.

- ◆ **Conoce a su cliente y le ofrece lo que quiere:** La empresa procura disponer de productos de calidad, en un amplio surtido y con precios competitivos.
- ◆ **Cuenta con el mejor Recurso Humano:** Desde sus comienzos, la compañía concede prioridad a la formación de su recurso humano, el cual es factor esencial para asegurar la diferenciación y el crecimiento del negocio y es la base principal para optimizar el concepto de calidad y servicio que se busca obtener.

- ◆ **Trabaja por el país:** La empresa tiene como premisa lograr un impacto significativo en el ramo farmacéutico y en el conjunto de la actividad comercial del país.
- ◆ **Las mejores instalaciones:** FARMATODO ofrece a sus clientes un producto diferenciador a través de cómodos establecimientos, con amplios pasillos y estacionamiento gratuito, que combinan el concepto de farmacia con el de tienda de conveniencia, donde la distribución y ambientación propician que el cliente consiga todo fácilmente y organizado de la misma manera.
- ◆ **Servicio 24 horas:** Ofrece horarios de atención permanente durante todo el año, permitiendo a sus clientes sentir la protección y seguridad de contar con un servicio 24 horas los 365 días del año.
- ◆ **Asesoría especializada:** La venta de medicamentos es supervisada las 24 horas por un farmacéutico, quien asesora a los clientes acerca del mejor uso de los mismos. Igualmente, se ofrece orientación personalizada en el área de dermocosmética.
- ◆ **Servicio de Fotorevelado:** La empresa cuenta con el servicio de fotorevelado a través del Kiosco Digital Kodak, el cual ofrece la forma más rápida y confiable de imprimir fotos desde una cámara digital, teléfono celular, CD o pendrive, es el. Además permite editar las fotos, aplicarles efectos, agrandarlas o reducir las.

Continuamente, la cadena introduce novedosos conceptos que le permiten ofrecer soluciones innovadoras a las exigentes expectativas de sus clientes, apalancados en:

- ◆ Capital 100% Venezolano y más de cuatro mil empleados en el ámbito nacional
- ◆ 134 establecimientos propios, con presencia comercial en 18 estados para dar cobertura a 80% del país
- ◆ Amplia red de proveedores de la mayor calidad y variedad
- ◆ El más avanzado Centro de Distribución: ubicado en Charallave, es uno de los más modernos de Latinoamérica. Desde 1993, el CENDIS garantiza que las tiendas Farmatodo tengan los productos que nuestros clientes buscan.
- ◆ Altos estándares en innovación tecnológica
- ◆ Estricto apego a la normativa legal vigente
- ◆ Orientación al cliente
- ◆ Variedad y disponibilidad de productos
- ◆ Comodidad y servicios
- ◆ Precios competitivos
- ◆ Una marca sólida que abarca desde el diseño y orden de los establecimientos, pasando por la disposición de los productos en los estantes, hasta los descuentos que ofrece y la formación del personal

IV.1.8 Claves de Éxito de la Empresa

El éxito con el que cuenta Farmatodo es el resultado de un incesante trabajo basado principalmente en la combinación de elementos como:

- ◆ La innovación y la tecnología que le imprimió al rubro de las droguerías y boticas
- ◆ Asistencia y orientación al consumidor
- ◆ Variedad y disponibilidad de productos
- ◆ Comodidad en el servicio que se presta
- ◆ Ubicación estratégica de cada uno de los establecimientos distribuidos en todo el país

- ◆ Precios competitivos
- ◆ Mezcla de productos de que disponen las sucursales.
- ◆ Unificación de la marca
- ◆ Estandarización de sus establecimientos.

IV.1.9 Estructura Organizativa de la Empresa

Según la información suministrada en la empresa, la estructura organizativa de FARMATODO es bastante extensa. La misma se encuentra en actual reestructuración, ya que se están agregando nuevos cargos dentro de la empresa. Sin embargo, el gerente de la farmatienda objeto de estudio acotó, que la directiva de la misma está dividida por regiones. Asimismo proporcionó, de manera informal, un esquema del organigrama a nivel regional de la empresa (ver figura 4.1). Cabe destacar que esta estructura equivale para las diferentes regiones del país. Por otra parte, no se pudo obtener información acerca del organigrama general, en vista de la reestructuración antes mencionada.

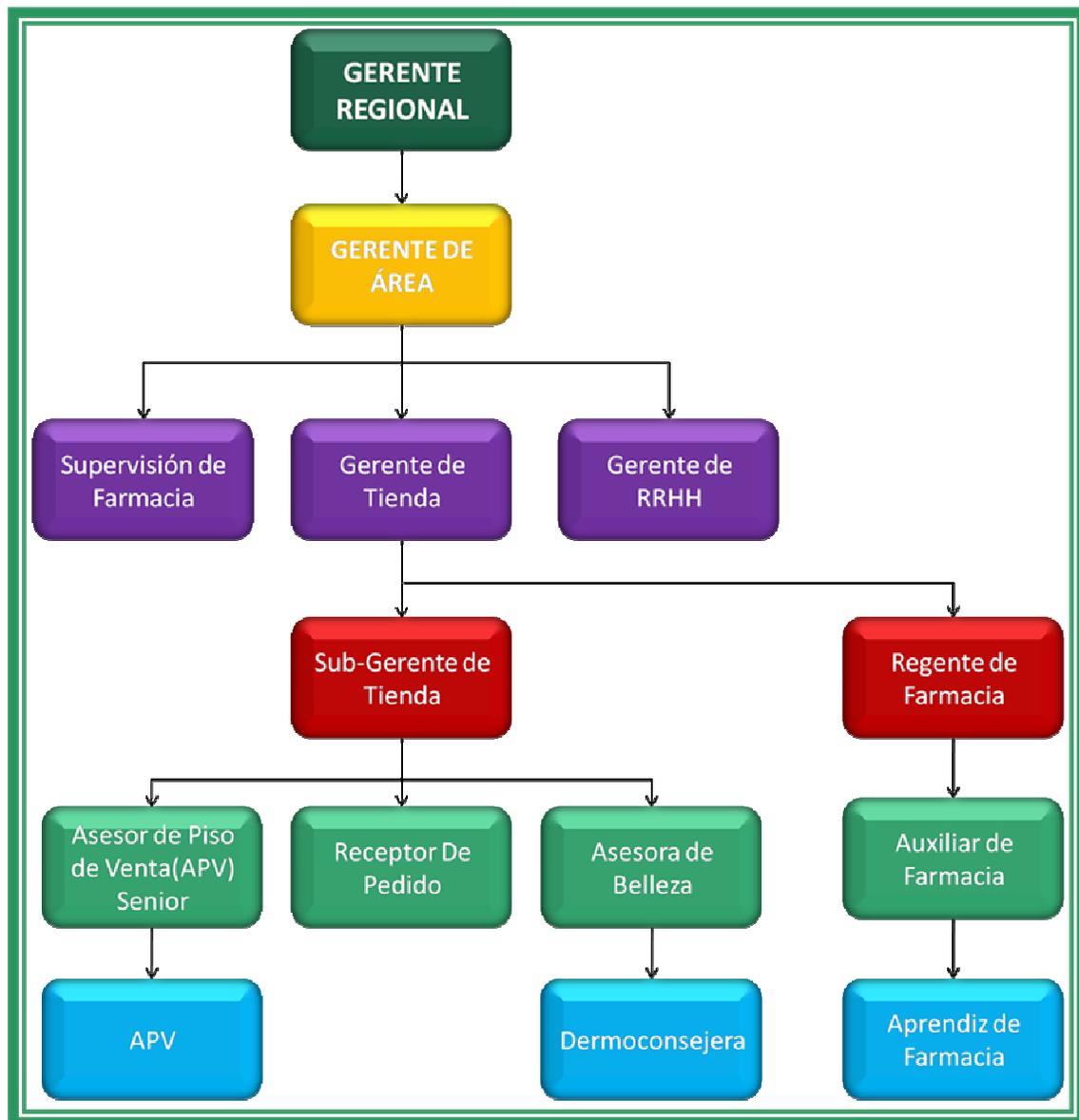


Figura 4.1: Organigrama Regional de FARMATODO

FUENTE: Tienda FARMATODO, Calle Libertad de Puerto la Cruz

IV.1.10 Ubicación Geográfica de la Empresa

FARMATODO posee una cadena de farmatiendas a lo largo y ancho del país, abarca casi el 80% del territorio nacional y actualmente se está expandiendo a terrenos colombianos. La figura 4.2 muestra el mapa de Venezuela con las distintas ubicaciones de las farmatiendas.



Figura 4.2: Ubicación Geográfica de FARMATODO a Nivel Nacional

FUENTE: <http://www.farmatodo.com.ve/nosotros/direccionesyubicacion.asp>

Sin embargo, esta investigación se realizó en las instalaciones de la tienda FARMATODO ubicada en la calle Libertad de Puerto la Cruz, Estado Anzoátegui.

A continuación se presentan imágenes desde distintos puntos de vista de la ubicación geográfica de la empresa.

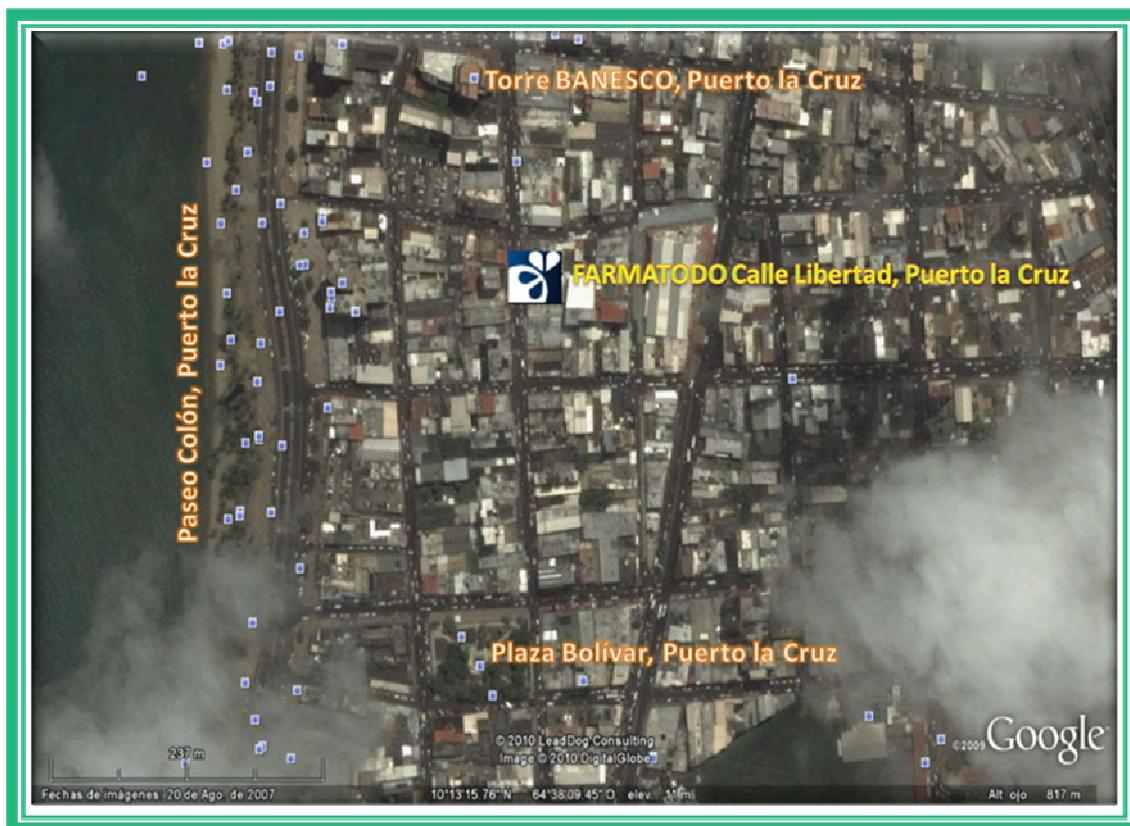


Figura 4.3: Vista Satelital de la Ubicación Geográfica de FARMATODO, Calle Libertad

FUENTE: Google Earth



Figura 4.4: Croquis de la Ubicación Geográfica de FARMATODO, Calle Libertad

FUENTE: <http://www.farmatodo.com.ve/farmacias/mapa.asp?tienda=410>



Figura 4.5: Fachada de FARMATODO, Calle Libertad

FUENTE: <http://www.farmatodo.com.ve/farmacias/mapa.asp?tienda=410>

IV.2 Evaluación Del Ciclo Logístico De La Empresa

El ciclo logístico de una empresa consta de un conjunto de actividades ordenadas y relacionadas entre sí, que forman parte del proceso de producción de toda organización. Por lo tanto, la evaluación de dicho ciclo logístico es muy importante para determinar en qué nivel se encuentra la empresa en cuanto a su sistema de inventario.

Para esto, se analizarán cuatro variables importantes, las cuales son las siguientes:

- ◆ Detección y Requisición de Necesidades
- ◆ Almacenamiento y Recepción de Materiales
- ◆ Codificación y Manejo de Materiales
- ◆ Control de Inventario y Logística Inversa

IV.2.1 Análisis Detallado Del Ciclo Logístico

A continuación se estará analizando cada una de las variables antes mencionadas, basando esta información en la obtenida a través de las entrevistas y encuesta aplicadas al gerente de la tienda FARMATODO de la calle Libertad de Puerto la Cruz.

Cabe resaltar que para el análisis de los resultados de la encuesta (ver anexo A), se utilizó el método de escalamiento de Likert, debido a que la encuesta fue contestada sólo por el gerente de la tienda antes mencionada, pues este fue la persona más capacitada para responder todo lo relacionado al ciclo logístico de la empresa.

Es importante mencionar que las “X” correspondientes a cada celda representa el nivel en el cual se encuentra esa respuesta que se selecciono de acuerdo a las preguntas de cada variable. Por lo que las opciones A, B, C, D y E son equivalentes a los niveles 0, 1, 2, 3 y 4 respectivamente; es decir, A=Nivel 0; B=Nivel 1; C=Nivel 2; D=Nivel 3 y E=Nivel 4.

IV.2.1.1 Detección y Requisición de Necesidades.

