

**Universidad De Oriente**  
**Núcleo De Anzoátegui**  
**Escuela De Ingeniería Y Ciencias Aplicadas**  
**Departamento De Computación Y Sistemas**  
**Cursos especiales de grado III-2009**



**TRABAJO DE GRADO**

**“Propuesta de un Modelo de Inventario para una Empresa de  
Venta de Autopartes, Ubicada en el Sector Barrio Sucre,  
Barcelona Edo-Anzoátegui”**

Presentado Por:

Luis Cova C.I.:17.733.118

Jesús Urbano C.I.: 17.359.989

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al Título de:

**INGENIERO DE SISTEMAS**

Barcelona, Abril de 2010

**Universidad De Oriente**  
**Núcleo De Anzoátegui**  
**Escuela De Ingeniería Y Ciencias Aplicadas**  
**Departamento De Computación Y Sistemas**  
**Cursos especiales de grado III-2009**



**TRABAJO DE GRADO**

**“Propuesta de un Modelo de Inventario para una Empresa de  
Venta de Autopartes Ubicada en el Sector Barrio Sucre,  
Barcelona Edo-Anzoátegui”**

---

**Msc. Ing. Mercedes Ortiz**

**Asesor Académico**

---

**Ing. María Guevara**

**Jurado Principal**

---

**Ing. Lenin Benítez**

**Jurado Principal**

Barcelona, Abril de 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  
consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá  
participarlo previamente al consejo Universitario, para su autorización”**

## RESUMEN

Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, fue creada el 15 de junio del 2009, esta tienda se dedica a la venta e instalación de platinas, gomas, canales, cepillos, partes de carrocería, faros, cocuyos, stop, micas, y accesorios en general. La presente propuesta pretende seleccionar y aplicar un modelo de inventario para los productos de la empresa, con la finalidad de optimizar la gestión y control de los productos en inventario. Para lograrlo se estableció y aplicó una metodología para empresa detallista con demanda independiente adaptada al sistema en estudio, resumida en el capítulo VIII, para ello se llevó a cabo un conjunto de procedimientos comenzando con la recolección de los datos, aplicando una encuesta adaptada a empresas en general, la observación directa y entrevistas no estructuradas necesarias para describir la situación actual de las actividades realizadas en la empresa y sobre todo que permitieran diagnosticar los factores que influían en la gestión y control del sistema de inventario que utiliza la organización. Posteriormente, con la información obtenida se analizó y se describió el comportamiento de la demanda pronosticada de cada producto, los cuales dieron todos con un comportamiento determinístico. Luego de esto, se clasificó los productos con el método más apropiado para el sistema en estudio, en este caso fue el método de clasificación ABC por valor de uso. Posteriormente, se realiza la selección y aplicación del modelo de inventario usando los métodos de EOQ Básico y Período Fijo, que fueron los que se adaptaban a las necesidades de la empresa y pudieran satisfacer los requerimientos de la demanda. Por último, se propusieron tres 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.

## DEDICATORIAS

A Dios, nuestro señor por ser mi guía a través de toda mi existencia.

A la memoria de mi abuela Juana, quien se hubiera sentido orgullosa y feliz de compartir conmigo este logro.

A mi madre, que me ha brindado todo su amor y apoyo durante toda mi vida, este triunfo es de ambos.

A mi padre, que también me ha brindado todo su apoyo y amor, mi fuente de inspiración para llegar hasta donde he llegado.

A mis tías Primitiva, Ana, Lucy y Amirís; y mis tíos Juan, Luis y Nelson, siempre sabía que podía contar con ellos en todo lo posible. Gracias por su valioso apoyo.

A mis primas Martha, Yvetis, Ana y Norglimar, y mis primos Eladio, Ignacio, Juan, Nelson y Lewis por su apoyo incondicional para lograr este triunfo.

A Viviana, mi novia, por brindarme su amor, paciencia, comprensión y colaboración para lograr esta meta.

A mi mejor amiga Rima, por ayudarme en muchísimos momentos durante toda mi carrera y contar con tu ayuda incondicional, eres un ejemplo a seguir.

A mi amiga María de los Ángeles (Marian), tus consejos y opiniones siempre fueron los mejores. Después de tantos momentos difíciles, por fin terminamos, todo el esfuerzo valió la pena.

A mi amigo Marlon, con quien siempre contaba incondicionalmente, que este triunfo te sirva de estímulo para tu carrera.

**Luis Cova**

## DEDICATORIAS

Dedicado a dios ante todo por ser mi guía y por darme la vida. Muchas gracias y en ti confió siempre.

A mi madre santa la cual es la persona a quien más amo. Este triunfo también es tuyo te amo demasiado. Gracias por todo.

A mi padre el cual su ayuda y apoyo fue incondicional, gracias por poder contar contigo en cada momento, en todos los aspectos.

A mis dos abuelas que su apoyo fue de gran importancia para conseguir este éxito. Les dedico este triunfo con todo el cariño que siento por ustedes. Gracias por todo el apoyo y ayuda.

A mi tía obdulia, mejor conocida como la vieja. Muchas gracias por todo te dedico este triunfo.

A mis hermanos, Daniel, Eduardo, Jesús Francisco, José Manuel, que este logro les llene y sirva de estímulo para que luchen por sus sueños.

A mi novia Oslines Guzmán, la cual quiero demasiado y admiro, gracias por tu gran apoyo eres una de las personas más importantes en mi vida. Tu apoyo es incondicional muchas gracias. Que esto también sirva de estímulo para que luches por tu gran meta.

A mi suegra, suegro, cuñadas gracias por todo su apoyo y su aprecio.

A todos mis amigos de la vida los cuales son como mis hermanos, Arturo, el gocho, leo, nano, el negro, José Jesús, Gabriel y muy especialmente de Daniel bolívar su apoyo fue algo que nunca podre olvidar, eres una excelente persona mi hermano te amo.

A mis amigos de la universidad los cuales admiro demasiado fueron para mí una gran ayuda y cada uno puso su granito de arena para este logro, a mi mano jhonatan, la tari, la flaca, Lorena, la negra y cada uno de esas personitas que iban apareciendo en el transcurso de esta lucha.

Y me lo dedico a mí, por tanto esfuerzo y por tanta lucha a pesar de tantos obstáculos permanecí con mi sonrisa y así ir avanzando cada día a lograrlo.

**Jesús Urbano**

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios ante todo, por darme la fuerza, la paciencia y el conocimiento en aquellos momentos más difíciles; brindarme salud y dicha de pasar por esta etapa de la vida.

A Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. por el apoyo brindado por el desarrollo de la presente investigación.

A la Ing. Mercedes Ortiz por aconsejarnos y guiarnos en la culminación de nuestro trabajo de grado.

A la Ing. María Guevara por todos sus consejos, ayudas y opiniones en esta última etapa de nuestra carrera.

Y a todos mis familiares, amigos, compañeros y profesores que no he nombrado aquí y hicieron posible de algún u otra forma la culminación de mi carrera universitaria.

**Luis Cova**

## **AGRADECIMIENTOS**

A la universidad de oriente por darme el placer de ser parte de ella, y formarme y en ella obtener uno de mis sueños. Muchas gracias.

A Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. por el apoyo brindado en el desarrollo de la presente investigación.

A la Ing. Mercedes Ortiz por aconsejarnos y guiarnos en la culminación de nuestro trabajo de grado.

A la Ing. María Guevara por todos sus consejos, ayudas y opiniones en esta última etapa de nuestra carrera.

A cada uno de los muchachos de las áreas de grado muchas felicidades y gracias por cada apoyo brindado. Wilfredo, Aquiles, nathali, los luis, la chiqui, la sosa, yurimer, eliumar y cada uno de los integrantes de esta fase tan bonita. Se les quiere y felicidades.