La empresa, en esta etapa, realiza todo el proceso de requisición de materiales mediante formatos bien elaborados, computarizados y en línea, ya que poseen un sistema de información que genera la cantidad de pedido a ordenar. Sin embargo, este sistema, realiza los pedidos de acuerdo a lo que se vaya necesitando en la empresa, pues se basa en las ventas del día, es decir, según la cantidad de productos vendidos, el sistema arroja la cantidad a ordenar, realizando dichos pedidos cada tres días.

Es importante resaltar que, al momento de comercializar un nuevo producto, las compras las realiza un personal encargado para ello, el cual trata directamente con los proveedores. Esto debido a que las compras para toda la cadena de farmacias, se realizan desde una oficina central, la cual se encarga de distribuir la mercancía a todas las sucursales por medio del Centro de Distribución, “CENDIS”. Los gerentes de tienda no intervienen en los procesos de adquisición y compra de nuevos productos, solo se limitan a las cantidades a ordenar que arroje el sistema y velan por el buen desarrollo de las actividades logísticas de cada farmatienda. La figura 4.6 muestra un esquema del ciclo logístico que emplea la empresa.



Figura 4.6: Ciclo Logístico de FARMATODO

FUENTE: <http://www.farmatodo.com.co/nosotros/operaciones.asp> (adaptado)

De acuerdo al resultado de la encuesta para esta variable, la empresa se encuentra en el **nivel 3** (ver tabla 4.1), puesto que posee una efectiva planificación de sus actividades, a su vez, cuentan con departamentos claramente definidos que permiten centralizar los procesos de la logística.

Asimismo cuentan con la tecnología necesaria para el manejo del inventario, sin embargo, el software que emplea actualmente la empresa, no se encuentra actualizado, puesto que la empresa ha incurrido en desabastecimiento en diversas ocasiones, debido al mal cálculo que hace el sistema de la cantidad a ordenar.

Tabla 4.1 Variable 1: Detección y Requisición De Necesidades

Preguntas	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	A	B	C	D	E
1	-	-	-	x	-
2	-	x	-	-	-
3	-	-	-	-	x
4	-	-	x	-	-
5	-	-	-	x	-

FUENTE: Elaboración Propia

$$\text{Puntuación Final} = \frac{3+1+4+2+3}{5} = 2,6 \cong 3$$

Nivel de la Variable N°1 = 3

IV.2.1.2 Almacenamiento y Recepción de Materiales.

Como se ha mencionado anteriormente, FARMATODO cuenta con un almacén centralizado, en el cual los proveedores hacen entrega de la mercancía ordenada. Luego, desde el “CENDIS” es distribuida la mercancía a todas las sucursales del país para su posterior comercialización.

El Centro de Distribución de FARMATODO, cuenta con toda una serie de equipos y materiales de seguridad para lo que es la recepción y almacenamiento de estos. Asimismo, se clasifican los materiales de acuerdo al rubro o línea de producción. Mientras, que en las farmatiendas no hacen uso de equipos de seguridad tan sofisticados, por tratarse de un almacén relativamente pequeño, y no poseen un mecanismo de clasificación de los materiales, ya que ordenan los mismos de acuerdo al espacio disponible.

En cuanto a la recepción de los materiales, el CENDIS le hace entrega de la mercancía a cada tienda en dos presentaciones; la primera es en bultos, cuando se trata de productos grandes, y la segunda es en cajas embaladas y selladas cuando se trata de artículos al detal. Al momento de la recepción de mercancía, el personal de tienda sólo contabiliza, en presencia del chofer del camión, los paquetes de bultos grandes permitiéndole reaccionar de manera inmediata ante cualquier faltante que se

presente. No obstante, las cajas que vienen embaladas y selladas, contienen variedad de artículos al detal, los cuales no se contabilizan al momento de la recepción, por cuestiones de tiempo. Luego de de culminada la entrega, es que el personal de tienda se encarga de realizar el conteo de la mercancía, y de presentarse algún faltante hacen la notificación al “CENDIS”, pero esto implica un retraso en las operaciones ya que al estar la mercancía incompleta, no se estaría prestando un buen servicio al cliente.

Por tanto, en esta variable la empresa se halla en el **nivel 2** (ver tabla 4.2), debido a que el almacenamiento, recepción y clasificación de materiales en Tienda, es realizado de forma independiente y diferente al del Centro de Distribución. Pues, en Tienda no se cuenta con equipos de seguridad necesarios para la recepción y almacenamiento de los productos, y la clasificación de los mismos no es tomada en cuenta debido a que estos se ubican de acuerdo al espacio disponible en el almacén, por lo que tampoco se tiene un orden dentro del depósito. Esto se pudo observar directamente en las instalaciones de la tienda FARMATODO de la calle Libertad de Puerto la Cruz.

Tabla 4.2 Variable 2: Almacenamiento y Recepción de Materiales

Preguntas	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	A	B	C	D	E
6	-	-	-	x	-

7	-	-	x	-	-
8	-	-	-	-	x
9	-	-	-	x	-
10	-	-	x	-	-
11	-	x	-	-	-
12	-	-	-	x	-
13	-	x	-	-	-

FUENTE: Elaboración Propia

$$\text{Puntuación Final} = \frac{3+2+4+3+2+1+3+1}{8} = 2,375 \cong 2$$

Nivel de la Variable N°2 = 2

IV.2.1.3 Codificación y Manejo de Materiales.

En cuanto a la codificación de los productos, en el Centro de Distribución de FARMATODO, se crean códigos internos de acuerdo a las barras que trae de fabrica el producto, es decir, una vez que el proveedor entrega el pedido, se procede a cargar o validar los códigos de barra de los materiales en el sistema, para luego crear un código interno de cada producto. Este código interno lo llaman “SKU”.

Una vez codificado los productos en el “CENDIS”, estos son enviados a las farmatiendas según sus requerimientos. Por lo que, el personal de tienda no realiza ningún tipo de codificación. Por parte del manejo de materiales, en tienda no se poseen estándares para la selección o utilización de material de embalaje, sencillamente, el personal de tienda se encarga de recepcionar la mercancía y va desechando los empaques o bultos donde vienen los productos.

De acuerdo a este análisis, esta etapa se encuentra en el **nivel 2** (ver tabla 4.3), puesto que, a pesar de que se cuenta con una planificación definida de las actividades,

la empresa incurre en deficiencias en cuanto al uso y manejo de materiales de embalaje.

Tabla 4.3 Variable 3: Codificación y Manejo de Materiales

Preguntas	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	A	B	C	D	E
14	-	-	-	-	X
15	x	-	-	-	-
16	x	-	-	-	-
17	-	-	x	-	-
18	-	-	x	-	-

FUENTE: Elaboración Propia

$$\text{Puntuación Final} = \frac{4+0+0+2+2}{5} = 1,6 \cong 2$$

Nivel de la Variable N°3 = 2

IV.2.1.4 Control de Inventarios y Logística Inversa.

FARMATODO cuenta con un software para el manejo de inventario y control de existencias, donde se puede apreciar la disponibilidad de mercancía en tienda, por día. No obstante, dicho programa presenta deficiencias, de manera que no permite ver, en meses anteriores, cuáles son los artículos que se han vendido, ni en qué cantidad. Por lo que no mantienen un registro de la demanda de cada producto. Cabe destacar, que sólo el auditor de inventario, maneja un software diferente al de tienda, donde éste si puede apreciar la demanda por mes de cada producto.

Según la información suministrada por el gerente de la farmatienda, existen períodos de tiempo donde el pedido que se ha ordenado no llega en su totalidad, causando esto posible desabastecimiento en piso de venta. De igual manera, se han dado casos donde llega la mercancía con excedentes, lo cual implica inconveniente en cuanto a la distribución del espacio, que como se ha mencionado, es bastante estrecho, aunado a los costos que acarrea el mantenimiento de inventario.

En cuanto a la logística inversa, no existe una metodología específica para las actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales dañados, excedentes y rechazados. Por una parte, no se implementan técnicas de reciclaje, una vez desempacados los pedidos, el material de embalaje no es reutilizado, más bien se desecha. De igual manera sucede con los productos deteriorados (que aún son salvables), no son sometidos a procesos que permitan su posterior inclusión en la cadena de suministros, simplemente se eliminan. En segundo lugar, la mercancía que llega con excedentes, son devueltas al centro de distribución, siempre y cuando no sean compensadas por faltantes en los pedidos.

En este caso, FARMATODO se encuentra en el **nivel 2** (ver tabla 4.4), puesto que cada una de las actividades del ciclo logístico, se llevan a cabo efectuando las exigencias que reclama cada proceso, con la variante de que poseen un software que ya se encuentra obsoleto, debido a que el mismo solo arroja la cantidad de dinero que se vendió en el día, mas no lleva un registro de la proporción de artículos vendidos.

Tabla 4.4 Variable 4: Control de Inventario y Logística Inversa

Preguntas	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
	A	B	C	D	E
19	-	-	x	-	-
20	-	-	x	-	-

21	-	x	-	-	
22	-	-	x	-	-
23	-	x	-	-	-

FUENTE: Elaboración Propia

$$\text{Puntuación Final} = \frac{2+2+1+2+1}{5} = 1,6 \cong 2$$

Nivel de la Variable N°4 = 2

IV.2.2 Análisis Global Del Ciclo Logístico

De acuerdo al análisis detallado de las variables que intervienen en el ciclo logístico de la empresa, se determinó el nivel general en que se encuentra la misma en relación a la gestión de su sistema de inventario, basado en las cuatro variables estudiadas. El nivel general, resultó de la sumatoria de los niveles de cada variable entre el número de las mismas.

IV.2.2.1 Nivel General del Ciclo Logístico

El nivel general de inventario corresponde al nivel en el que se encuentra ubicada la empresa en relación a la gestión del ciclo logístico basado en las cuatro variables estudiadas.

Se ha determinado que la empresa FARMATODO se encuentra ubicada en el nivel 2 (ver la tabla 4.5) en relación a su sistema de inventario. Puesto que a pesar de poseer la tecnología necesaria y toda una planificación de actividades y procesos de su ciclo logístico, no cuentan con un buen sistema de información que les permita gestionar de manera efectiva, el proceso de adquisición de materiales. Sin embargo, la empresa se encuentra, actualmente, en procesos de reforma para mejorar sus operaciones tecnológicas.

Por otra parte, FARMATODO cuenta con personal directivo capacitado y orientado a la constante búsqueda de mejoría para la organización, motivando a su personal, tanto con incentivos salariales como con el desarrollo organizacional y oportunidades de crecimiento. Todo esto, a fin de que desempeñen las funciones de la empresa de manera eficiente. Y se le brinde una buena atención al cliente.

Tabla 4.5 Nivel General de FARMATODO

VARIABLES	NIVEL
Detección y Requisición de Necesidades	2.6
Almacenamiento y Recepción de Materiales	2.375
Codificación y Manejo de Materiales	1.6
Control de Inventario y Logística Inversa	1.6
NIVEL GENERAL	2.075

FUENTE: Elaboración Propia

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Estudiar el comportamiento de la demanda de un número determinado de productos, permite estipular las diferentes políticas de inventario que se pueden aplicar en una organización. Basándose en los resultados de dicho estudio se pueden desarrollar e implementar diseños de modelos de inventarios que mejor se adapte a la situación de la empresa, con el fin de mejorar su ciclo logístico, y a su vez esto permitirá aumentar la productividad y competitividad de la organización.

Por tanto, en este capítulo se desarrollará una serie de análisis en relación a la demanda del rubro de anticonceptivos femeninos de la empresa FARMATODO. Se comenzará por realizar el estudio del comportamiento de la demanda, de acuerdo a datos históricos de las ventas de los productos antes mencionados. Luego se clasificarán los productos, por el método ABC, el cual permitirá determinar en qué rango de importancia, para la empresa, se encuentra cada producto.

Una vez realizado todo este análisis, se podrán determinar los modelos de inventario que permitan optimizar el ciclo logístico a la empresa FARMATODO y toda su red de farmacias.

V.1 Análisis De Los Datos De La Demanda

Los datos históricos de la demanda de los productos anticonceptivos comercializados por FARMATODO, pertenecen al periodo comprendido entre Enero del 2009 y Enero del 2010. Ver tabla 5.1. Vale resaltar que estos datos fueron suministrados por el personal de auditoría de la empresa, ya que los mismos poseen un software, llamado ORACLE, diferente al de tienda, puesto que el sistema que utilizan en la farmatienda, sólo refleja los últimos 4 meses de las ventas.

Tabla 5.1: Demanda Real de Anticonceptivos Femeninos de Ene2009 – Ene2010

COD	MESES												
	ENE 2009	FEB 2009	MAR 2009	ABR 2009	MAY 2009	JUN 2009	JUL 2009	AGO 2009	SEP 2009	OCT 2009	NOV 2009	DIC 2009	ENE 2010
V-1	15	18	21	23	25	20	30	24	25	40	43	50	50
V-2	12	15	8	10	17	20	32	20	20	15	13	16	12
V-3	25	27	30	35	37	39	41	38	40	45	48	54	42
V-4	20	15	22	28	30	31	33	35	29	33	37	36	38
V-5	40	43	46	48	50	51	55	58	60	59	55	61	71
V-6	30	33	37	29	32	35	40	42	42	45	49	55	45
V-7	50	52	57	49	52	58	61	62	60	30	43	97	85
V-8	10	12	9	7	5	8	10	12	15	10	8	12	12
V-9	18	20	23	25	20	17	15	18	20	18	16	13	15
V-10	25	28	28	28	30	35	32	31	31	25	20	18	15
V-11	20	22	21	19	20	23	21	19	18	20	16	27	25
V-12	25	22	20	18	19	15	20	21	19	17	14	17	19
V-13	10	8	7	8	9	6	8	12	15	10	7	6	5
V-14	6	5	6	4	7	6	6	5	5	5	7	4	7
V-15	12	11	13	12	12	9	10	10	10	9	12	11	11
V-16	12	10	9	10	8	7	11	10	9	10	8	15	13

V-17	6	5	4	8	7	6	5	5	6	8	4	4	2
V-18	8	10	7	11	8	5	3	6	5	12	8	9	5
V-19	18	20	21	20	19	20	21	23	22	19	17	18	11
V-20	12	9	10	11	9	12	10	9	12	14	10	15	10
V-21	30	35	32	29	30	33	35	39	44	41	32	34	20

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 5.2: Demanda Anual de Anticonceptivos Femeninos, período 2009

COD	Demanda total Anual (2009)
V-1	334
V-2	198
V-3	459
V-4	349
V-5	626
V-6	469
V-7	671
V-8	118
V-9	223
V-10	331
V-11	253
V-12	227
V-13	127
V-14	66
V-15	131

V-16	117
V-17	68
V-18	99
V-19	255
V-20	133
V-21	414

FUENTE: Elaboración Propia

La figura 5.1 muestra el comportamiento gráfico de la demanda anual de los productos anticonceptivos comercializados por FARMATODO.

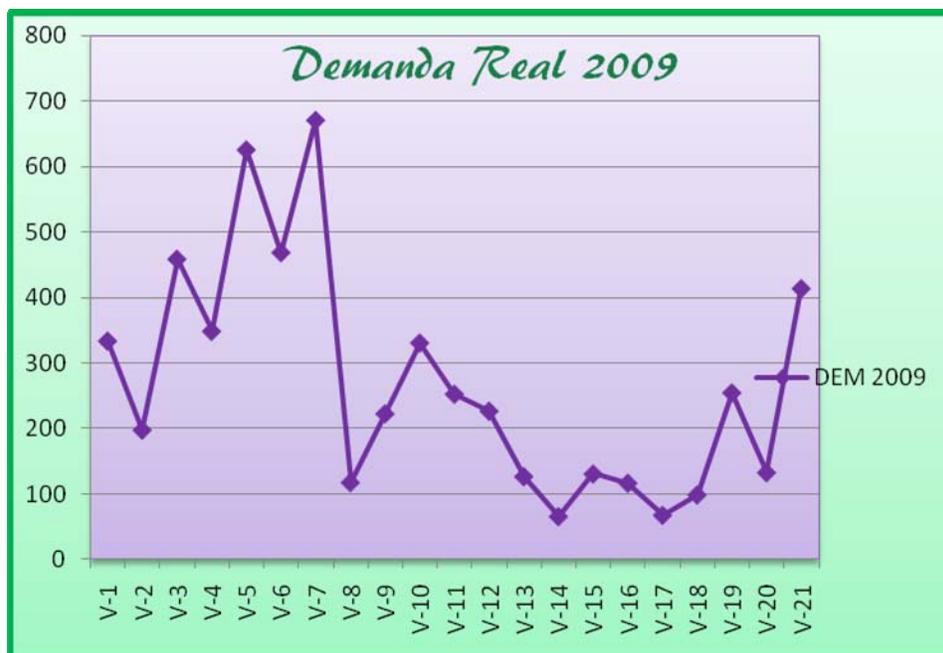


Figura 5.1: Gráfica de la demanda total anual del 2009

FUENTE: Elaboración Propia

El análisis de los datos permite la determinación del comportamiento de los mismos a través del tiempo; es decir, si la demanda de los productos tiene carácter determinístico o probabilístico. Por esta razón, es importante analizar el comportamiento de cada uno de los productos anticonceptivos, mediante el cálculo de la media, varianza y coeficiente de variabilidad respectivamente. Dicho análisis nos permitirá conocer con certeza el tipo de demanda que presenta cada producto y así poder establecer el modelo de inventario que mejor se ajuste a los mismos. Con la finalidad de establecer las políticas de inventario que debe seguir la empresa para la optimización de su ciclo logístico.

❖ Cálculos estadísticos del comportamiento de la demanda del año 2009

Producto Cód. V-2: MINIGYNON X28 GRAGEAS

Tabla 5.3: Demanda mensual del producto Cód. V-2

DEMANDA											
ENE 2009	FEB 2009	MAR 2009	ABR 2009	MAY 2009	JUN 2009	JUL 2009	AGO 2009	SEP 2009	OCT 2009	NOV 2009	DIC 2009
12	15	8	10	17	20	32	20	20	15	13	16

FUENTE: Elaboración Propia

◆ **Cálculo de la media**

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{12+15+8+10+17+20+32+20+20+15+13+16}{12} = 16.50$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

x_i = Demanda mensual.

◆ **Cálculo de la varianza**

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(12-16.50)^2 + \dots + (16-16.50)^2}{12-1} = 39$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra.

x_i = Demanda mensual.

\bar{x} = Media.

◆ **Cálculo del coeficiente de variabilidad**

$$CV = \frac{S^2}{\bar{X}^2} = \frac{39}{(16.50)^2} = 0,143251$$

Donde:

$S^2 =$ Varianza.

$\bar{X}^2 =$ Media al cuadrado

La tabla 5.4 muestra el resultado estadístico del comportamiento de la demanda del resto de los productos bajo estudio.

Tabla 5.4: Resultados Estadísticos del Comportamiento de la Demanda 2009

COD.	DEMANDA ANUAL	MEDIA	VARIANZA	CV	COMPORTAMIENTO
V-1	334	27,83	117,97	0,152279	DETERMINISTICO
V-2	198	16,50	39,00	0,143251	DETERMINISTICO
V-3	459	38,25	71,11	0,048606	DETERMINISTICO
V-4	349	29,08	46,63	0,055127	DETERMINISTICO
V-5	626	52,17	48,15	0,017694	DETERMINISTICO
V-6	469	39,08	63,36	0,041477	DETERMINISTICO
V-7	671	55,92	247,72	0,079228	DETERMINISTICO
V-8	118	9,83	7,24	0,074900	DETERMINISTICO
V-9	223	18,58	10,99	0,031831	DETERMINISTICO
V-10	331	27,58	24,27	0,031893	DETERMINISTICO
V-11	253	21,08	14,63	0,032910	DETERMINISTICO
V-12	227	18,92	9,17	0,025638	DETERMINISTICO
V-13	127	10,58	7,54	0,067298	DETERMINISTICO
V-14	66	5,50	1,00	0,033058	DETERMINISTICO
V-15	131	10,92	1,72	0,014430	DETERMINISTICO
V-16	117	9,75	4,02	0,042317	DETERMINISTICO
V-17	68	5,67	2,06	0,064171	DETERMINISTICO
V-18	99	8,25	11,48	0,168628	DETERMINISTICO
V-19	255	21,25	9,66	0,021390	DETERMINISTICO
V-20	133	11,08	3,90	0,031761	DETERMINISTICO

V-21	414	34,50	21,73	0,018254	DETERMINISTICO
------	-----	-------	-------	----------	----------------

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el comportamiento de todos los productos anticonceptivos, es de tipo determinístico, ya que el coeficiente de variabilidad, para todos los artículos, dio como resultado menor a 0.20, lo cual indica que la conducta de la demanda es constante pero a la vez tiene carácter dinámico, es decir, la demanda es conocida y a la vez va variando con el tiempo.

La demanda de los anticonceptivos es determinística, debido a que los datos suministrados por la empresa, hacen referencia al consumo de dichos productos, es decir, se está trabajando con demanda satisfecha. Asimismo, estos productos representan gran importancia en la población femenina, puesto que los mismos son de cuidado personal lo cual requiere de un consumo mensual por parte de las féminas. Esto explica porque la demanda es constante e incrementa con el tiempo.

De acuerdo a este resultado, se puede establecer que el modelo de inventario que mejor se ajusta a los productos, es de tipo determinístico. Sin embargo, se realizará la proyección de la demanda para el año 2010 a fin de evaluar si los productos siguen presentando el mismo comportamiento a través del tiempo.

V.1.1 Proyección De La Demanda

Primeramente, se debe observar el comportamiento de la demanda del año 2009. Para ello se graficaron los datos históricos de las ventas de dicho período, para cada producto, a fin de determinar cual método de pronóstico es mejor para proyectar la demanda.

A continuación se presentan las gráficas de algunos de los productos anticonceptivos comercializados por FARMATODO, el resto de las gráficas se pueden observar en el anexo B.1.



Figura 5.2: Gráfica de la demanda de *MINIGYNON X 21 GRAGEAS*

FUENTE: Elaboración propia



Figura 5.3: Gráfica de la demanda de DIANE 35 X21 GRAGEAS

FUENTE: Elaboración propia



Figura 5.4: Gráfica de la demanda de DIXI 35 X 21 COMPRIMIDOS

FUENTE: Elaboración propia



Figura 5.5: Gráfica de la demanda de GYNERA X 21 GRAGEAS

FUENTE: Elaboración propia



Figura 5.6: Gráfica de la demanda de *MERCILON X 21 COMPRIMIDOS*

FUENTE: Elaboración propia

En las cinco (5) gráficas anteriores se pudo observar que el comportamiento de la demanda de los productos presenta tendencia, tanto creciente como decreciente. En vista de ello, se utilizarán los métodos de pronóstico de Suavizamiento Exponencial Doble, también conocido como Método de Holt, y Regresión Lineal, ya que estos son los que se utilizan cuando el comportamiento de la demanda presenta tendencia.

Una vez determinadas las técnicas de proyección más adecuados, se procederá al cálculo respectivo de los pronósticos del año 2009 por ambos métodos, luego se determinará cuál de ellos es el más indicado mediante su Desviación Media Absoluta, pues el que arroje menor error DMA será el método empleado para proyectar la demanda del 2010.

A continuación se muestran los cálculos de proyección de la demanda del año 2009 por ambos métodos.

❖ **Proyección de la demanda empleando el método de Suavizamiento Exponencial Doble o Método de Holt.**

Fórmula para hallar el pronóstico:

$$F_{t+m} = L_t + m T_t$$

Donde:

F_{t+m} = Pronóstico con tendencia en el periodo t

L_t = Promedio del pronóstico en periodo t o nivel base

T_t = Estimación de la tendencia en el periodo t

m= cuantos periodos se están adelantando.

Para efectos de cálculos, se trabajó con una tendencia inicial, cuya fórmula es el promedio de las diferencias de la demanda real de un mes a otro. Y un nivel base fijo, el cual fue la demanda del mes de enero 2010 de cada producto. A

partir de allí, se pronostico la demanda del 2009 restando m periodos atrás, y para el caso de la demanda del 2010 se sumarán m periodos en adelante.

Se demostrará como se realizó el cálculo para el producto Cód. V-1, el resto de los cálculos se pueden apreciar en el anexo B.2

Tabla 5.5 Demanda real del producto MINIGYNON X 21 GRAGEAS

DEMANDA												
ENE 2009	FEB 2009	MAR 2009	ABR 2009	MAY 2009	JUN 2009	JUL 2009	AGO 2009	SEP 2009	OCT 2009	NOV 2009	DIC 2009	ENE 2010
15	18	21	23	25	20	30	24	25	40	43	50	50

FUENTE: Elaboración Propia

$$T_0 = ((18-15)+(21-18)+(23-21)+(25-23)+(20-25)+(30-20)+(24-30)+(25-24)+(40-25)+(43-40)+(50-43)+(50-50))/12$$

$$T_0 = 2,9167$$

$$L = 50 \text{ (nivel base, ene2010)}$$

$$F_{ene10-1} = F_{dic09} = 50 + (-1) * (2,9167)$$

$$F_{dic09} = 47,08$$

$$F_{ene10-2} = F_{nov09} = 50 + (-2) * (2,9167)$$

$$F_{nov09} = 44,17$$

$$F_{ene10-3} = F_{oct09} = 50 + (-3) * (2,9167)$$

$$F_{ene10-4} = F_{sep09} = 50 + (-4) * (2,9167)$$

$$F_{oct09} = 41,25$$

$$F_{sep09} = 38,33$$

$$F_{ene10-5} = F_{ago09} = 50 + (-5) * (2,9167)$$

$$F_{ene10-6} = F_{jul09} = 50 + (-6) * (2,9167)$$

$$F_{ago09} = 35,42$$

$$F_{jul09} = 32,50$$

$$F_{ene10-7} = F_{jun09} = 50 + (-7) * (2,9167)$$

$$F_{ene10-8} = F_{may09} = 50 + (-8) * (2,9167)$$

$$F_{jun09} = 29,58$$

$$F_{may09} = 26,67$$

$$F_{ene10-9} = F_{abr09} = 50 + (-9) * (2,9167)$$

$$F_{ene10-10} = F_{mar09} = 50 + (-10) * (2,9167)$$

$$F_{abr09} = 23,75$$

$$F_{mar09} = 20,83$$

$$F_{ene10-11} = F_{feb09} = 50 + (-11) * (2,9167)$$

$$F_{ene10-12} = F_{ene09} = 50 + (-12) * (2,9167)$$

$$F_{feb09} = 17,92$$

$$F_{ene09} = 15,00$$

Tabla 5.6 Demanda proyectada del año 2009 del producto Cód. V-1 por el Método Suavizamiento Exponencial Doble

DEMANDA											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
15,00	17,92	20,83	23,75	26,67	29,58	32,50	35,42	38,33	41,25	44,17	47,08

FUENTE: Elaboración Propia

◆ **Cálculo del DMA del Método Suavizamiento exponencial doble para el producto *Minigynon x 21 Grageas***

Tabla 5.7 Cálculo del Error DMA del Método Suavizamiento exponencial doble, del producto Cód. V-1

Mes	Dem. Real (2009) D_{t-1}	Pronostico (2009) F_t	$ D_{t-1} - F_t $	$\sum D_{t-1} - F_t $	DMA $\sum D_{t-1} - F_t /n$
ENE	15	15	0	0	0,00
FEB	18	17,92	0,08	0,08	0,04
MAR	21	20,83	0,17	0,25	0,08
ABR	23	23,75	0,75	1	0,25
MAY	25	26,67	1,67	2,67	0,53
JUN	20	29,58	9,58	12,25	2,04
JUL	30	32,50	2,5	14,75	2,11
AGO	24	35,42	11,42	26,17	3,27
SEP	25	38,33	13,33	39,5	4,39
OCT	40	41,25	1,25	40,75	4,08
NOV	43	44,17	1,17	41,92	3,81
DIC	50	47,08	2,92	44,84	3,74

FUENTE: Elaboración Propia

❖ **Proyección de la demanda empleando el Método de Regresión Lineal**

Fórmula para el pronóstico:

$$F_t = a + bX_t$$

$$b = \frac{n(\sum X_t D_t) - (\sum X_t)(\sum D_t)}{n(\sum X_t^2) - (\sum X_t)^2}$$

$$a = \frac{\sum D_t - b \sum X_t}{n}$$

Tabla 5.8: Datos de la demanda real del producto Cód. V-1

X (MES)	Y (DEM 2009)	X*Y	X ²
1	15	15	1
2	18	36	4
3	21	63	9
4	23	92	16
5	25	125	25
6	20	120	36
7	30	210	49
8	24	192	64
9	25	225	81
10	40	400	100
11	43	473	121

12	50	600	144
78	334	2551	650

FUENTE: Elaboración Propia

Sustituyendo, estos datos en las fórmulas anteriores, se tienen los siguientes resultados:

$$a = 10.56$$

$$b = 2.66$$

$$F_c = 10.56 + 2.66X$$

De esta manera se obtuvo la ecuación de la recta, la cual representa la función de proyección para este método. Donde se sustituirá en la variable "X" el mes a proyectar para cada producto.

$$F_{ene09} = 10.56 + 2.66(1) = 13.22$$

$$F_{jul09} = 10.56 + 2.66(7) = 29.18$$

$$F_{feb09} = 10.56 + 2.66(2) = 15.88$$

$$F_{ago09} = 10.56 + 2.66(8) = 31.84$$

$$F_{mar09} = 10.56 + 2.66(3) = 18.54$$

$$F_{sep09} = 10.56 + 2.66(9) = 34.50$$

$$F_{abr09} = 10.56 + 2.66(4) = 21.20$$

$$F_{oct09} = 10.56 + 2.66(10) = 37.16$$

$$F_{\text{may}09} = 10.56 + 2.66(5) = 23.8$$

$$F_{\text{nov}09} = 10.56 + 2.66(11) = 39.8$$

$$F_{\text{jun}09} = 10.56 + 2.66(6) = 26.52$$

$$F_{\text{dic}09} = 10.56 + 2.66(12) = 42.4$$

Tabla 5.9: Demanda proyectada del año 2009 del producto Cód. V-1 por el método Regresión Lineal.