**Jesús Urbano**

## INDICE GENERAL

RESOLUCIÓN .....	III
RESUMEN .....	IV
DEDICATORIAS .....	VI
DEDICATORIAS .....	VIII
AGRADECIMIENTOS .....	X
AGRADECIMIENTOS .....	XI
INDICE GENERAL.....	XII
INDICE DE FIGURAS .....	XVIII
INDICE DE TABLAS .....	XIX
CAPÍTULO I.....	23
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	23
1.1 Introducción .....	23
1.2 El problema .....	24
1.3 Objetivos.....	27
1.3.1 Objetivo General .....	27
1.3.2 Objetivos Específicos.....	27

<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>28</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>28</b>
<b>2.1 Antecedentes</b> .....	<b>28</b>
<b>2.2 Bases teóricas</b> .....	<b>32</b>
2.2.1 La logística.....	32
2.2.1.1 Etapas Básicas de la logística.....	33
2.2.1.2 Importancia de la logística.....	34
2.2.1.3 Actividades de la logística.....	35
2.2.1.4 Beneficios de la logística.....	36
2.2.1.5 Misión de la logística.....	36
2.2.1.6 El Ciclo Logístico.....	37
2.2.1.7 Actividades del ciclo logístico.....	37
2.2.1.8 Logística inversa.....	44
2.2.2 Inventario.....	47
2.2.2.1 Significado económico de los inventarios.....	49
2.2.2.2 Propósito de los inventarios.....	51
2.2.2.3 Sistema de Control de Inventario.....	51
2.2.2.4 Modelos de inventario.....	52
2.2.3 Niveles de inventario.....	54
2.2.3.1 Nivel 0.....	54
2.2.3.2 Nivel 1.....	55
2.2.3.3 Nivel 2.....	55
2.2.3.4 Nivel 3.....	56
2.2.4 Definición de las variables.....	57
2.2.4.1 Criterios de evaluación.....	57
2.2.5 Análisis de criticidad.....	65
2.2.5.1.- Determinación de los criterios de criticidad.....	67
2.2.6 Análisis ABC.....	67
2.2.7 Análisis de la demanda.....	70
2.2.7.1 La demanda.....	70
2.2.7.2 Tipos de demanda.....	71

2.2.7.3 Herramientas esenciales para la determinación de la demanda .....	72
2.2.7.4 Técnicas de pronóstico .....	73
2.2.8 Planes de acción .....	77
2.2.9 Risk simulator 5.1 .....	80
2.2.10 Recopilación de la información.....	81
2.2.10.1 Recopilación de la información de fuentes primarias.....	81
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>87</b>
<b>MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>87</b>
<b>3.1. Tipo de investigación.....</b>	<b>87</b>
<b>3.2. Diseño de la investigación.....</b>	<b>88</b>
<b>3.3. Nivel de la investigación .....</b>	<b>88</b>
<b>3.4. Población y muestra .....</b>	<b>88</b>
<b>3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....</b>	<b>89</b>
3.5.1 Fuentes primarias: .....	90
3.5.2 Fuentes secundarias:.....	102
<b>3.6. Etapas del proyecto.....</b>	<b>103</b>
3.6.1 Recopilación de la información.....	103
3.6.2 Diagnóstico de la situación actual .....	103
3.6.3 Clasificación de los Materiales.....	104
3.6.4 Análisis de la demanda.....	104
3.6.5 Propuesta de modelos de inventarios .....	104
3.6.6 Establecimiento de Planes de Acción.....	105
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>107</b>
<b>ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....</b>	<b>107</b>

<b>4.1. Descripción del sistema.....</b>	<b>107</b>
4.1.1. Reseña histórica de la empresa.....	107
4.1.2. Ubicación geográfica.....	108
4.1.3 Misión .....	109
4.1.4. Visión .....	109
4.1.5. Estructura organizativa de la empresa.....	109
4.1.6. Funciones básicas de los integrantes de la empresa .....	110
4.1.7 Descripción grafica de proceso de reabastecimiento.....	112
<b>4.2. Análisis del ciclo logístico .....</b>	<b>114</b>
4.2.1. Detección y requisición de necesidades .....	115
4.2.2. Recepción de materiales y almacenamiento.....	117
4.2.3. Codificación y manejo de materiales .....	119
4.2.4. Control de inventario y logística inversa.....	122
<b>4.3 Análisis global del ciclo logístico .....</b>	<b>124</b>
 <b>CAPITULO V.....</b>	 <b>127</b>
 <b>ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....</b>	 <b>127</b>
5.1. Recolección y obtención de los datos .....	127
5.2. Análisis de los datos de la demanda.....	127
5.3 Pronóstico de la demanda.....	134
5.4 Demanda pronosticada .....	158
 <b>CAPÍTULO VI.....</b>	 <b>162</b>
 <b>CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS .....</b>	 <b>162</b>
6.1. Establecimiento de la metodología para clasificar los productos.....	162
6.1.1. Análisis de la criticidad operacional.....	164

6.1.2. Clasificación ABC por valor de uso .....	165
6.1.3. Clasificación ABC por precio unitario .....	165
6.1.4. Clasificación ABC por criterio múltiple.....	166
<b>6.2. Método Adecuado para aplicar al sistema en estudio .....</b>	<b>167</b>
<b>6.3. Aplicación de la metodología establecida .....</b>	<b>168</b>
<b>CAPÍTULO VII.....</b>	<b>178</b>
<b>DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA.....</b>	<b>178</b>
<b>CAPÍTULO VIII.....</b>	<b>179</b>
<b>PROPUESTA DE MODELOS DE INVENTARIOS .....</b>	<b>179</b>
<b>8.1. Análisis del tiempo de reposición.....</b>	<b>179</b>
<b>8.2. Determinación de los costos de inventario .....</b>	<b>179</b>
8.2.1. Costo anuales totales (CTA):.....	180
8.2.2. Costo de ordenar (CO): .....	181
8.2.3. Costos de mantener inventario (CH): .....	182
8.2.4. Costos de adquisición (CA):.....	183
<b>8.3. Modelo EOQ básico (demanda determinística).....</b>	<b>183</b>
7.3.1. Aplicación modelo de inventario EOQ básico: .....	185
<b>8.4. Modelo EOQ de periodo fijo (demanda determinística).....</b>	<b>189</b>
8.4.1. Aplicación del segundo modelo de inventario propuesto a los productos especificados EOQ de periodo fijo .....	191
<b>CAPÍTULO IX.....</b>	<b>195</b>
<b>PLANES DE ACCIÓN .....</b>	<b>195</b>

<b>9.1 Plan uno (1): Mejorar la identificación de los productos comercializados por la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.....</b>	<b>195</b>
<b>9.2 Plan Dos (2): Mejorar el ciclo logístico de la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. ....</b>	<b>196</b>
<b>9.3 Plan Tres (3): Mejorar las relaciones con los proveedores de la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. ....</b>	<b>198</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>201</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>203</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>204</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>208</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>FIG. 3.1. METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....</b>	<b>106</b>
<b>FIG. 4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA. ....</b>	<b>108</b>
<b>FIG.4.2: ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LE EMPRESA. ....</b>	<b>110</b>
<b>FIG. 4.3. DIAGRAMA DE PROCESO DE REABASTECIMIENTO DE AUTOPLATINAS Y CARROCERÍAS “EL POLLO” C.A.....</b>	<b>113</b>
<b>FIGURA. 5.1: DEMANDA REAL VS DEMANDA PROYECTADA DEL CÓD. 1.....</b>	<b>136</b>
<b>FIGURA 5.2: DEMANDA REAL VS DEMANDA PROYECTADA DEL CÓD. 2.....</b>	<b>143</b>
<b>FIGURA 5.3: DEMANDA REAL VS DEMANDA PROYECTADA DEL CÓD. 4.....</b>	<b>148</b>
<b>FIGURA 5.4: DEMANDA REAL VS DEMANDA PROYECTADA DEL CÓD. 19.....</b>	<b>151</b>
<b>FIGURA 7.1: METODOLOGÍA UTILIZADA A LO LARGO DEL PROYECTO.....</b>	<b>178</b>