DEMANDA											
ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2009
13,22	15,88	18,54	21,20	23,86	26,52	29,18	31,84	34,50	37,16	39,82	42,48

FUENTE: Elaboración Propia

◆ **Cálculo del DMA del Método Regresión Lineal para el producto *Minigynon x 21 Grageas***

Tabla 5.10 Cálculo del Error DMA del Método Regresión Lineal del producto Cód. V-1

Mes	Dem. Real (2009) D_{t-1}	Pronostico (2009) F_t	$ D_{t-1} - F_t $	$\sum D_{t-1} - F_t $	DMA $\sum D_{t-1} - F_t /n$
ENE	15	13,22	1,78	1,78	1,78
FEB	18	15,88	2,12	3,9	1,95
MAR	21	18,54	2,46	6,36	2,12
ABR	23	21,2	1,8	8,16	2,04
MAY	25	23,86	1,14	9,3	1,86

JUN	20	26,52	6,52	15,82	2,64
JUL	30	29,18	0,82	16,64	2,38
AGO	24	31,84	7,84	24,48	3,06
SEP	25	34,5	9,5	33,98	3,78
OCT	40	37,16	2,84	36,82	3,68
NOV	43	39,82	3,18	40	3,64
DIC	50	42,48	7,52	47,52	3,96

FUENTE: Elaboración Propia

Luego de haber proyectado la demanda del año 2009 correspondiente al producto Cód. V-1, se determinó mediante el cálculo del error DMA, que el método de suavizamiento exponencial doble obtuvo menor error que el método regresión simple. *Ver tablas 5.7 y 5.10.* Por lo tanto, para este producto es conveniente proyectar la demanda del año 2010 por el método Suavizamiento exponencial doble.

En el anexo B.2 se puede apreciar las proyecciones para el resto de los productos. En el mismo se observa que, para la mayoría de los artículos, el método de regresión lineal arrojó menor DMA. Entonces, se emplearan las dos técnicas de pronóstico de acuerdo al producto que le corresponda el método más adecuado según su DMA.

A continuación se muestra en la tabla 5.11, la demanda proyectada de los productos anticonceptivos para el período 2010. La proyección se realizó a partir del mes de febrero, ya que los datos del mes de enero son conocidos. *Ver anexo B.3*

Tabla 5.11: Demanda Proyectada del año 2010

CÓD	MESES											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
V-1	50	52,92	55,83	58,75	61,67	64,58	67,50	70,42	73,33	76,25	79,17	82,08
V-2	12	20,32	20,83	21,34	21,85	22,36	22,87	23,38	23,89	24,40	24,91	25,42
V-3	42	43,42	44,83	46,25	47,67	49,08	50,50	51,92	53,33	54,75	56,17	57,58
V-4	38	39,50	41,00	42,50	44,00	45,50	47,00	48,50	50,00	51,50	53,00	54,50
V-5	71	66,24	68,05	69,86	71,67	73,48	75,29	77,10	78,91	80,72	82,53	84,34
V-6	45	54,16	56,17	58,18	60,19	62,20	64,21	66,22	68,23	70,24	72,25	74,26
V-7	85	64,68	65,85	67,02	68,19	69,36	70,53	71,70	72,87	74,04	75,21	76,38
V-8	12	11,36	11,56	11,76	11,96	12,16	12,36	12,56	12,76	12,96	13,16	13,36
V-9	15	14,36	13,80	13,24	12,68	12,12	11,56	11,00	10,44	9,88	9,32	8,76
V-10	15	23,55	23,01	22,47	21,93	21,39	20,85	20,31	19,77	19,23	18,69	18,15
V-11	25	18,96	18,68	18,40	18,12	17,84	17,56	17,28	17,00	16,72	16,44	16,16
V-12	19	14,55	13,97	13,39	12,81	12,23	11,65	11,07	10,49	9,91	9,33	8,75
V-13	5	8,89	8,66	8,43	8,20	7,97	7,74	7,51	7,28	7,05	6,82	6,59
V-14	7	5,21	5,17	5,13	5,09	5,05	5,01	4,97	4,93	4,89	4,85	4,81
V-15	11	9,70	9,54	9,38	9,22	9,06	8,90	8,74	8,58	8,42	8,26	8,10
V-16	13	12,07	12,38	12,69	13,00	13,31	13,62	13,93	14,24	14,55	14,86	15,17
V-17	2	5,14	5,07	5,00	4,93	4,86	4,79	4,72	4,65	4,58	4,51	4,44
V-18	15	10,47	10,77	11,07	11,37	11,67	11,97	12,27	12,57	12,87	13,17	13,47
V-19	23	26,53	27,23	27,93	28,63	29,33	30,03	30,73	31,43	32,13	32,83	33,53
V-20	10	12,77	13,01	13,25	13,49	13,73	13,97	14,21	14,45	14,69	14,93	15,17
V-21	20	39,28	39,92	40,56	41,20	41,84	42,48	43,12	43,76	44,40	45,04	45,68

FUENTE: Elaboración Propia

Tabla 5.12: Demanda Anual de Anticonceptivos Femeninos, período 2010

COD	Demanda total Anual (2010)
V-1	792,5
V-2	263,57
V-3	597,5
V-4	555
V-5	899,19
V-6	751,31
V-7	860,83
V-8	147,96
V-9	142,16
V-10	244,35
V-11	218,16
V-12	147,15
V-13	90,14
V-14	62,11
V-15	108,9
V-16	162,82
V-17	54,69
V-18	146,67
V-19	353,33
V-20	163,67
V-21	487,28

FUENTE: Elaboración Propia

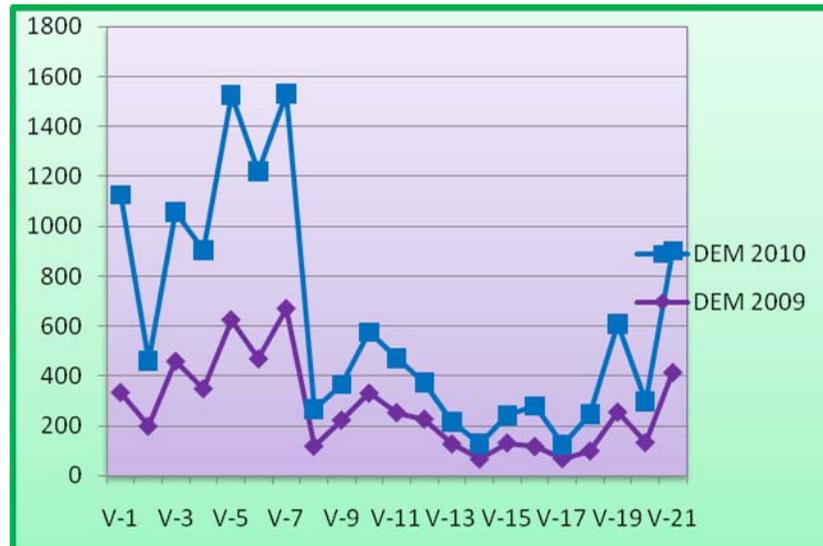


Figura 5.7: Gráfica de la demanda real del 2009 y proyectada del año 2010

FUENTE: Elaboración Propia

La grafica anterior, muestra el comportamiento del pronóstico del año 2010 en comparación con la demanda real del año 2009; en la misma se puede observar que la conducta de los productos es similar entre ambos períodos.

La siguiente tabla, muestra los resultados estadísticos de la demanda proyectada para el año 2010, donde se corrobora el comportamiento determinístico que venía presentando la misma en el año 2009, es decir, la demanda de los productos anticonceptivos sigue el mismo comportamiento a través del tiempo. En vista de ello

se puede determinar con toda certeza, que los modelos de inventario que se le aplicarán a la empresa son los de demanda determinística.

Tabla 5.13: Resultados Estadísticos del Comportamiento de la Demanda 2010

COD.	DEMANDA ANUAL 2010	MEDIA	VARIANZA	CV	COMPORTAMIENTO
V-1	792,5	66,04	110,583215	0,025354	DETERMINISTICO
V-2	263,57	21,96	12,447408	0,025802	DETERMINISTICO
V-3	597,5	49,79	26,086852	0,010522	DETERMINISTICO
V-4	555	46,25	29,250000	0,013674	DETERMINISTICO
V-5	899,19	74,93	34,294675	0,006108	DETERMINISTICO
V-6	751,31	62,61	71,153008	0,018152	DETERMINISTICO
V-7	860,83	71,74	31,137408	0,006051	DETERMINISTICO
V-8	147,96	12,33	0,410800	0,002702	DETERMINISTICO
V-9	142,16	11,85	4,122133	0,029372	DETERMINISTICO
V-10	244,35	20,36	5,767875	0,013911	DETERMINISTICO
V-11	218,16	18,18	5,396800	0,016329	DETERMINISTICO
V-12	147,15	12,26	7,865875	0,052311	DETERMINISTICO
V-13	90,14	7,51	1,154633	0,020463	DETERMINISTICO
V-14	62,11	5,18	0,346008	0,012916	DETERMINISTICO
V-15	108,9	9,08	0,623500	0,007571	DETERMINISTICO
V-16	162,82	13,57	0,993033	0,005394	DETERMINISTICO
V-17	54,69	4,56	0,697675	0,033589	DETERMINISTICO

V-18	146,67	12,22	1,665075	0,011146	DETERMINISTICO
V-19	353,33	29,44	9,018408	0,010402	DETERMINISTICO
V-20	163,67	13,64	1,889408	0,010157	DETERMINISTICO
V-21	487,28	40,61	46,208533	0,028024	DETERMINISTICO

FUENTE: Elaboración Propia

V.2 Clasificación De Los Materiales

Clasificar los materiales es de vital importancia, antes de establecer cualquier modelo de inventario dentro de una organización. Puesto, este proceso da a conocer aquellos productos a los cuales debería aplicarse un control más riguroso de las existencias en el almacén, debido a que son los materiales que representan la mayor proporción de los costos asociados a los inventarios. Y asimismo, la empresa evite emplear sus recursos para determinar las políticas de inventario innecesarias para productos que no aportan un valor significativo en el resultado financiero de la organización.

Como se mencionó al inicio de este capítulo, la clasificación se realizará mediante el análisis ABC por costo anual de volumen de utilización. Para efectos de la clasificación, se empleará la demanda pronosticada del año 2010 a fin de realizar dicha clasificación en base a los datos proyectados.

V.2.1 Procedimiento Para La Clasificación ABC De Los Productos Por Valor De Uso

En primer lugar, se asignó una codificación diferente a la usada por la empresa para manejar los productos (ver tabla 5.14). De tal manera que se pueda trabajar en función a códigos más simple, los cuales se estarán empleando a lo largo de esta investigación.

Tabla 5.14.: Codificación de Productos

ANTICONCEPTIVOS FEMENINOS		
Código Asignado	Código FARMATODO	Producto
V-1	5464	MINIGYNON X 21 GRAGEAS
V-2	5465	MINIGYNON X28 GRAGEAS
V-3	5471	DIANE 35 X21 GRAGEAS
V-4	96142	POSTINOR-1 1.5MG X 1 COMPD
V-5	27902	BELARA X 21 TABLETAS
V-6	24898	DIXI 35 X 21 COMPRIMIDOS
V-7	27012	YASMIN X 21 GRAGEAS
V-8	27614	EVRA 150MCG/20MCG X 3 PARCHES
V-9	30046	GLANIQUE 0.75 MG X 2 COMPDS
V-10	32389	NOVIAL X 21 COMPDS

V-11	4240	NORDETTE X 21 GRAGEAS
V-12	4908	MARVELON X 21 COMPRIMIDOS
V-13	5459	GYNERA X 21 GRAGEAS
V-14	114654	NUVARING ANILLO VAGINAL
V-15	118154	LOBELLE X 28 COMP.
V-16	118155	FEMEXIN X 28 COMP.
V-17	118962	CYCLOFEM X 1 JERINGA PRELLENADA
V-18	119657	GENESA 3MG/30MCG X 21 COMP.
V-19	13627	FEMIANE X 21 GRAGEAS
V-20	15186	MERCILON X 21 COMPRIMIDOS
V-21	22799	CERAZETTE X 28 COMPRIMIDOS

FUENTE: Elaboración Propia

En la tabla 5.15, se muestra el precio por unidad de cada uno de los productos anticonceptivos comercializados por FARMATODO, los cuales están ordenados por los códigos asignados anteriormente. Asimismo se puede apreciar la demanda anual proyectada del año 2010 de cada anticonceptivo.

La demanda anual, se obtuvo de la sumatoria de las demandas de cada mes. En relación al precio utilizado para este estudio, se está empleando el último precio de venta al público emitido por FARMATODO.

Tabla 5.15: Demanda anual y precio por unidad de los anticonceptivos comercializados por FARMATODO

COD	PRODUCTO	PRECIO POR UND. (Bs.F)	DEMANDA TOTAL ANUAL(2010)
V-1	MINIGYNON X 21 GRAGEAS	5,60	792,5
V-2	MINIGYNON X28 GRAGEAS	3,90	263,57
V-3	DIANE 35 X21 GRAGEAS	41,20	597,5
V-4	POSTINOR-1 1.5MG X 1 COMPD	30,30	555
V-5	BELARA X 21 TABLETAS	45,30	899,19
V-6	DIXI 35 X 21 COMPRIMIDOS	41,20	751,31
V-7	YASMIN X 21 GRAGEAS	52,20	860,83
V-8	EVRA 150MCG/20MCG X 3 PARCHES	104,50	147,96
V-9	GLANIQUE 0.75 MG X 2 COMPDS	18,90	142,16
V-10	NOVIAL X 21 COMPDS	49,90	244,35
V-11	NORDETTE X 21 GRAGEAS	7,70	218,16
V-12	MARVELON X 21 COMPRIMIDOS	35,30	147,15
V-13	GYNERA X 21 GRAGEAS	42,10	90,14
V-14	NUVARING ANILLO	58,40	62,11

	VAGINAL		
V-15	LOBELLE X 28 COMP.	44,40	108,9
V-16	FEMEXIN X 28 COMP.	46,90	162,82
V-17	CYCLOFEM X 1 JERINGA PRELENADA	15,50	54,69
V-18	GENESA 3MG/30MCG X 21 COMP.	39,70	146,67
V-19	FEMIANE X 21 GRAGEAS	41,80	353,33
V-20	MERCILON X 21 COMPRIMIDOS	47,80	163,67
V-21	CERAZETTE X 28 COMPRIMIDOS	41,20	487,28

FUENTE: Elaboración Propia

Luego se pasa al cálculo del valor de uso por unidad, el cual se obtiene multiplicando el precio unitario por la demanda anual de cada producto. (Ver tabla V.5.16), para luego sumar todos los valores de uso unitarios y así obtener el total de valor de uso.

Tabla 5.16: Valor De Uso Unitario De Cada Producto

COD	DEMANDA TOTAL ANUAL(2010)	PRECIO POR UND. (Bs.F)	VALOR DE USO UNITARIO
-----	---------------------------------	---------------------------	--------------------------

V-1	792,5	5,6	4.438,00
V-2	263,57	3,9	1.027,92
V-3	597,5	41,2	24.617,00
V-4	555	30,3	16.816,50
V-5	899,19	45,3	40.733,31
V-6	751,31	41,2	30.953,97
V-7	860,83	52,2	44.935,33
V-8	147,96	104,5	15.461,82
V-9	142,16	18,9	2.686,82
V-10	244,35	49,9	12.193,07
V-11	218,16	7,7	1.679,83
V-12	147,15	35,3	5.194,40
V-13	90,14	42,1	3.794,89
V-14	62,11	58,4	3.627,22
V-15	108,9	44,4	4.835,16
V-16	162,82	46,9	7.636,26
V-17	54,69	15,5	847,70
V-18	146,67	39,7	5.822,80
V-19	353,33	41,8	14.769,19
V-20	163,67	47,8	7.823,43
V-21	487,28	41,2	20.075,94
TOTAL VALOR DE USO			269.970,55

FUENTE: Elaboración Propia

El valor de uso de cada producto se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

$$VU = \frac{V}{T}$$

Ec. 5.1

Donde:

V: Valor de uso unitario

T: Total de valor de uso, el cual se obtiene de la sumatoria de todos los valores de uso unitarios.

Entonces, **T= 269.970,55**

Por ejemplo, el valor de uso para el producto V-1 es el siguiente:

$$VU = 4.438,00 / \mathbf{269.970,55} = 0,0164388$$

...y así sucesivamente con cada producto.

Luego de haber realizado todos los cálculos respectivos a cada producto, se multiplica cada valor de uso por 100 y así se obtiene el porcentaje de valor de uso de cada artículo, lo cual se puede apreciar en la tabla 5.17

Seguidamente se hace una sumatoria acumulada y según el valor que arroje, se procede a clasificar los productos en un rango, cuyas características especificaran en qué nivel se encuentran los mismos, ya sea en el A, B o C. De esta manera se

puede conocer que tan relativa es la importancia de cada producto dentro de la empresa.

Tabla 5.17: Porcentaje de Valor De Uso Por Producto

COD	VALOR DE USO	%VALOR DE USO
V-1	0,0164388	1,6438830
V-2	0,0038075	0,3807538
V-3	0,0911840	9,1184020
V-4	0,0622901	6,2290128
V-5	0,1508806	15,0880557
V-6	0,1146568	11,4656847
V-7	0,1664453	16,6445288
V-8	0,0572722	5,7272247
V-9	0,0099523	0,9952286
V-10	0,0451644	4,5164426
V-11	0,0062223	0,6222279
V-12	0,0192406	1,9240599
V-13	0,0140567	1,4056696
V-14	0,0134356	1,3435628
V-15	0,0179100	1,7909954
V-16	0,0282855	2,8285522
V-17	0,0031400	0,3139954
V-18	0,0215683	2,1568275
V-19	0,0547067	5,4706686
V-20	0,0289788	2,8978813

V-21	0,0743634	7,4363430
------	-----------	-----------

FUENTE: Elaboración Propia

La siguiente tabla muestra la clasificación de los productos ordenados de mayor a menor según su porcentaje de valor de uso.

Tabla 5.18: Clasificación ABC de los productos por valor de uso

CODIGO	%VALOR DE USO	%VUA	CLASIFICACIÓN
V-7	16,6445288	16,64	A
V-5	15,0880557	31,73	
V-6	11,4656847	43,20	
V-3	9,1184020	52,32	
V-21	7,4363430	59,75	
V-4	6,2290128	65,98	
V-8	5,7272247	71,71	
V-19	5,4706686	77,18	
V-10	4,5164426	81,70	
V-20	2,8978813	84,59	
V-16	2,8285522	87,42	
V-18	2,1568275	89,58	
V-12	1,9240599	91,50	
V-15	1,7909954	93,29	

V-1	1,6438830	94,94	C
V-13	1,4056696	96,34	
V-14	1,3435628	97,69	
V-9	0,9952286	98,68	
V-11	0,6222279	99,31	
V-2	0,3807538	99,69	
V-17	0,3139954	100,00	

FUENTE: Elaboración Propia

A continuación, en la tabla 5.19 se presenta un resumen de los resultados que arrojó la clasificación ABC de los productos anticonceptivos comercializados por la farmatienda.

Tabla 5.19: Resumen de la Clasificación ABC

CLASIFICACIÓN	CANT.	%VALOR USO ANUAL	% ARTÍCULOS
A	8	77.18	38.10
B	7	17.76	33.33
C	6	5.06	28.57
TOTAL	21	100,00	100,00

FUENTE: Elaboración Propia

Como se puede apreciar en la tabla anterior, se observa claramente la cantidad de artículos que conforman la clase A, los cuales representan el 38.10% del

total de los materiales con un 77.18% del volumen utilizado anualmente, en cuanto a los productos de la clase B representan un 33.33 % del total con un 17.76% de volumen de uso anual, mientras que los artículos de clase C representan el 28.57% del total de los materiales con un volumen de utilización del 5.06%. En la figura 5.8 se pueden apreciar las gráficas del comportamiento de la clasificación de los productos en cuanto a su grado de participación y volumen de uso anual respectivamente.

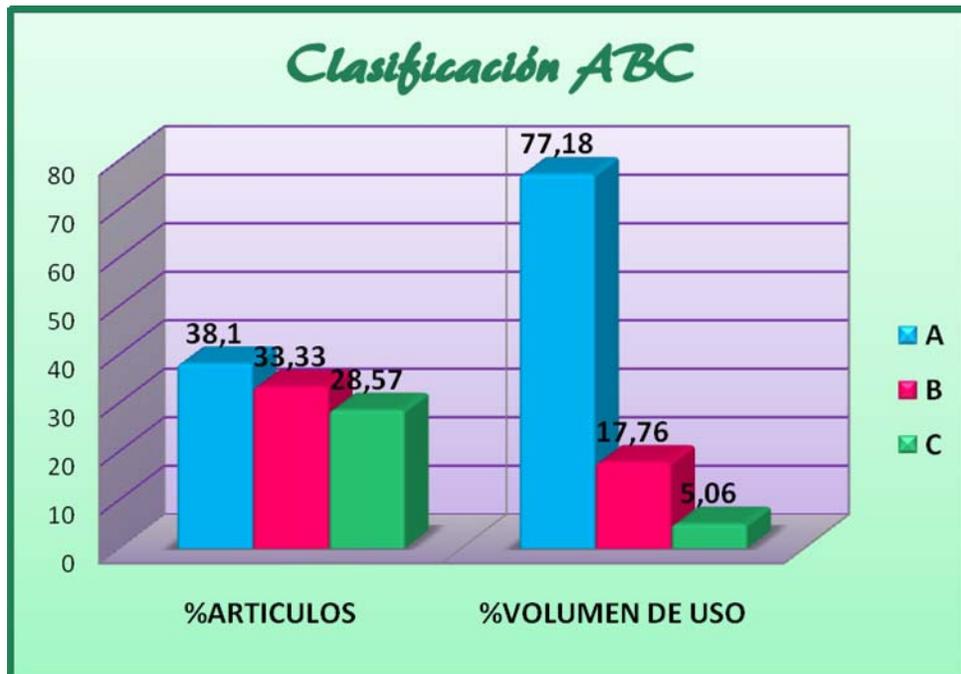


Figura 5.8: Clasificación ABC

FUENTE: Elaboración Propia

CAPÍTULO VI

SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE UN MODELO DE INVENTARIO

Este capítulo tiene por objeto, definir y establecer las políticas de inventario que debe seguir la empresa al momento de realizar los pedidos. De acuerdo al análisis de la demanda, previamente estudiado en la sección anterior, se dio a conocer que el comportamiento de los productos es constante en el tiempo pero con carácter dinámico, es decir, posee demanda determinística. Razón por la cual, se debe establecer un modelo de inventario para demanda determinística.

Asimismo, se estarán evaluando los diversos costos en los que incurre la empresa en el manejo de inventarios. Estos costos se dan por realizar pedidos (CO) por mantener inventario (CH) y por adquirir mercancía (CA), arrojando un costo total anual, el cual se busca minimizar con la propuesta de un modelo de inventario adecuado para la empresa.

VI.1 Tiempos De Reaprovisionamiento

En relación a los tiempos de reabastecimiento, la Tienda FARMATODO de la calle Libertad de Puerto la Cruz, realiza los pedidos cada tres días, los cuales llegan a la farmatienda un día después de ser ordenados por el sistema.

Por otra parte, ya que la empresa posee un almacén central, el cual se encarga de distribuir la mercancía a todas las sucursales del país, se debe establecer una metodología a seguir, para el manejo de inventario de empresas con almacén centralizado.

Según Ronald Ballou, en su libro, *LOGÍSTICA: Administración de la Cadena de Suministro* (2004), se establecen dos filosofías básicas para el manejo de inventarios para empresas de este tipo. Primero, el método de demanda (*pull*), que se basa en reaprovisionar el inventario con tiempos y tamaños de pedidos de acuerdo a las necesidades de cada sucursal. Segundo, el método de incremento (*push*), el cual se basa en asignar suministros a cada sucursal de acuerdo con el pronóstico de cada una de ellas.

Esto quiere decir, que los pedidos realizados por cada sucursal son independientes entre sí, puesto que el pronóstico de la demanda y la determinación de la necesidades de reaprovisionamiento se realiza tomando en consideración solo las condiciones locales, según se ilustra en la figura 6.1.

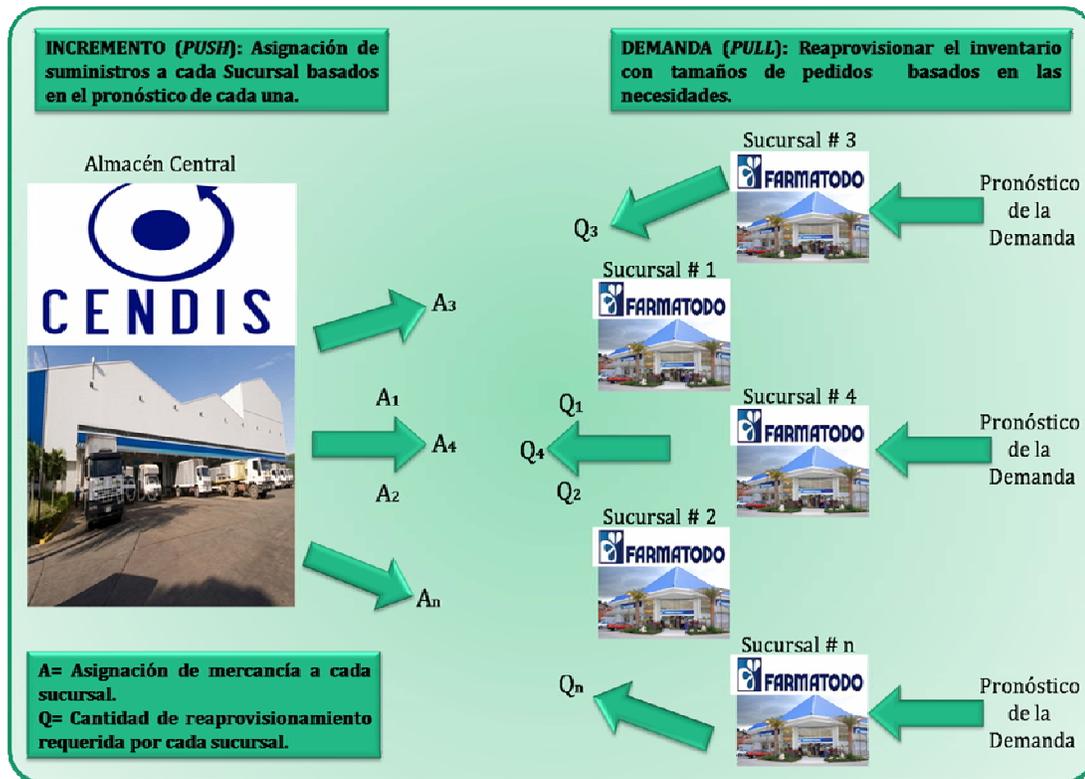


Figura 6.1: Metodología de Control de Inventarios para empresas con almacén centralizado

FUENTE: Ballou, R. (2004)^[4], con ajuste a la empresa objeto de estudio.