## INDICE DE TABLAS

TABLA 4.1: RESULTADOS DE LA VARIABLE DETECCIÓN Y REQUISICIÓN DE NECESIDADES .....	115
TABLA 4.2: RESULTADOS DE LA VARIABLE RECEPCIÓN DE MATERIALES Y ALMACENAMIENTO .....	117
TABLA 4.3: RESULTADOS DE LA VARIABLE CODIFICACIÓN Y MANEJO DE MATERIALES.....	120
TABLA 4.4: RESULTADOS DE LA VARIABLE CONTROL DE INVENTARIO Y LOGÍSTICA INVERSA.....	122
TABLA 4.5: RESULTADOS DEL NIVEL GENERAL DE INVENTARIO DE LA EMPRESA.....	124
TABLA 5.1: ARTÍCULOS DE LA MUESTRA Y SU DEMANDA REAL. ....	129
TABLA 5.2: RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS CÁLCULOS ESTADÍSTICOS.....	132
TABLA 5.3: CALCULO DEL ERROR DEL PRONÓSTICO (MAD) PARA EL CÓD. 1. ....	138
TABLA 5.4: RESULTADO DE LA PROYECCIÓN DEL CÓD. 1. ....	139

<b>TABLA 5.5: CALCULO NUEVO DEL ERROR DEL PRONÓSTICO (MAD) PARA EL CÓD. 1.....</b>	<b>141</b>
<b>TABLA 5.6: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL AÑO 2010 DEL CÓD. 1.....</b>	<b>142</b>
<b>TABLA 5.7: CALCULO DEL ERROR DEL PRONÓSTICO (MAD) PARA EL CÓD. 2. ....</b>	<b>144</b>
<b>TABLA 5.8: RESULTADO DE LA PROYECCIÓN DEL CÓD. 2. ....</b>	<b>144</b>
<b>TABLA 5.9: CALCULO NUEVO DEL ERROR DEL PRONÓSTICO (MAD) DEL CÓD. 2. ....</b>	<b>146</b>
<b>TABLA 5.10: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL AÑO 2010 DEL CÓD. 2.....</b>	<b>147</b>
<b>TABLA 5.11: CALCULO DEL ERROR DEL PRONÓSTICO (MAD) PARA EL CÓD. 4.....</b>	<b>149</b>
<b>TABLA 5.12: RESULTADO DE LA PROYECCIÓN DEL CÓD. 4. ....</b>	<b>150</b>
<b>TABLA 5.13: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL AÑO 2010 DEL CÓD. 4.....</b>	<b>150</b>
<b>TABLA 5.14: VALORES DE <math>W_N</math> EN CADA OBSERVACIÓN. ....</b>	<b>155</b>
<b>TABLA 5.15: CALCULO DEL ERROR DEL PRONOSTICO (MAD) PARA EL CÓD. 19 EN CADA OBSERVACIÓN. ....</b>	<b>157</b>

<b>TABLA 5.16: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL AÑO 2010 DEL CÓD.19.....</b>	<b>158</b>
<b>TABLA 5.17: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DEL AÑO 2010 .....</b>	<b>160</b>
<b>TABLA 6.1: ARTÍCULOS CODIFICADOS CON SU PRECIO UNITARIO.....</b>	<b>169</b>
<b>TABLA 6.2: ARTÍCULOS CODIFICADOS CON SU DEMANDA PRONOSTICADA.....</b>	<b>170</b>
<b>TABLA 6.3: ARTÍCULOS CODIFICADOS CON SU DEMANDA TOTAL DE 12 MESES. ....</b>	<b>172</b>
<b>TABLA 6.4: CÁLCULO DE VALOR DE USO. ....</b>	<b>173</b>
<b>TABLA 6.5: RESULTADOS CLASIFICACIÓN ABC POR VALOR DE USO.....</b>	<b>175</b>
<b>TABLA 6.6: RESUMEN CLASIFICACIÓN ABC .....</b>	<b>176</b>
<b>TABLA 8.1: COSTO DE ORDENAR UN PEDIDO .....</b>	<b>181</b>
<b>TABLA 8.2: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE EOQ BÁSICO.....</b>	<b>188</b>
<b>TABLA 8.3: RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA DE EOQ PERIODO FIJO DEMANDA DETERMINÍSTICA.....</b>	<b>194</b>
<b>TABLA 9.1: PLAN DE ACCIÓN N° 1 (1/2).....</b>	<b>195</b>

<b>TABLA 9.2: PLAN DE ACCIÓN N° 1 (2/2).....</b>	<b>196</b>
<b>TABLA 9.3 PLAN DE ACCIÓN N°2(1/2).....</b>	<b>196</b>
<b>TABLA 9.4 PLAN DE ACCIÓN N°2 (2/2).....</b>	<b>197</b>
<b>TABLA 9.5 PLAN DE ACCIÓN N°3 (1/2).....</b>	<b>199</b>
<b>TABLA 9.6 PLAN DE ACCIÓN N°3 (2/2).....</b>	<b>199</b>

# CAPÍTULO I

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1 Introducción

El inventario es un documento contable básico que se define como la relación detallada y valorada del conjunto de bienes, derechos y obligaciones que constituyen el patrimonio de una empresa o de una parte de ella en un instante de tiempo.

La palabra inventario ha alcanzado una notoriedad muy alta, se ha comentado que se deben mantener niveles óptimos de inventarios, pero ¿Qué es eso?; ¿Cuanto inventario se debe mantener? Si se mantienen inventarios demasiado altos, el costo podría llevar a una empresa a tener problemas de liquidez financiera, esto ocurre porque un inventario "parado" inmoviliza recursos que podrían ser mejor utilizados en funciones más productivas de la organización. Además, el inventario "parado" tiende a tornarse obsoleto, a quedar fuera de uso y corre el riesgo de dañarse. Por otro lado, si se mantiene un nivel insuficiente de inventario, podría no atenderse a los clientes de forma satisfactoria, lo cual genera reducción de ganancias y pérdida de mercado, al no afirmar la confiabilidad de los clientes en la capacidad de reacción de la empresa, ante las fluctuaciones del mercado.

Con un buen manejo de los inventarios cualquier establecimiento puede realizar sus tareas de producción y de compra economizando recursos, así como también atender a sus clientes con mayor rapidez,

optimizando todas las actividades de la empresa. La desventaja viene dada por el costo de mantenimiento; ya que se debe considerar el costo de capital, el costo de almacenamiento, el costo de oportunidad causado por inexistencia entre otros.

## **1.2 El problema**

Auto Platinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, fue creada el 15 de junio del 2009, ubicada en la calle sucre, casa nº a-2, sector Barrio Sucre a 50 metros de la Vía Alternativa en la ciudad de Barcelona estado Anzoátegui, esta tienda se dedica a la venta e instalación de platinas, gomas, canales, cepillos, partes de carrocería, faros, cocuyos, stop, micas, y accesorios en general. Comprometida con la satisfacción de sus clientes, para la cual cuenta con un personal calificado, atendida por sus propios dueños lo cual hace agradable la visita a este establecimiento.

Auto Platinas y Carrocerías “El Pollo”, C.A, actualmente no cuenta con un sistema de inventario adecuado que le proporcione información precisa y sobre el movimiento de sus productos en almacén. El conteo y registro de cada uno de sus productos mediante el cual esté subsiste, es inapropiado para una empresa que desea incursionar en el reñido proceso comercial de las ventas.

Debido al poco tiempo que la empresa tiene de haber sido creada, se presenta en ella poca o ninguna experiencia en métodos para valorar inventarios, lo que ocasiona un sin fin de inconvenientes a la hora de despachar sus productos. Por tal motivo, los productos que tienen almacenados en su bodega no tiene un control y por ende a la hora de

comprar no conocen la cantidad adecuada de compra, por lo cual puede generar pérdidas a la empresa y sobre abaratamiento de productos innecesarios, esto puede ocasionar deterioro de muchos de ellos lo cual puede ocasionar al paso del tiempo el daño total del producto.

La empresa tampoco posee un manejo adecuado de la información referente a la demanda, la calidad de sus productos y servicios que les han ofrecido sus proveedores por lo cual no conocen las ventajas que les pueden llegar a servir tanto a ellos como a sus clientes, como sería el caso de garantía de sus productos y respuesta rápida ante perdidas y/o daños.

Es por ende que se ha decidido investigar profundamente sobre la situación actual de la empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. con el objetivo de conocer los métodos que la misma utiliza para llevar a cabo las actividades del ciclo logístico, y de este modo llegar a implementar el método de control de inventario adecuado a las necesidades del negocio, con el fin de mejorar la cantidad de productos que deben existir en el almacén para así evitar las pérdidas de los mismos por quedarse estancados por mucho tiempo en el depósito o bodega de la empresa. Todo esto tomando en consideración factores como la demanda, el costo y el tiempo.

El alcance de este proyecto contempló el análisis de cada una de las etapas del ciclo logístico y la propuesta del modelo de inventario que mejor se adapte a las necesidades de la empresa, así como también el establecimiento de los niveles de inventario más adecuado para los artículos.

La originalidad de esta investigación se basó principalmente en proponer un modelo de inventario que se ajuste a las necesidades de la empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. con el fin de mejorar su ciclo logístico y adecuar los productos que poseen para cumplir con las actividades de la empresa de la mejor forma a través de los modelos de

inventarios que se plantearan y aplicar planes de acción para eliminar las deficiencias y aprovechar oportunidades presentes para la empresa.

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo General**

Proponer un modelo de inventario en el establecimiento Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. Ubicada en el sector Barrió Sucre, Barcelona Edo-Anzoátegui.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del sistema logístico de la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.
- Establecer una metodología adecuada para empresas detallista con demanda independiente a fin de formular políticas de inventario óptimas.
- Aplicar la metodología establecida a la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.
- Formular las políticas de Inventarios apropiados para cada material.
- Proponer planes de acción que mejoren el manejo del sistema logístico de la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes**

A continuación se señalan un conjunto de trabajos de grado que cumplen con tales características; basadas fundamentalmente en aquellos que usan la misma metodología de trabajo que se pretende aplicar.

Alvarado, P. y Gil, Y. (2009). “Propuesta de un Modelo de Inventario para la Mejora del Ciclo Logístico de una Empresa Sub-Ensambladora de Componentes para Vehículos Ubicada en la Zona Industrial Los Montones Barcelona, estado Anzoátegui”. Éste trabajo de investigación consistió en la realización de una propuesta de un modelo de inventario para la mejora de su ciclo logístico, detectando básicamente los focos problemáticos presentes en cada una de las fases de dicho ciclo, mediante la aplicación de encuestas y entrevistas al personal que allí labora, para luego realizar el análisis del comportamiento de la demanda. Para mantener un mejor control sobre los materiales se procedió a aplicar el análisis ABC, determinando el valor de uso de cada material. Y se propuso la implementación de los Modelos Justo a Tiempo y MRP.

Márquez, E. y Hurtado, A. (2009). “Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La FERRETERÍA SUMI INVERSIONES Ubicada en

Barcelona Edo. Anzoátegui”. En investigación se baso en estudiar y evaluar las condiciones del ciclo logístico de la Ferretería Sumi Inversiones. Se observo que necesitaban un mecanismo de control y manejo. Se aplico el análisis ABC, y a través del estudio de la demanda se pudo seleccionar el método de inventario adecuado, para lo cual se aplico periodo fijo. A partir de esto se determinaron los costos y por último se elaboraron los planes de acción que permitirán colocar a la Ferretería Sumi Inversiones en un nivel más óptimo con respecto a su ciclo logístico.

Mongua, P. y Sandoval, H. (2009). “Propuesta de un Modelo de Inventario para la Mejora del Ciclo Logístico de una Distribuidora de Confites Ubicada en la Ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui”. Esta investigación consistió en realizar un diagnostico 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.

Sierra, Y. 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”. Éste trabajo de investigación consistió seleccionar y aplicar un modelo de inventario para los productos de la empresa, con la finalidad de optimizar la gestión y control de los productos en inventario. Para ello se llevaron a cabo

un conjunto de procedimientos comenzando con la recolección de los datos necesarios para describir la situación actual de las actividades llevadas a cabo en la empresa y sobre todo que permitieran diagnosticar los factores que influían en la gestión y control del sistema de inventario que utiliza la organización. Información que sería útil para analizar y describir el comportamiento de la demanda de cada producto distribuido por Dinaca 2000. 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.

Amaiz, Z. y Micale, M. (2008). "Propuesta de un Sistema de Inventario Aplicado a los Productos Envasados de un Bodegón". Con éste trabajo se busco dar solución a una serie de problemas que han originado inconvenientes en la empresa, debido a la escasez de productos y faltas de fondo para realizar pagos a los proveedores. Para esto se aplicaron un conjunto de herramientas como el método de análisis estructural, el análisis de criterios múltiples resultantes de la combinación de la clasificación ABC y el análisis de criticidad, y un conjunto de herramientas estadísticas sobre los datos de la demanda y los tiempos de entrega de cada producto. Finalmente, partiendo de esas consideraciones se formularon los modelos de inventarios y una propuesta de los palanes de acción.

Bolívar, V. y Rodríguez, S. (2008). “Propuesta de Mejoras al Sistema de Inventario de la Empresa CORDERLS PUMA C.A Ubicada en la Zona Industrial de Barcelona, Estado Anzoátegui”. Éste trabajo consistió en la realización de un diagnóstico del ciclo logístico de la mediana empresa, a través de la aplicación de una encuesta al gerente de la planta, detectándose fallas en las variables que intervienen en el ciclo logístico, específicamente en el almacenamiento y recepción de materiales. Posteriormente, se aplicaron varios métodos que conllevaron a proponer un sistema de inventario adecuado para mejorar el funcionamiento de las políticas actuales. Luego se elaboraron un conjunto de planes de acción, los cuales fueron detallados bajo un formato de planeación moderno, donde se resaltaron los objetivos, pasos y medios necesarios para su desarrollo y aplicación.

Llovera, G. y Zapata, A. (2008). “Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La Mejora Del Ciclo Logístico De Una Empresa Del Ramo Automotriz”. Este trabajo de investigación consistió en realizar un diagnostico del ciclo logístico de la Empresa Manufacturas Enveta, C.A, para lo cual necesitaban un mejor mecanismo de manejo y control sobre los productos. Para mantener un control sobre la materia prima involucrada en el proceso productivo se procedió a realizar la Clasificación de los materiales, primero por Clasificación ABC, segundo por Análisis de Criticidad Operacional y por ultimo por Análisis ABC por Criterios Múltiples; se estudió el comportamiento de la demanda y luego con la teoría de inventario se propuso los posibles modelos de inventarios adecuado para mejorar el funcionamiento de las políticas actuales.

Arellán, S Y Bolívar, D. (2007). “Evolución De Las Etapas Del Ciclo Logístico Llevado A cabo En La Empresa De Autorepuestos Y Accesorios

AUTOPLATINAS MIRANDA”. Este trabajo se oriento hacia la determinación de los factores que inciden sobre las deficiencias en las operaciones del manejo del mismo. Para este propósito se analizaron las actividades del ciclo logístico, empleando para ello una serie de encuestas que permitieron conocer como son las políticas que se emplean para llevar a cabo las actividades necesarias en la gestión de materiales dentro de dicho almacén, es decir, todo lo relacionado con el ciclo logístico. Para esto se utilizó la clasificación ABC y se analizó el comportamiento de la demanda de cada uno de los productos; todo esto para proponer el modelo de inventario y elaborar los planes de acción que permitirán corregir las fallas en la gestión y control de los productos del almacén y a la vez conduzca a la satisfacción de las necesidades y requerimientos de la misma.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 La logística**

Flores, J. (2005). Para muchas empresas, la satisfacción del cliente es lo primordial. El consumidor consigue el producto en el tiempo y lugar preciso, lo compra y se va. Sin embargo, detrás de esa demanda existe todo un proceso de producción y distribución que contribuye a maximizar la flexibilidad de respuesta de cada cliente; es necesario haber estudiado con anterioridad el nivel del mercado y los lugares precisos donde se va a vender ese producto.