Se estimarán las políticas de inventario de acuerdo al modelo de Período Fijo con demanda determinística, en vista de que la farmatienda emplea un tiempo fijo de cada 3 días para reaprovisionar su inventario. Asimismo se evaluarán las políticas de inventario mediante un modelo de cantidad fija, a fin de determinar qué modelo se ajusta más a las necesidades de la empresa.

Es conveniente indicar que para efectos de esta investigación, se determinará un modelo de inventarios para la sucursal antes mencionada, no obstante, se podría aplicar este mismo estudio al resto de las sucursales de la cadena de farmacias, ya que todas emplean el mismo sistema de control de inventarios. Pero como se explicó anteriormente, el reaprovisionamiento para cada sucursal dependerá de sus requerimientos, es decir, se atenderán de acuerdo a las necesidades individuales de cada farmacia.

VI.2 Determinación De Los Costos De Inventario

Antes de modelar, se deben calcular los costos asociados al control de inventarios. Entre estos costos se tienen los siguientes:

VI.2.1 Costo de Adquisición (CA)

Se refiere al costo por cada artículo o material pedido, es el costo unitario por la adquisición. La determinación del Costo de Adquisición (CA) de los productos expresa como:

$$CA = p * D$$

Donde p es el precio unitario de cada producto y D es la demanda anual del producto en estudio.

VI.2.2 Costo de Mantener una unidad en inventario en un año (CH)

Se refiere al costo anual de mantener inventario (CH). Para calcular el costo de mantener un pedido se necesita conocer el precio unitario del producto al que se le

aplicara el modelo, así como la tasa de interés, la cual según la gaceta oficial N° 39.362 del Banco Central de Venezuela, es de 16.47% lo que representa el porcentaje del capital invertido. La fórmula para el cálculo del costo de mantener una unidad es la siguiente:

$$Ch = i * p$$

Donde i equivale a 0,16.47 y p es el precio unitario del producto.

Y, para calcular el costo de mantenimiento anual sería de la siguiente manera:

$$CH = Ch*(D*T)/2$$

VI.2.3 Costo de Ordenar un Pedido (Co)

El costo de ordenar implica todos aquellos gastos que genera una empresa al momento de montar un pedido. Estos costos deben ser independiente de la cantidad que se pide y exclusivamente relacionados con el hecho de realizar una orden.

Entre los gastos que genera la empresa están, costos del servicio de mantenimiento de los equipos, puesto que los pedidos de la farmatienda los genera un sistema de información. Y en caso de presentarse pedidos especiales, estos se realizan vía telefónica o vía fax, lo cual también incurre en gastos, sin embargo se estima un 10% del consumo total para el servicio telefónico y un 5% en artículos de papelería.

También se le suman los gastos por electricidad, la cual se utiliza en 20% del consumo total para la realización de los pedidos.

A continuación se detallará el consumo total que se realiza en la Tienda FARMATODO de la Calle Libertad de Puerto la Cruz.

Servicio de Mtto. De PC

La cantidad de máquinas empleadas para realizar los pedidos es de 4 computadoras, por tanto se efectuarán los cálculos del costo de mantenimiento de equipo para los cuatro ordenadores. La empresa incurre en un gasto de 350Bs.F cada dos meses por realizarle mantenimiento a cada computadora, ya que esta función la somete a outsourcing. Entonces los gastos por este servicio sería de la siguiente manera:

Mtto. De Pc = $350 \text{ Bs} / 2 \text{ meses} * 4\text{PC} = 1.400,00 \text{ Bs.} / 2 \text{ meses} * 6 \text{ meses/año} = 8.400,00 \text{ Bs/año}$

Telefonía + Internet + Fax = $13.800,00 \text{ Bs./año} * 0,10 = 1.380,00 \text{ Bs./año}$

Servicio de Electricidad = $10.200,00 \text{ Bs./año} * 0,20 = 2.040,00 \text{ Bs./año}$

Gastos de Papelería = $11.760,00 \text{ Bs./año} * 0,05 = 235,20 \text{ Bs./año}$

Tabla 6.1: Costos por ordenar

COSTOS POR ORDENAR

Mtto. de PC	8.400,00 Bs/año
Teléfono + Internet + Fax	1.380,00 Bs/año
Gastos de Papelería	235,20 Bs/año
Electricidad	2.040,00 Bs/año
TOTAL	12.055,20 Bs/año

FUENTE: Elaboración Propia

Este costo total anual se debe distribuir entre la cantidad de pedidos que realiza la empresa al año, para así obtener el costo de ordenar cada pedido. El cálculo se obtiene de la siguiente forma:

$$Co = \frac{12.055,20 \text{ Bs/año}}{125 \text{ ped/año}}$$

$$Co = 96,44 \text{ Bs/ped.}$$

Para efectos de cálculos, este costo de 96,44 Bs/ped. permanecerá fijo para cada producto.

VI.3 Aplicación Del Modelo De Inventario Propuesto

Como se mencionó anteriormente, se estará evaluando el modelo de inventario de Período Fijo para demanda determinística, en relación al tiempo de reabastecimiento que utiliza la empresa y también se estudiará un modelo de cantidad fija; con el propósito determinar qué modelo es más conveniente para la empresa.

A continuación se detallarán los cálculos, usando como ejemplo el producto que obtuvo mayor demanda dentro del rubro de los anticonceptivos. En cuanto a la demanda de los productos, se realizarán los cálculos con la demanda proyectada del 2010.

VI.3.1 Modelo de Período Fijo para demanda determinística

Los datos que se requieren para este modelo son los siguientes:

CTA: Costo total Anual del sistema de inventario.

Ca: Costo de Adquisición.

Ch: Costo de Mantener una unidad en inventario en un año.

Co: Costo de Colocar un pedido.

Q: Tamaño Económico del lote, (Q^*) o cantidad económica EOQ.

P_i: Precio unitario del producto *i*.

i: Tasa de Interés para estimar el valor del dinero en el tiempo.

R: punto de reorden

te: tiempo de entrega

T: tiempo entre pedidos

Io: inventario inicial

Producto Código V-7: YASMIN X 21 GRAGEAS**Datos:**

$$D = 860,83 \text{ unds/año}$$

$$p = 52.20 \text{ Bs/und}$$

$$i = 16.47\% \text{ (según BCV)}$$

$$T = 3 \text{ días} = 0.008 \text{ años}$$

$$te = 1 \text{ día} = 0.003 \text{ años}$$

$$I_o = 0$$

$$ch = i * p = 0.1647 * 52.20$$

$$ch = 8,60 \text{ Bs/und.}$$

$$C_o = 96,44 \text{ Bs/ped}$$

$$Q = D * (T + te) - I_o$$

$$Q = 860.83 \text{ unds/año} * (0.008 + 0.003) \text{ años} - 0$$

$$Q = 9.47 \text{ unds/ped.}$$

$$Q \cong 10 \text{ unds/ped.}$$

$$N = 1/T = 1/0.008 = 125 \text{ ped/año}$$

$$R = d \cdot t_e$$

$$R = 860.83 \cdot 0.003 = 2.58$$

$$R \cong 3 \text{ unds.}$$

$$CTA = CO + CH + CA$$

$$CTA = Co * \frac{1}{T} + Ch * \frac{D * T}{2} + p * D$$

$$CTA = 96.44 * \frac{1}{0.008} + 8,60 * \frac{860.83 * 0.008}{2} + 52,20 * 861$$

$$CTA = 57.019,93 \text{ Bs.F/año}$$

De la misma forma se aplicó el modelo de inventario período fijo a los productos restantes y los resultados se encuentran tabulados en la tabla 6.2

Tabla 6.2: Resultados de las políticas de inventario del Modelo de Período Fijo

COD	Q	R	Co	CO	Ch	CH	CA	CTA
	Unds/ped.	Unds.	Bs/ped	Bs/año	Bs/und	Bs/año	Bs/año	Bs/año
V-1	8,72	2,3775	96,44	12.055,00	0,92	2,92	4.438,00	16.495,92

V-2	2,90	0,79071	96,44	12.055,00	0,64	0,68	1.027,92	13.083,60
V-3	6,57	1,7925	96,44	12.055,00	6,79	16,22	24.617,00	36.688,22
V-4	6,11	1,665	96,44	12.055,00	4,99	11,08	16.816,50	28.882,58
V-5	9,89	2,69757	96,44	12.055,00	7,46	26,84	40.733,31	52.815,14
V-6	8,26	2,25393	96,44	12.055,00	6,79	20,39	30.953,97	43.029,36
V-7	9,47	2,58249	96,44	12.055,00	8,60	29,60	44.935,33	57.019,93
V-8	1,63	0,44388	96,44	12.055,00	17,21	10,19	15.461,82	27.527,01
V-9	1,56	0,42648	96,44	12.055,00	3,11	1,77	2.686,82	14.743,59
V-10	2,69	0,73305	96,44	12.055,00	8,22	8,03	12.193,07	24.256,10
V-11	2,40	0,65448	96,44	12.055,00	1,27	1,11	1.679,83	13.735,94
V-12	1,62	0,44145	96,44	12.055,00	5,81	3,42	5.194,40	17.252,82
V-13	0,99	0,27042	96,44	12.055,00	6,93	2,50	3.794,89	15.852,39
V-14	0,68	0,18633	96,44	12.055,00	9,62	2,39	3.627,22	15.684,61
V-15	1,20	0,3267	96,44	12.055,00	7,31	3,19	4.835,16	16.893,35
V-16	1,79	0,48846	96,44	12.055,00	7,72	5,03	7.636,26	19.696,29
V-17	0,60	0,16407	96,44	12.055,00	2,55	0,56	847,70	12.903,25
V-18	1,61	0,44001	96,44	12.055,00	6,54	3,84	5.822,80	17.881,64
V-19	3,89	1,05999	96,44	12.055,00	6,88	9,73	14.769,19	26.833,92
V-20	1,80	0,49101	96,44	12.055,00	7,87	5,15	7.823,43	19.883,58
V-21	5,36	1,46184	96,44	12.055,00	6,79	13,23	20.075,94	32.144,16

FUENTE: Elaboración Propia

VI.3.2 Modelo de Cantidad Fija con demanda determinística

Para este modelo se necesitan obtener las siguientes políticas de inventario:

CTA: Costo total Anual del sistema de inventario.

Ca: Costo de Adquisición.

Ch: Costo de Mantener una unidad en inventario en un año.

Co: Costo de Colocar un pedido.

Q: Tamaño Económico del lote, (Q^*) o cantidad económica EOQ.

P_i: Precio unitario del producto *i*.

i: Tasa de Interés para estimar el valor del dinero en el tiempo.

Producto Código V-7: YASMIN X 21 GRAGEAS

D= 860.83 unds/año

p = 52.20 Bs.f/und

i= 16.47% (según BCV)

Io=0

te= 1 día = 0.003 años

ch= i*p= 0.1647*52.20

ch= 8,60 Bs.f/und.

Co=96.44 Bs/ped.

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * Co * D}{Ch}}$$

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * 96.44 * 860.83}{8.60}}$$

$$Q^* = 146.14 \text{ unds/ped.}$$

$$R = d * te$$

$$R = 860.83 * 0.003 = 2.58$$

$$R \cong 3 \text{ unds.}$$

$$CTA = CO + CH + CA$$

$$CTA = Co * \frac{D}{Q^*} + Ch * \frac{Q^*}{2} + p * D$$

$$CTA = 96.44 * \frac{860.83}{146.14} + 8.60 * \frac{146.14}{2} + 52.20 * 861$$

$$CTA = 4.130,10 \text{ Bs.F/año}$$

De la misma forma se aplicó el modelo de inventario período fijo a los productos restantes y los resultados se encuentran tabulados en la tabla 6.3

Tabla 6.3: Resultados de las políticas de inventario del Modelo de Cantidad Fija

COD	Q*	R	Co	CO	Ch	CH	CA	CTA
	Unds./ped.	Unds.	Bs/ped	Bs/año	Bs/und	Bs/año	Bs/año	Bs/año
V-1	407,10	2,3775	96,44	187,74	0,92	187,74	4.438,00	4.813,48
V-2	281,33	0,79071	96,44	90,35	0,64	90,35	1.027,92	1.208,63
V-3	130,32	1,7925	96,44	442,16	6,79	442,16	24.617,00	25.501,32
V-4	146,46	1,665	96,44	365,45	4,99	365,45	16.816,50	17.547,40
V-5	152,47	2,69757	96,44	568,77	7,46	568,77	40.733,31	41.870,84
V-6	146,14	2,25393	96,44	495,81	6,79	495,81	30.953,97	31.945,60
V-7	138,97	2,58249	96,44	597,39	8,60	597,39	44.935,33	46.130,10
V-8	40,72	0,44388	96,44	350,42	17,21	350,42	15.461,82	16.162,66
V-9	93,85	0,42648	96,44	146,08	3,11	146,08	2.686,82	2.978,98
V-10	75,73	0,73305	96,44	311,18	8,22	311,18	12.193,07	12.815,43
V-11	182,15	0,65448	96,44	115,50	1,27	115,50	1.679,83	1.910,84
V-12	69,87	0,44145	96,44	203,11	5,81	203,11	5.194,40	5.600,61
V-13	50,07	0,27042	96,44	173,60	6,93	173,60	3.794,89	4.142,10
V-14	35,29	0,18633	96,44	169,73	9,62	169,73	3.627,22	3.966,68
V-15	53,59	0,3267	96,44	195,96	7,31	195,96	4.835,16	5.227,08
V-16	63,76	0,48846	96,44	246,26	7,72	246,26	7.636,26	8.128,79
V-17	64,28	0,16407	96,44	82,05	2,55	82,05	847,70	1.011,80

V-18	65,78	0,44001	96,44	215,04	6,54	215,04	5.822,80	6.252,89
V-19	99,49	1,05999	96,44	342,48	6,88	342,48	14.769,19	15.454,16
V-20	63,32	0,49101	96,44	249,26	7,87	249,26	7.823,43	8.321,95
V-21	117,69	1,46184	96,44	187,74	6,79	399,30	20.075,94	20.662,97

FUENTE: Elaboración Propia

VI.4 Resumen De Los Resultados

Como se pudo observar en los cálculos anteriores, se utilizó como muestra el producto Cód. V-7 para evaluar tanto el modelo de período fijo como el de cantidad fija, los cuales se ajustan al tipo de demanda determinística que presentan los productos.