Anteriormente la logística era solamente, tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno, al menor costo posible, actualmente éstas

actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso.

Precisamente la logística coordina y planifica diferentes actividades con el objeto de que el producto llegue a su usuario final en el tiempo, forma adecuada y al menor costo y efectividad posible. La logística es el conjunto de conocimientos y actitudes que prestan apoyo al desarrollo más conveniente de la actividad empresarial.

Por lo tanto la logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futura de la empresa es maximizada en términos de costas y efectividad.

Su función es la de optimizar fletes, asegurarse que los productos se transporten de buena manera, calcular tiempos de espera y de descarga, manejo y control de almacenamiento. El objetivo final de la logística es disminuir los niveles de inventario y de optimizar el funcionamiento de toda la cadena de distribución.

### **2.2.1.1 Etapas Básicas de la logística**

Existen dos etapas básicas de logística:

- La primera optimiza un flujo de material constante a través de una red de enlaces de transporte y de centros del almacenaje.

- La segunda coordina una secuencia de recursos para realizar un determinado proyecto.

Todo ello al mínimo coste global para la empresa.

### **2.2.1.2 Importancia de la logística**

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.

Es importante que las compañías de nuestro medio consideren a la logística como parte integral de sus planes, debido a aspectos como:

- El servicio al cliente y su satisfacción, ya que este aspecto se debe constituir en la piedra angular de las estrategias de mercadotecnia.
- La disminución de costos, esto debido a que es necesario coordinar de manera adecuada los niveles de inventario, medios de transporte, ubicaciones de plantas y puntos de venta.
- La explosión en la variedad de productos, esto se debe a que los gerentes actuales ya no llevan el control de inventarios de sus productos en un trozo de papel, sino que, debido a la gran cantidad de productos que algunas empresas manejan, estas requieren un adecuado control lo que significa un autentico reto logístico.
- Las mejoras en la tecnología de la información, este aspecto relacionado a la creciente utilización de computadoras, scanners, códigos de barras, transferencias electrónicas de fondos, etc.

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.

La logística da a las empresas la ventaja de permitirles 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.

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.

### **2.2.1.3 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. En primer lugar, el productor debe requerir de un almacén o fábrica, comprar las materias primas a los respectivos proveedores y luego convertirlas en productos terminados.

Una vez culminado este proceso, se venden los productos a los distribuidores, quienes se encargan de almacenarlos y transportarlos hasta los puntos de venta. Finalmente, los establecimientos comerciales tendrán la labor de comprar esa mercancía, colocarla en los stands y venderla al consumidor final.

#### **2.2.1.4 Beneficios de la logística**

- 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

#### **2.2.1.5 Misión de la logística**

Precisamente la logística tiene como misión colocar los productos siguiendo los parámetros adecuados de calidad y cantidad, con el objeto de evitar la escasez. Sin embargo, el problema se presenta cuando se introducen en el mercado recursos en abundancia. La idea es compensar este error con la

máxima economía posible. Se deben evitar procesos complicados a la hora de producir y distribuir el producto, la simplicidad en el planeamiento de acciones logísticas es lo ideal.

Asimismo, el sistema logístico debe ser capaz de adaptarse a diferentes circunstancias, a situaciones cambiantes, de allí a que requiera de flexibilidad. También debe coordinar adecuadamente las múltiples y diversas acciones que la integran, con el objeto de satisfacer las exigencias del mercado de forma inmediata. La logística funciona como un ciclo, en el cual el productor, distribuidor y cliente final conforman un engranaje indestructible. Si alguno de ellos falta, el flujo logístico se rompe. Precisamente esto es lo que debemos evitar.

#### **2.2.1.6 El Ciclo Logístico**

El ciclo logístico comprende el grupo de actividades fundamentales más importantes a considerar para el desarrollo de las funciones de una organización.

#### **2.2.1.7 Actividades del ciclo logístico**

Este ciclo contempla un conjunto de actividades específicas correspondientes a un ámbito y competencia en particular.

##### **➤ Detención de Necesidades**

Consiste en precisar todo lo que se necesita, cuánto se necesita y en qué momento, es decir, reconocer la existencia definitiva de una necesidad dentro de una organización. La detección de necesidades "inicia" el ciclo logístico y se justifica su funcionamiento, puesto que si un artículo no cumple con su uso planeado, su compra es totalmente inútil y constituirá una pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo para la organización.

Cuando surja la necesidad de un determinado producto, este deberá ser solicitado a través de un formato donde se especifique lo más detallado posible su descripción. Estas necesidades se originaran en alguna parte del proceso por:

- Una planificación de requerimientos de materiales.
- Una reposición del nivel de existencias.
- Una requisición de un material, equipos, parte especial de uso único.
- Un cambio en proceso de producción.
- El requerimiento por la realización de un proyecto especial.

#### ➤ **Requerimiento de Materiales**

Representa el inicio del proceso de solicitud de compra de los artículos que son requeridos por las diferentes dependencias de la empresa para mantener las operaciones. Se realiza a través de un documento interno en el cual se plasman las necesidades que tienen los diferentes departamentos y el cual será dirigido al departamento de almacén.

Es imprescindible que la descripción de los materiales requeridos se haga con toda claridad posible y en forma minuciosa, para evitar confusiones al momento de solicitar las cotizaciones a los proveedores, puesto que la compra será efectuada por intermediarios de la empresa y del vendedor (compradores y vendedores).

### ➤ **Adquisición de Materiales**

Consiste en un proceso de selección de proveedores y compras de productos, en el que se evalúan y se eligen distintas opciones tomando como referencia diversos aspectos como son: La capacidad de cumplimiento de los proveedores con respecto a los requerimiento de los materiales, las exigencias de calidad, tiempos de entrega, formas de pago, prestigio, entre otros.

El concepto de compras involucra todo el proceso de localización de proveedores y fuentes de abastecimiento, adquisición de materiales a través de negociaciones de precios y condiciones de pago, así como el acompañamiento del proceso con el proveedor escogido y la recepción del material para controlar y garantizar el aprovisionamiento oportuno dentro de las especificaciones solicitadas.

La unidad de compra es el intermediario entre el sistema de producción de la empresa y la fuente abastecedora que existe en el mercado. La función principal de compras es obtener el artículo apropiado, en el tiempo apropiado, en la cantidad apropiada y al precio apropiado. Sin embargo tienen otras tareas como proveer a la organización información sobre productos, procesos, materiales y servicios nuevos.

También debe poseer información sobre precios, entregas y comportamiento de los artículos bajo consideración en los departamentos de diseño, desarrollo y estimaciones.

### ➤ **Recepción e Inspección de los Materiales**

Esta función se constituye principalmente en la verificación de los materiales que se reciben de los proveedores en conformidad con los requisitos de compras establecidos por la empresa en cuanto a cantidades, especificaciones y normas de calidad. La unidad de compra recibe del proveedor el material solicitado en el pedido de compra, verifica si las cantidades están correctas y realiza, junto con el personal de control de calidad, la inspección para comparar el material con las especificaciones determinadas en el pedido de compra. Esto se denomina inspección de calidad en la recepción de material.

Como parte de este procedimiento de recepción se debe llevar un registro con toda la información que se reciba, desde la inspección preliminar antes del almacenamiento, en la que se han clasificado los materiales por tipo, hasta la indicación de los métodos de transporte utilizados en la entrega de los materiales. El registro de esta información consistirá en relacionar básicamente la información que se señala a continuación según las necesidades y el grado de compromiso con las normas internacionales de calificación de empresas:

- Tipo de material recibido.

- Medio de transporte utilizado.
- Promedios de bultos por cada cargamento.
- Peso promedio y máximo por cada cargamento.
- Tamaño de los bultos que llegan.
- Cantidad de material que llega.
- Fecha y hora exacta en que es recibida.
- Estado del material que llega.

➤ **Almacenamiento de Materiales**

Esta función está relacionada con la identificación, ubicación y/o disposición, así como la custodia de todos los artículos dentro 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 del material que se va a manejar, por lo que las características de tamaño, peso, durabilidad, tiempo en estantería y tamaño o porción de los lotes, serán los factores a tomar en cuenta para el diseño de todo sistema de almacenamiento.

Dentro de los objetivos más relevantes de un sistema de almacenamiento se encuentran:

- Control de la 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.

Cuando se diseña un sistema de almacenamiento se deben tomar en cuenta factores como:

➤ **La ubicación del almacén:**

Este debe ser ubicado de tal manera que los costos generados por movimientos de materiales, sean mínimos.

➤ **Elección de equipos de almacenamiento:**

Se refiere al tipo de equipos que se va a utilizar para la colocación de materiales, tales como: tarimas, plataformas, cajones, perchas, estantes, mesas, etc.

➤ **Elección de equipos de traslado:**

Seleccionar tipo de equipos que se van a utilizar para el manejo y movimiento de materiales, tales como: Carretillas, elevadores, montacargas,

etc. Esta decisión debe atender los costos y debe basarse en la frecuencia en los movimientos y su ciclicidad.

➤ **Clasificación y catalogación:**

Consiste en la identificación de los productos en grupos, subgrupos, clases, subclases, así como de las instalaciones y áreas en cuestión, con fines de registro y sistema localizador.

➤ **Distribución de materiales dentro en almacén:**

Se refiere a la distribución apropiada de los bienes dentro del almacén, de manera que facilite su acceso. Esta distribución dependerá, de la frecuencia de su uso, precio, tamaño, y volumen de los artículos.

➤ **Manejo de Materiales**

El manejo de materiales es la preparación y colocación de los mismos para facilitar su movimiento o almacenamiento. Algunos principios básicos útiles para permitir un adecuado movimiento de materiales son:

Un flujo de materiales en línea recta (recepción, almacenamiento, despacho) deberá ser aplicado siempre que sea posible:

- Separe las áreas de recepción y despacho de materiales.
- Considere áreas separadas físicamente para los materiales del tipo reparable.
- Los materiales que requieren condiciones especiales de almacenamiento serán ubicados en áreas especialmente acondicionadas, de acuerdo a los requerimientos del fabricante.

#### ➤ **Despacho**

El despacho es el proceso donde la mercancía es extraída de los depósitos y/o estantes para luego ser entregada al cliente, según las especificaciones de la factura de venta, una vez generada la venta a crédito y/o al contado.

#### ➤ **Transporte**

El transporte representa todo los medios a través de los cuales los productos acabados llegan a las manos del cliente o de la empresa intermediaria que los vende al consumidor final.

#### **2.2.1.8 Logística inversa**

Antun, J. (2004). 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:

- 1.** 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.
- 2.** 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).
- 3.** 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.).

**4.** Reacondicionamiento de productos rechazados (mediante procesos de rehabilitación y acondicionamiento, un producto rechazado puede ser nuevamente colocado en el mercado).

**5.** 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.

**6.** 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.

**7.** Manejo de residuos y/o desechos para destrucción y disposición final.

**8.** 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.

### 2.2.2 Inventario

Los inventarios o stocks son la cantidad de bienes que una empresa mantiene en existencia en un momento dado, comprándolos y vendiéndolos tal cual o procesándolos primero antes de venderlos, en un período económico determinado. (Díaz, A, 1999).

Los inventarios pueden ser:

- **Materia prima o insumos:** Lo conforman todos los materiales con los que se elaboran los productos, pero que todavía no han recibido procesamiento.
- **Materia semi elaborada o productos en proceso:** Lo integran todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales se encuentran en proceso de manufactura. Su cuantificación se hace por la cantidad de materiales, mano de obra y gastos de fabricación, aplicables a la fecha de cierre.
- **Productos terminados:** Son todos aquellos bienes adquiridos por las empresas manufactureras o industriales, los cuales son transformados para ser vendidos como productos elaborados.

- **Materiales para soporte de las operaciones o piezas y repuestos:**  
Son los materiales con los que se elaboran los productos, pero que no pueden ser cuantificados de una manera exacta (Pintura, lija, clavos, lubricantes, etc.).

Según su naturaleza, las empresas harán más énfasis en algunos de estos inventarios. Una distribuidora, por ejemplo, solo tendrá inventarios de productos terminados; mientras que un fabricante de cerveza que posea unos veinte artículos de materia prima tendrá más de diez mil tipos diferentes de piezas y repuestos.

Este tipo de inventarios se mantienen en existencia por alguna de las siguientes razones:

- **Inventarios de proceso o de distribución,** también llamados inventarios de tubería o de pipe-line: Son las materias primas, en proceso o terminadas, que están siendo convertidas o transportadas en el proceso productivo. Algunos ejemplos son: barras de acero en laminación, cerveza en maduración y productos terminados transportados en camino rumbo a sus usuarios finales.
- **Inventarios Cíclicos o de lote:** Se generan al producir en lotes y no de manera continua. Un ejemplo es la acumulación de piezas que un tornero produce antes de completar un lote que será enviado a la operación de fresado. Estos inventarios facilitan las operaciones en sistemas clásicos de producción.
- **Inventarios estacionales:** Ciertos productos poseen demandas que dependen de algún ciclo, que puede ser estacional o no. Los productos

con estas características son los paraguas, los juguetes y los artículos de moda. En estos casos, la producción se realiza contra un inventario, del cual se satisface la demanda en el periodo que ocurre. Ello evita picos de producción exagerados.

- **Inventarios de seguridad:** Se generan para amortiguar variaciones en la demanda o para cubrir errores en la estimación de la misma. Estos inventarios derivan del hecho de que la demanda de un bien o servicio proviene usualmente de estudios de mercados que difícilmente ofrecen una precisión total.
- **Inventarios especulativos:** Se acumulan inventarios con carácter especulativo cuando se espera un aumento de precios superior a los costos de acarreo de inventarios.

### 2.2.2.1 Significado económico de los inventarios

Es necesario conocer el costo de cada material en inventario a fin de:

- Prever el monto de las órdenes recompra que se emitan.
- Presupuestar las partidas de materiales.
- Ajustar el presupuesto con el consumo de materiales.
- Alimentar el sistema de contabilidad de costos.
- Valorizar los inventarios.
- Determinar las cantidades óptimas de compra.

El costo de cada artículo generalmente se determina la primera vez que este se adquiere. Sin embargo, el mismo sufrirá modificaciones en el tiempo debido a factores como inflación, variaciones de precio entre proveedores y cambios en la tecnología (los equipos electrónicos reconsumo masivo, por ejemplo, tienden a hacerse, en términos reales, menos costos con el tiempo).

La gestión de los inventarios implica dos costos básicos:

- **Costos de penalización por inexistencia de los materiales:** Estos costos son proporcionales a la producción o a las ventas perdidas por inexistencia del material. Frecuentemente, no es cuantificable si la carencia del material produce problemas de seguridad o pérdida de imagen, como es el caso de compañías deservicio en las que se produce una degradación de disponibilidad o seguridad como consecuencia de la falta del material.
  
- **Costos de almacenamiento y de gestión de inventarios,** que representan costos tanto en capital inmovilizado como en costos de gestión física y administrativa de estos inventarios.

Los elementos que comprenden el costo de almacenamiento son los siguientes:

- Costos totales anuales de seguro e impuesto.
- Costos de amortización, mantenimiento y personal en almacenes.
- Material dañado y perdido por obsolescencia o robo.
- Costo de oportunidad del dinero invertido en compra materiales.

El valor porcentual de costo de almacenamiento se obtiene sumando los costos anteriores y dividiéndolos entre el valor de los materiales almacenados, calculado por lo general con base en el precio ponderado.

#### **2.2.2.2 Propósito de los inventarios**

Ortiz, M (2007). 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.