Los resultados arrojados por ambos modelos, expresan que el modelo que minimiza el costo total anual en relación al control de inventarios es el de cantidad fija (ver tabla 6.4), sin embargo este modelo no es factible para la empresa FARMATODO por cuestión de disponibilidad de espacio, puesto que las farmatiendas poseen depósitos relativamente pequeños, por lo que no se puede albergar grandes cantidades de productos en los almacenes.

Por lo tanto, el modelo de inventarios que mejor se ajusta a las necesidades de la empresa, es el de Período Fijo. Donde, por ejemplo para el caso del producto Cód. V-7, la cantidad óptima de pedido sería de 10 unds/ped y el punto de reorden indica que cuando queden en el almacén 3 unidades, debe realizarse un nuevo pedido para garantizar el nivel de existencias que satisfaga la demanda.

La tabla 6.4 muestra un resumen comparativo de los costos totales anuales que genera cada producto de acuerdo a los modelos de período fijo y cantidad fija respectivamente.

Tabla 6.4: Resumen de Costos Totales Anuales

COD	CTA Bs/año (Período Fijo)	CTA Bs/año (Cantidad Fija)
V-1	16.495,92	4.813,48
V-2	13.083,60	1.208,63
V-3	36.688,22	25.501,32
V-4	28.882,58	17.547,40
V-5	52.815,14	41.870,84
V-6	43.029,36	31.945,60
V-7	57.019,93	46.130,10
V-8	27.527,01	16.162,66
V-9	14.743,59	2.978,98
V-10	24.256,10	12.815,43
V-11	13.735,94	1.910,84
V-12	17.252,82	5.600,61
V-13	15.852,39	4.142,10
V-14	15.684,61	3.966,68
V-15	16.893,35	5.227,08
V-16	19.696,29	8.128,79

V-17	12.903,25	1.011,80
V-18	17.881,64	6.252,89
V-19	26.833,92	15.454,16
V-20	19.883,58	8.321,95
V-21	32.144,16	20.662,97
TOTAL ANUAL	523.303,41	281.654,29

FUENTE: Elaboración Propia

En general, aún cuando el modelo de cantidad fija minimiza los costos anuales para la empresa FARMATODO, esta opción no resulta viable para la misma, puesto que ello implicaría realizar una reingeniería de infraestructura o alquiler de depósitos más grandes, lo cual no es conveniente para la empresa, en primer lugar porque se incrementarían los costos de inventario y segundo porque sería un proceso que tardaría mucho tiempo. Por ello, se recomienda a la empresa que aplique, para su control de inventarios, el modelo de Período Fijo con una cantidad óptima para ordenar, la cual le permitirá cubrir los niveles de existencias que satisfagan las necesidades de sus clientes, y así no caer en escases de mercancía entre un pedido a otro.

Una vez realizados todos estos análisis en función al comportamiento de los productos y la aplicación del respectivo modelo de inventario, se presenta un resumen de la metodología que debe seguir la empresa, de acuerdo a la propuesta establecida en este trabajo de investigación. *Ver figura 6.2*

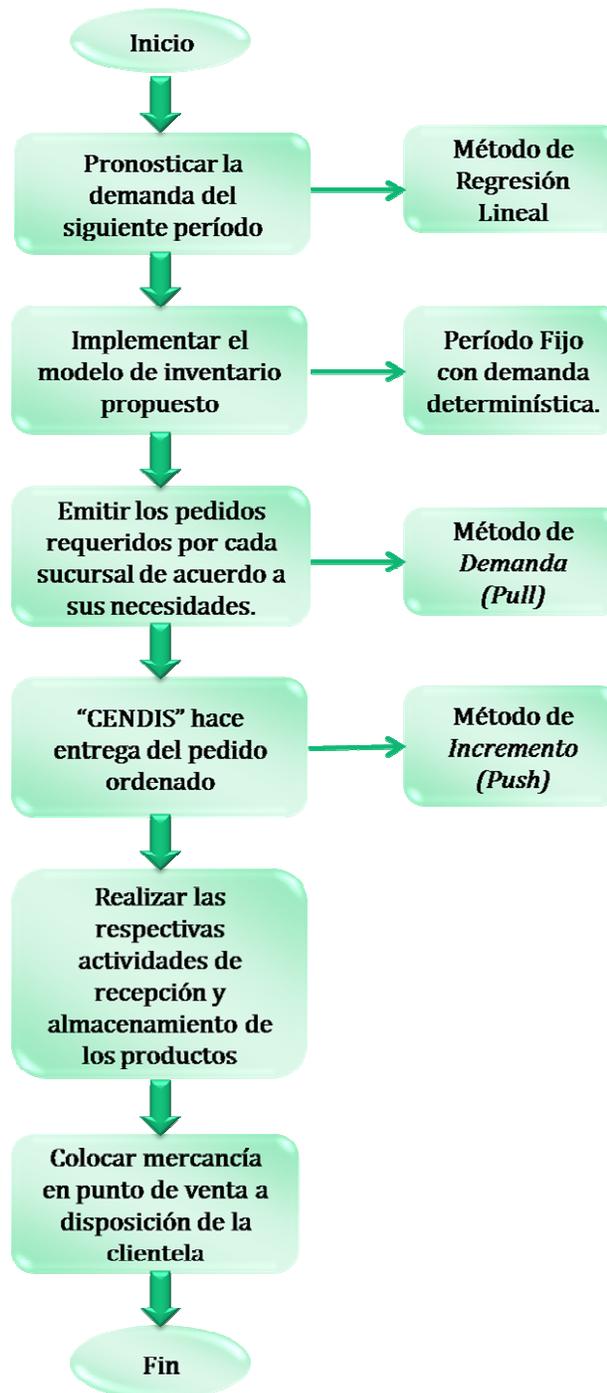


Figura 6.2: Metodología de Reaprovisionamiento propuesta para la empresa

FARMATODO

FUENTE: Elaboración Propia

CAPÍTULO VII

PLANES DE ACCIÓN

VII.1 Propuestas De Planes De Acción

Esta fase comprende la planeación táctica, donde se plantean diversas técnicas para la empresa, en cuanto al mejoramiento de su ciclo logístico, basados en los análisis anteriormente realizados y de acuerdo a los resultados arrojados por los diferentes cálculos que se efectuaron.

Los planes de acción, son la guía a seguir de aquellas metodologías que se proponen dentro de una empresa para el mejoramiento de sus actividades, tanto logísticas como administrativas.

En este caso, se pretende proponer planes de acción que promuevan el mejoramiento de las actividades comprendidas dentro del ciclo logístico de la red de tiendas FARMATODO. Esto, con el fin de ofrecer soluciones a las diversas problemáticas encontradas durante la evaluación del sistema de inventario de la empresa. Se busca establecer una serie de procedimientos que ayudarán a la realización de los planes de acción. Cuyos parámetros estarán regidos por los objetivos que se pretenden lograr con cada metodología, el tiempo que se requiere para llevarse a cabo, las actividades pertinentes a cada proceso, los responsables de los mismos, así como los recursos que se emplearan en dicho proceso.

Todos estos lineamientos, se especificarán de acuerdo a cada variable estudiada en el capítulo 5 de la presente investigación. Además, es importante recordar, que este estudio se aplica para toda la cadena de farmatiendas que posee la empresa, en vista de que, en cada una de ellas, se trabaja con el mismo sistema, más sin embargo, cada sucursal realiza sus operaciones logísticas independientemente del resto.

VII.1.1 Problemáticas Encontradas En Función A La Evaluación Del Ciclo Logístico De La Empresa.

VII.1.1.1 Plan de Acción N°1

❖ Variable 1: *Detección y Requisición de Necesidades*

En esta variable se pudo determinar, que, aún cuando la empresa posee un mecanismo automatizado para la gestión de control de inventarios, los sistemas de información que poseen las farmatiendas están desactualizados, puesto que el software que se utiliza para emitir los pedidos, por una parte, no refleja las ventas que se han realizado por producto, sólo muestra la cantidad monetaria que se ha vendido al día. En segunda instancia, tampoco guarda un registro de las ventas de años anteriores, sólo permite ver los últimos cuatro meses de ventas. Por lo que no se puede establecer un buen pronóstico de la demanda, por no poseer datos suficientes.

Sin embargo, el personal de auditoría si cuenta con sistemas de información más sofisticados y actualizados, siendo este el que proporcionó los datos para este estudio.

❖ Propuesta

Actualizar los sistemas de información de las farmatiendas, implementando la misma calidad de software que utiliza el personal de auditoría. Ya que es muy importante que el personal de tienda maneje los datos de ventas en conjunto con el personal auditor, puesto que dicha información permitirá agilizar los procesos de inventario manual que se ejecutan en la farmatienda. Y así no depender directamente del departamento de auditoría, quién, como se ha mencionado, es el que maneja la data de la demanda. Los pasos a seguir para esta propuesta se pueden apreciar en la tabla 7.1

Tabla 7.1: Plan de Acción para la Variable *Detección y Requisición de Necesidades*.

PLAN DE ACCIÓN PARA ALCANZAR EL MÁXIMO RENDIMIENTO DE LA TECNOLOGÍA QUE SE POSEE				
OBJETIVO ESPECÍFICO: Optimizar Los Sistemas De Información De Las Farmatiendas				
Pasos de la Acción	Responsables	Tiempo	Recursos	Mecanismos de Retroalimentación
Revisar la codificación del actual SI a fin de encontrar el error que está generando las cantidades de pedidos poco óptimas.	Personal experto en informática.	1 mes	Equipos tecnológicos modernos. Herramientas necesarias para la codificación del software. Horas de trabajo	Comparar las políticas de inventarios que optimicen la requisición de materiales con respecto a la fórmula de cálculo actual de los pedidos.
Programar un nuevo software o mejorar el que se posee para proporcionar información actualizada, en cuanto a ventas y datos históricos.	Personal experto en informática.	1 mes	Equipos tecnológicos modernos. Herramientas necesarias para la codificación del software. Horas de trabajo	Revisar periódicamente el nuevo software a fin de evitar desactualizaciones

Implantar las actualizaciones del software.	Personal Experto en Informática	1 día	Computadoras y material audiovisual	Revisar periódicamente el nuevo software a fin de evitar desactualizaciones
Capacitar al personal de las farmatías en cuanto al manejo de los sistemas de control de inventario.	Personal Experto en Informática	1 día/cada 10 empleados	Computadoras y material audiovisual	Promover las constantes reuniones entre los responsables a fin de evaluar en los empleados, la comprensión y utilización de los sistemas de información.
Realizar y distribuir los respectivos manuales de usuarios a todo el personal.	Personal Experto en Informática y Gerentes de Tienda	1 semana	Computadoras y material audiovisual	Promover las constantes reuniones entre los responsables a fin de evaluar en los empleados, la comprensión y utilización de los sistemas de información

FUENTE: Elaboración Propia

VII.1.1.2 Plan de Acción N°2

❖ Variable 2: Almacenamiento y recepción de materiales

Esta variable presenta problemas en cuanto al almacenamiento de los productos, y la clasificación de los mismos, puesto que dentro de los depósitos de tienda no hay establecidos una metodología para la ubicación específica de los productos, ya que se amontonan de acuerdo al espacio disponible, por lo que tampoco

se tiene un orden dentro del depósito. Esto se pudo observar directamente en las instalaciones de la tienda FARMATODO de la calle Libertad de Puerto la Cruz.

❖ Propuesta

Clasificar los productos en estantería, ya sea por rubro o por alguna codificación específica. Asimismo, se debe adecuar los espacios dentro del depósito de las tiendas, buscando de este modo que haya mejor distribución de los mismos, a fin de brindar comodidad a la hora de ubicar los productos, al igual que al momento de almacenar los mismo luego de la recepción; manteniendo el orden y la limpieza.

Tabla 7.2: Plan de Acción para la Variable *Almacenamiento y recepción de materiales*

PLAN DE ACCIÓN PARA MEJORAR LAS ACTIVIDADES DE LOGISTICA DENTRO DE LOS DEPOSITOS DE LAS FARMATIENDAS				
OBJETIVO ESPECÍFICO: Establecer Metodologías Para El Mejor Desempeño De Las Funciones Logísticas Dentro De Los Almacenes				
Pasos de la Acción	Responsables	Tiempo	Recursos	Mecanismos de Retroalimentación

Utilizar la clasificación ABC de manera que se ubiquen los artículos de acuerdo a su importancia.	Personal de tienda	1 semana	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Esto permite tener al alcance de la mano los productos de acuerdo a su prioridad, es decir, aquellos más demandados.
Ordenar los productos en las estanterías de acuerdo a los diferentes rubros, o utilizar algún tipo de codificación más sencilla.	Personal de tienda	Diariamente	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Llevar un mejor control a la hora de contabilizar las existencias.
Identificar los artículos con notaciones visualmente accesibles.	Personal de tienda	Cada vez que se surte el deposito	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Brindar comodidad al momento de buscar y almacenar los artículos
Limpiar continuamente el almacén	Personal de tienda	Diariamente	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Promover la higiene y evitar el deterioro de los productos por falta de mantenimiento

FUENTE: Elaboración Propia

VII.1.1.3 Plan De Acción N°3:

❖ **Variable 4:** *Control de inventarios y Logística inversa.*

Las farmatiendas, para esta variable, no implementan técnicas de reciclaje definidas, una vez desempacados los pedidos, el material de embalaje no es reutilizado, más bien se desecha. De igual manera sucede con los productos deteriorados (que aún son salvables), no son sometidos a procesos que permitan su posterior inclusión en la cadena de suministros, simplemente se eliminan.