#### **2.2.2.3 Sistema de Control de Inventario**

Ortiz, M (2007). El Sistema de Control de Inventario es una solución de automatización que le permite tener un conocimiento efectivo del inventario de su empresa este contempla la automatización de la operación del inventario, el sistema de compras, y las solicitudes y despachos de pedidos internos. El sistema de compras está preparado para solicitar cotizaciones, comparar los precios ofertados y emitir órdenes de compra, con niveles de

autorización. El sistema de pedidos interno permite automatizar el flujo de aprobación de las solicitudes internas de material.

El sistema de control de inventario es ideal para corporaciones “multi-empresa”, ya que interactúa de manera transparente con la contabilidad del sistema de Finanzas.

#### **2.2.2.4 Modelos de inventario**

Render, B.; Pérez, M. y González, M. (2004). Los modelos de inventarios pueden agruparse en dos grandes categorías:

1. Modelos de cantidad fija de reorden.
2. Modelos de período fijo de reorden.

En los primeros 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.

En el modelo de período fijo de reorden la demanda del cliente se satisface con el inventario que se tiene y los faltantes traen como resultado ya sea el satisfacerlos después o la pérdida de la venta. Pero aquí no existe una actualización perpetua de los registros de inventario, en su lugar se hacen revisiones periódicas a intervalos fijos de tiempo. Cuando se hace una revisión, la cantidad que se tiene (mas la cantidad ordenada menos las faltantes) se compara con el máximo deseado y se hace un pedido por la diferencia.

#### ❖ **Métodos determinísticos de cantidad fija de reorden**

- **Modelo de la 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

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

#### ❖ **Métodos determinísticos de período fijo de reorden**

- **Modelo de periodo fijo de reorden**

Con los modelos 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

### **2.2.3 Niveles de inventario**

Según Ortiz, M (2007), la definición de los niveles posicionara cada empresa, de acuerdo a los resultados de la evaluación, así como también las variables respecto a control de inventarios y logística inversa, además de establecer los criterios de evaluación que se formularan para evaluar el comportamiento de las variables en el modelo de evaluación.

#### **2.2.3.1 Nivel 0**

Una empresa posicionada en este nivel se caracteriza principalmente por carecer 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 (compras, control de inventario, transporte, manejo de materiales, almacenamiento y logística inversa). En cuanto a satisfacción del cliente la relación precio-calidad es inadecuada, no existen estrategias de fidelización de clientes y no poseen planes de contingencia para responder ante el agotamiento de sus productos. En otras palabras no tienen ni el más mínimo conocimiento de la existencia de la gestión logística y mucho menos de los beneficios que esta ofrece.

#### **2.2.3.2 Nivel 1**

Las empresas que se ubican en este nivel presentan planificación de las actividades concernientes a los procesos, con la variabilidad de que se llevan a cabo de manera aisladas, es decir, se efectúa cada proceso independiente de los demás; ausencia de departamentos claramente definidos o existen algunos y otros no, por ejemplo existen los departamentos de compras y almacenamiento y el resto no están definidos o creados. Ofrecen precios competitivos a sus consumidores, pero no aplican ningún tipo de estrategias que incentiven la fidelidad y plena conformidad de sus clientes. Las empresas de este nivel no poseen automatización de ninguno de los procesos, todos se realizan de manera manual. Carencia de programas de control.

#### **2.2.3.3 Nivel 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 logístico, además de existir una estrecha relación entre cada uno de los dichos departamentos, cada uno de los procesos se lleva a cabo cumpliendo con las exigencias que reclama cada proceso, con la variabilidad 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 proveedor. En cuanto a la satisfacción del cliente la empresa ofrece precios competitivos y es capaz de responder ante fluctuaciones de la demanda de determinados productos, pero aplica de manera inadecuada las políticas del fomento del desarrollo organizacional y fidelidad del cliente.

#### **2.2.3.4 Nivel 3**

Las empresas recompensadas con este nivel son aquellas consideradas ejemplos a seguir, por la clasificadas en pos niveles inferiores, debido a que además de poseer una efectiva planeación 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 de vanguardia que permiten una estrecha relación entre cada uno de los procesos del ciclo logístico por el hecho de trabajar en tiempo real.

## 2.2.4 Definición de las variables

Díaz, A. (1999). En lo que respecta al ciclo logístico; las siguientes variables permitirán la evaluación del desarrollo del ciclo logístico de la empresa:

- ✓ Detección de Necesidades
- ✓ Almacenamiento y Recepción de Materiales
- ✓ Codificación y Estandarización de Materiales
- ✓ Control de Inventarios y Logística Inversa
- ✓ Satisfacción del cliente.

### 2.2.4.1 Criterios de evaluación

Luego de establecer las variables a evaluar, se procede a definir los criterios a determinar en el modelo de evaluación con respecto a control de inventario y logística inversa.

#### ➤ Nivel 0

- **Recuento de Stocks:** No se llevan a cabo actividades relacionadas con la existencia: cuantificación del activo circulante de que se dispone en cada momento o determinados momentos característicos de la actividad de la empresa; movimiento: cuantificación de entradas y salidas de materiales; rotación: relación de las salidas con las existencias, y

cobertura: mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles en cada momento de la mercancía.

- **Reaprovisionamiento:** estas empresas no controlan los niveles de los inventarios (control de existencias), es decir, cuando se acaba la mercancía es que se realiza el pedido. No poseen modelos de reaprovisionamientos.
- **Stock de Seguridad:** no se dispone de un inventario preciso que permita cubrir posibles variaciones de la demanda. No utilizan ningún tipo de técnica de optimización o simulación y no tienen herramientas fundamentales para la gestión de inventarios, tales como: la técnica de previsión de la demanda y el análisis de costos.
- **Mantenimiento del Inventario:** no cuentan con un espacio físico para el almacenamiento de las mercancías en inventario, así como tampoco llevan a cabo ninguna actividad que permita la conservación de dichas mercancías.
- **Tecnología Empleada:** no disponen de ninguna tecnología para el control de inventario y mucho menos para la gestión de la logística inversa.
- **Clasificación de los Materiales:** los materiales que forman parte del inventario no son agrupados por ningún tipo de clasificación.

- **Recuperación de Productos Utilizados:** Carecen de actividades, operaciones, procesos, etc. Relacionadas con el reciclaje y el tratamiento de los materiales excedentes, materiales dañados, materiales rechazados, etc. Para ser incluidos nuevamente en la cadena de suministros.
- **Servicios y Beneficios:** carecen de políticas para el justo establecimiento de la relación precio-calidad del producto, de estrategias para lograr la fidelidad de sus clientes, de criterios de mejoras continuas para promover la cultura organizativa y de planes de contingencia para el manejo de la demanda de diversos productos en determinados momentos.

➤ **Nivel 1**

- **Recuento de Stocks:** Se llevan a cabo actividades relacionadas con la existencia: cuantificación del activo circulante de que se dispone en cada momento o determinados momentos característicos de la actividad de la empresa: movimiento: cuantificación de entradas y salidas de materiales; rotación: relación de las salidas con las existencias, y cobertura: mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles en cada momento de las mercancías pero no son realizadas continuamente, es decir no tienen un ciclo fijo para realizar dichas actividades.

- **Reaprovisionamiento:** estas empresas no poseen modelos de reaprovisionamiento, pero controlan los niveles de inventario esporádica y manualmente, realizan los pedidos de forma subjetiva.
- **Stock de Seguridad:** no utilizan ningún tipo de técnica de optimización o simulación y no tienen herramientas fundamentales para la gestión de inventarios, tales como, la técnica de previsión de la demanda y el análisis de los costos. Disponen de un inventario preciso determinado de manera subjetiva que permitirá, posiblemente cubrir las variaciones de la demanda.
- **Mantenimiento del Inventario:** poseen un espacio físico definido para el almacenamiento de las mercancías en inventario. No llevan a cabo actividades para la conservación de dichas mercancías.
- **Tecnología Empleada:** disponen de equipos obsoletos para el control de inventario y para la gestión de la logística inversa.
- **Clasificación de los Materiales:** los materiales que forman parte del inventario son agrupados de manera subjetiva de acuerdo al comportamiento de las entradas y salidas, es decir, las mercancías que presentan mayor movimiento dentro del inventario son consideradas más importantes.
- **Recuperación de productos utilizados:** las actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales dañados, excedentes y rechazados se llevan a cabo esporádicamente, pero no tiene la capacidad de someter los productos reciclados a procesos que permitan su posterior inclusión en la cadena de suministros.