❖ **Propuesta**

Fomentar el uso de técnicas para el tratamiento de los materiales que se encuentren fuera de uso, estableciendo mecanismos de control y supervisión de las actividades pertinentes que se aplicaran para llevar a cabo dicho proceso.

Tabla 7.3: Plan de Acción para la Variable *Control de Inventario y Logística inversa*

PLAN DE ACCIÓN PARA PROMOVER EL TRATAMIENTO DE AQUELLOS PRODUCTOS FUERA DE USO				
OBJETIVO GENERAL: Establecer Metodologías Para El Desarrollo De Las Actividades De Logística Inversa.				
Pasos de la Acción	Responsables	Tiempo	Recursos	Mecanismos de Retroalimentación
Realizar inspecciones de los productos, tanto en punto de venta como en el almacén, a fin de detectar a tiempo, aquellos materiales que están	Todo el personal	Semanalmente	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Revisión de los tiempos de vencimientos de los artículos

proximos a vencerse y/o aquellos que se encuentren dañados				
Identificar y Clasificar los materiales no usables de acuerdo a su estado, grado de peligrosidad, destino, origen, etc.	Gerentes y Sub-Gerentes de tienda	1 día	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Reportes específicos con las características de los productos que se encuentren fuera de uso
Identificar e implementar estrategias a seguir: Reciclado, Reutilización, Restauración, Disposición final adecuada, etc.	Gerentes y Sub-Gerentes de tienda	1 día	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Constantes reuniones con el personal para establecer y evaluar todas las actividades de logística inversa que permitan reponer nuevamente en la cadena de suministros, materiales fuera de uso.
Reutilizar el material de embalaje, una vez concluido el proceso de recepción de mercancía, con la finalidad de que se aproveche al máximo los recursos con los que se cuenta y así contribuir con el medio ambiente	Todo el personal	Diariamente	Técnicos, económicos y Horas de trabajo/hombre	Supervisión del cumplimiento de actividades por parte de los directivos de las tiendas

FUENTE: Elaboración Propia

CONCLUSIONES

Una vez realizados todos los análisis respectivos al manejo y control de los inventarios de la empresa FARMATODO, se pudo conocer que la misma presenta deficiencias en el sistema de información que emplean las farmatiendas para el reaprovisionamiento, puesto que dicho sistema está desactualizado y no arroja la cantidad óptima de pedido que se debe realizar. Otra deficiencia que presenta dicho sistema, es que no permite ver los datos de las ventas de todo un año, sólo muestra la cantidad en bolívares de lo que se ha vendido en los últimos cuatro meses, mas no registra la cantidad de artículos que se han vendido. Aunado a esto, dentro del almacén de la farmatienda objeto de estudio, no se lleva un control específico para la clasificación y organización de los productos y no se toman medidas en relación a la logística inversa.

Por otra parte, también se pudo conocer que el comportamiento de los productos bajo estudio, en este caso el rubro de anticonceptivos, es de tipo determinístico, puesto que el estudio estadístico arrojó que el coeficiente de variabilidad de estos productos es menor a 20%, lo cual indica que la demanda de los mismos es constante. Y de acuerdo a los pronósticos de la demanda para el presente año, se constató que ésta sigue el mismo comportamiento a través del tiempo con un carácter dinámico.

Asimismo, se realizó una clasificación de los productos mediante el análisis ABC, el cual permitió conocer el orden de prioridad de los mismos de acuerdo a su valor de uso. Seguidamente se determinó la metodología que debe seguir la empresa de acuerdo a su condición de poseer un almacén central, con la

finalidad de establecer adecuadamente el reaprovisionamiento para cada sucursal que posee la empresa. Puesto, que por ser una cadena de farmacias, esta implementa el mismo sistema de control de inventarios en cada sucursal. Sin embargo, este estudio fue realizado en las instalaciones de la Tienda FARMATODO de la calle Libertad de Puerto La Cruz, Estado Anzoátegui; acotando que este estudio puede ser aplicado a nivel nacional.

Luego de establecer la metodología para empresas con almacén centralizado, se hizo una evaluación de costos en los que incurre la empresa para su control de inventarios, sean estos costos por ordenar, por mantener y costos de adquisición. En este análisis se pudo determinar que el modelo que más se ajusta a las necesidades de la empresa FARMATODO es un modelo de Período Fijo para demanda determinística. Las políticas de inventario que rigen dicho modelo le permitirán a la empresa optimizar su control de inventarios al más bajo costo.

Por último, se establecieron planes de acción donde se presentan lineamientos que buscan solventar las deficiencias existentes dentro de la empresa en cuestión, en relación a su proceso logístico. Permitiéndole así, mejorar las actividades que comprenden dicho proceso, y de esta manera aumentar la productividad operativa de la empresa garantizando un desempeño eficiente de la misma.

RECOMENDACIONES

- Implementar las políticas de inventario propuestas de manera que se optimicen la productividad de la empresa FARMATODO y se disminuyan los costos anuales en los que incurre la misma.
- Establecer indicadores de seguimiento al modelo de inventario propuesto, encaso de aplicarse, con el fin de monitorear si los objetivos del mismo son aplicables y en qué proporción.
- Implementar los planes de acción propuestos, ya que estos establecen todos los parámetros a seguir para mejorar el desarrollo de las actividades concernientes al ciclo logístico de la empresa.
- Fomentar concientización en los trabajadores, en relación a la aplicación de los planes de acción propuestos, con el objetivo de garantizar que las actividades sean realizadas de la manera estipulada.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Anaya, T.** (2007). *Logística Integral: La gestión operativa de la empresa (3^{era} ed)*. Madrid: ESIC.
2. **Arriaza, M.; Márquez, K.** (2008). *Propuesta De Un Sistema De Inventario Para Materiales Involucrados En Las Actividades De Fabricación De Partes Y Piezas En Fibra De Vidrio*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. Puerto La Cruz.
3. **Ballou, R. H.** (1999). *Business Logistics Management*. (4^o Ed). Nueva Jersey: Prentice-Hall International.
4. **Ballou, R.** (2004). *LOGÍSTICA: Administración De La Cadena De Suministro*. (5^o Ed.). México. Pearson Educación: Prentice-Hall International
5. **Barry, M. I.; González, M. A.** (2004). *Principios De Administración De Operaciones*. 5^o Edición. Pearson Educación: Prentice-Hall International
6. **Cabrera, J.; Brito C.** (2009) *Formulación De Políticas De Inventario Para Una Empresa Dedicada A La Venta De Productos Ópticos En La Zona Oriental*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. Puerto La Cruz.
7. **Cázares; Christen; Jaramillo; Villaseñor y Zamudio.** (2000), *Tipo de Estudio o Tipo de Investigación*. Consultado el 11 de Enero de 2010 desde <http://www.mistareas.com.ve/Tipo-de-estudio-tipo-de-investigacion.htm>

8. **Chase, R.; Aquilano, N.** (1995) *Dirección y Administración de Producción y de las Operaciones*. México. Editorial: McGraw-Hill.
9. **Coopers, P.** (s.f). *Fundamentals of Logistics Management*. Consultado el 09 de Enero de 2010 desde [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/almacen1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/almacen1y2.pdf)
10. **Echeverri, M.** (1996). *Logística Gerencial* (3° ed.). México: Cobos.
11. **Eric, C.** (1975). *Administración de Materiales*. Editorial: EUNED.
12. **González, M. J.; González R. y Moons, M.** (1997). *Metodología de la investigación social: Técnicas de recolección de datos*. Universidad Nacional de Salta Facultad de Humanidades. Publicado por Aguaclara.
13. *Logística* (s.f). Consultado el 9 de Febrero de 2010 desde <http://www.degerencia.com/tema/logistica>
14. **Márquez E.; Hurtado, A.** (2009). *Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La Ferretería Sumi Inversiones Ubicada En Barcelona Edo. Anzoátegui*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. Puerto La Cruz.
15. **Martínez, A.** (s.f). *Control de Inventario con análisis de la demanda, para la empresa "Sport B"*. Consultado el 9 de Febrero de 2010 desde http://sisbib.unmsm.edu.pe/BibVirtual/monografias/Basic/martinez_ra/contento.htm

16. **Matalobos, A.** (1999). *Gerencia de Inventario*. (1° Ed.) Caracas: IESA C.A.
17. **Mongua, P.; Sandoval, H.** (2009). *Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La Mejora Del Ciclo Logístico De Una Distribuidora De Confitería Ubicada En La Ciudad De Barcelona, Estado Anzoátegui*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. Puerto La Cruz.
18. **Ortiz, M.** (2007) *Manual De Diseño y Control de Inventarios Áreas de Grado. Mención Gerencia*. Universidad de oriente, Barcelona, Venezuela.
19. **Ortiz, M.** (2008) *Modelo De Evaluación De Sistemas Logísticos*. Trabajo de ascenso de la Universidad de Oriente presentado para optar a la clasificación docente de profesor agregado. Barcelona, Venezuela.
20. **Pereira, J. E** (2006) *Canales De Distribución Y Administración Logística*. Consultado el 09 de Febrero de 2010 desde <http://www.gestiopolis.com/canales6/mkt/mercadeopuntocom/la-logistica-y-el-abastecimiento.htm>
21. **Ratto, L** (1990). *El análisis ABC de la empresa: La ley de Pareto*. Editorial Deusto.
22. **Scrib** (s.f). *Plan de Acción*. Consultado el 30 de Enero de 2010 desde <http://www.scribd.com/doc/6490905/Plan-de-Accion>.
23. **Sierra, Y.; Cumache, M.** (2009) *Estimación de las Políticas de Inventario Adecuadas para la Gestión y Control de los Productos Comercializados por DINACA 2000, Planta Productora y Distribuidora Ubicada en la Zona Industrial Los Montones, Barcelona Edo-Anzoátegui*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz.

- 24. Silva, J.; Caguana D.** (2008), *Diseño De Un Plan De Acción Para Mejorar Un Sistema Logístico De Control De Inventarios De Una Empresa Procesadora De Sardinas*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. Puerto La Cruz.
- 25. Taha, H.** (1998). *Investigación de Operaciones*. (6° Ed.). México: Prentice Hall.
- 26. Walpole, R. E.; Myers R. H.** (1999) *Probabilidad y estadística para Ingeniero* (6° Ed.). México: Prentice Hall. Hispanoamericana, s.a
- 27. Warren, C.; Molina, L. y Jiménez, M.** (2003). *Manual De Investigación-Acción Para La Evaluación En El Ámbito Administrativo*. Editorial EUNED. Pág. 325.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

TÍTULO	"PROPUESTA DE UN SISTEMA DE INVENTARIO PARA UNA FARMATIENDA CON ALMACÉN CENTRALIZADO, UBICADA EN LA CALLE LIBERTAD DE PUERTO LA CRUZ, ESTADO ANZOÁTEGUI"
SUBTÍTULO	

AUTOR (ES):

APELLIDOS Y NOMBRES	CÓDIGO CVLAC / E MAIL
MARTINEZ G. NERVIS M.	CVLAC: 17.411.606 E MAIL: nervis_martinez@hotmail.com
NARVÁEZ G. MARIELYS DEL V.	CVLAC: 16.703.128 E MAIL: syleiram.nayrb@hotmail.com

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Sistema De Inventario _____

Ciclo Logístico _____

Políticas De Inventario _____

Periodo Fijo _____

Cantidad Fija _____

Almacén Centralizado _____

Demanda Determinística _____

Análisis Estadísticos _____

Control de Inventarios _____

Manejo de Inventarios _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÀREA	SUBÀREA
INGENIERÍA Y CS. APLICADAS	INGENIERÍA DE SISTEMAS

RESUMEN (ABSTRACT):

Partiendo de un análisis exhaustivo realizado en las instalaciones de la empresa FARMATODO, se dio a conocer las deficiencias que viene presentado el sistema de control de inventario que posee la empresa. Todo esto mediante los análisis respectivos al ciclo logístico de la misma y a los datos de la demanda de un determinado rubro de productos. Los resultados que arrojaron dichos análisis, permitieron establecer propuestas referentes al sistema de control de inventarios, con la finalidad de establecer aquellas políticas que mejor se adapten a las necesidades de la empresa en cuestión. Las proposiciones realizadas a la misma, fueron expuestas mediante planes de acción que indican tanto los pasos a realizar, indicadores de los mismos, tiempo de duración, como los recursos necesarios para llevara a cabo dichos planes y el responsable de ejecutarlos

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS:X	TU:	JU
ORTÍZ MERCEDES	CVLAC:	5.087.765			
	E_MAIL	mercedesortiz04@yahoo.es			
	E_MAIL				
	E_MAIL				
GUEVARA MARÍA	ROL	CA	AS	TU	JU: X
	CVLAC:	8.853.210			
	E_MAIL	mariagf45@hotmail.com			
	E_MAIL				
LENIN BENITEZ	ROL	CA	AS	TU	JU:X
	CVLAC:	14765398			
	E_MAIL	leninbenitez@hotmail.com			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

2010	04	13
AÑO	MES	DÍA

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:**ARCHIVO (S):**

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.SISTEMA.DE.INVENTARIO.FARMATODO.doc	application/msword

CARACTERES EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS: A B C D E F G H I J K L
M N O P Q R S T U V W X Y Z . a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z . 0 1
2 3 4 5 6 7 8 9 .

ALCANCE**ESPACIAL:** _____ (OPCIONAL)**TEMPORAL:** _____ (OPCIONAL)**TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:**

Ingeniero de Sistemas _____

NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pre-Grado _____

ÁREA DE ESTUDIO:

Computación y Sistemas _____

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente, Núcleo Anzoátegui _____

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

DERECHOS:

**De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado de la
Universidad de Oriente:**

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente
y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el conocimiento del Consejo de
Núcleo respectivo, quien deberá participar previamente al Consejo Universitario,
para su autorización”

MARTÍNEZ G. NERVIS M.

AUTOR

NARVÁEZ G. MARIELYS Del V.

AUTOR

ING. MERCEDES ORTÍZ

TUTOR

ING. MARÍA GUEVARA

JURADO

LIC. LENIN BENITEZ

JURADO

ING. LUIS FELIPE ROJAS

SUBCOMISION DE TRABAJOS DE GRADO