- **Servicios y Beneficios:** la relación precio-calidad del producto es perfectamente proporcional según las exigencias del consumidor, pero carecen de estrategias para lograr la fidelidad de sus clientes, de criterios de mejoras continuas para promover la cultura organizativa y planes de contingencia para el manejo de la demanda de diversos productos en determinados momentos.

➤ **Nivel 2**

- **Recuento de Stock:** se llevan a cabo actividades relacionadas con la existencia: cuantificación del activo circulante de que se dispone en cada momento o determinados momentos característicos de la actividad de la empresa; movimiento: cuantificación de entradas y salidas de materiales; rotación: relación de las salidas con las existencias, y cobertura: mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles en cada momento de las mercancías son realizadas continuamente, es decir, tienen un ciclo fijo para realizar dichas actividades, se llevan a cabo constantemente.
- **Reaprovisionamiento:** Estas empresas poseen modelos de reaprovisionamiento manuales, que controlan los niveles de inventario continua o periódicamente, y realizan los pedidos de forma objetiva, basándose en los resultados del modelo.
- **Stock de Seguridad:** utilizan técnicas de optimización o simulación y tienen herramientas fundamentales para la gestión de inventarios, tales

como, la técnica de previsión de la demanda y el análisis de los costos. Disponen de un inventario preciso determinado de manera objetiva y manual que permitirá, posiblemente cubrir las variaciones de la demanda.

- **Mantenimiento del Inventario:** poseen un espacio físico definido para el almacenamiento de las mercancías en inventario. Así como también llevan a cabo actividades relacionadas con la conservación de las mercancías, esporádicamente.
- **Tecnología Empleada:** poseen equipos sofisticados pero carecen de software y aplicaciones destinadas a automatizar los diferentes procesos llevados a cabo dentro de la empresa.
- **Clasificación de los materiales:** los materiales que forman parte del inventario son agrupados de forma objetiva por salidas (en unidades monetarias), basándose en la conocida clasificación ABC que diferencia los artículos entre los importantes y escasos (categoría A) y los numerosos y triviales (categoría C) con un grupo intermedio que coparticipa en ninguna de ambas denominaciones (categoría B); por medio del análisis de criticidad que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos o por medio del análisis de criterios múltiples que jerarquizan los artículos de acuerdo al tiempo de preparación, la obsolescencia, la disponibilidad, la reemplazabilidad y la relevancia. Se realizan manualmente.

- **Recuperación de Productos Utilizados:** las actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales dañados, excedentes y rechazados se llevan a cabo continuamente, pero no tienen la capacidad de someter los productos reciclados a procesos que permitan su posterior inclusión en la cadena de suministros.
- **Servicios y Beneficios:** la relación precio-calidad del producto es perfectamente proporcional según las exigencias del consumidor, poseen estrategias de fidelización de clientes manejadas ineficazmente, poseen criterios deficientes de mejoras continuas para promover la cultura organizativa y planes de contingencia para el manejo de la demanda de diversos productos en determinados momentos ideales.

➤ **Nivel 3**

- **Recuento de Stocks:** se llevan a cabo actividades relacionadas con la existencia: cuantificación del activo circulante de que se dispone en cada momento o determinados momentos característicos de la actividad de la empresa; movimiento: cuantificación de entradas y salida de materiales; rotación: relación de las salidas con las existencias, y cobertura: mide generalmente el número de días que permiten cubrir las existencias disponibles en cada momento de las mercancías son realizadas continuamente, es decir, tienen un ciclo fijo para realizar dichas actividades, se llevan a cabo constantemente.

- **Reaprovisionamiento:** estas empresas poseen modelos de reaprovisionamiento automatizadas que controlan los niveles de inventario continua o periódicamente y en tiempo real, realizan los pedidos de forma objetiva, basándose en los resultados del modelo.
- **Stock de Seguridad:** utilizan técnicas de optimización o simulación y tienen herramientas fundamentales para la gestión de inventarios, tales como, la técnica de previsión de la demanda y el análisis de los costos. Disponen de un inventario preciso determinado de manera objetiva y automatizada que permitirá, posiblemente cubrir las variaciones de la demanda.
- **Mantenimiento del Inventario:** poseen un espacio físico definido para el almacenamiento de las mercancías en inventario. Así como también llevan a cabo actividades relacionadas con la conservación de las mercancías, continuamente.
- **Tecnología Empleada:** estas empresas se mantienen constantemente en la búsqueda de nuevas tecnologías de información aplicadas al negocio que permiten innovar, integrar, simplificar, reorganizar y centralizar los procesos relacionados con el control de inventario y la logística inversa.
- **Clasificación de los Materiales:** los materiales que forman parte del inventario son agrupados de forma objetiva por salidas (en unidades monetarias), basándose en la conocida clasificación ABC que diferencia los artículos entre los importantes y escasos (categoría A) y los

numerosos y triviales (categoría C) con un grupo intermedio que no participa en ninguna de ambas denominaciones (categoría B); por medio del análisis de criticidad que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos o por medio del análisis de criterios múltiples que jerarquizan los artículos de acuerdo al tiempo de preparación, la obsolescencia, la disponibilidad, la reemplazabilidad y la relevancia. Se realizan de manera automatizada.

- **Recuperación de Productos Utilizados:** las actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales dañados, excedentes y rechazados se llevan a cabo continuamente, para luego ser sometidos a diferentes procesos que permitirán su posterior inclusión en la cadena de suministros.
- **Servicios y Beneficios:** poseen apropiadas políticas para: el justo establecimiento de la relación precio-calidad del producto, el manejo de estrategias de fidelización de clientes, poseen criterios de fijación de mejoras continuas para promover la cultura organizativa y el desarrollo de planes de contingencia para el manejo de la demanda de diversos productos en determinados momentos.

### **2.2.5 Análisis de criticidad**

Arellán S. y Bolívar, D. (2007). El análisis de criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertada y

efectiva, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la confiabilidad operacional.

Para realizar el análisis de criticidad se debe:

- Definir el alcance y cuál es el propósito del mismo.
- Establecer los criterios de evaluación.
- Seleccionar un método de evaluación para jerarquizar la selección de los sistemas objetos de análisis.
- El análisis de criticidad da respuesta a interrogantes tales como ¿qué criterios se deben utilizar para establecer la criticidad entre una planta, proceso o equipo?, puesto que genera una lista ponderada desde el elemento más crítico del total del universo analizado.

En el campo de los materiales de criticidad de los sistemas ayuda a tomar decisiones más acertada sobre el nivel de equipos y piezas de repuesto que deben existir en el almacén central, así como los requerimientos de partes, materiales y herramientas que deben estar disponibles en los almacenes de planta, es decir, sincerar el stock de materiales y repuestos de cada sistema o equipo logrando con esto el costo óptimo de inventario.

### **2.2.5.1.- Determinación de los criterios de criticidad**

Se utilizaron los números I, II y III para la designación de los grupos involucrados en el análisis, asignándolos de acuerdo al grado de importancia que en el proceso productivo, los grupos se conformaron de acuerdo al siguiente criterio:

**I:** Al fallar, paraliza la producción, debido a que son los materiales que forman los productos de mayor demanda.

**II:** Falla el material, de persistir la falla, paraliza la producción, estos materiales forman los productos con demanda menor a los del grupo.

**III:** Al fallar, no paraliza la producción, debido a que los productos que los requieren son de demanda muy baja.

### **2.2.6 Análisis ABC**

El análisis ABC suministra una herramienta para identificar cuales artículos tendrán mayor impacto en el rendimiento del costo general del inventario de la empresa cuando se implementen mejoras en los procedimientos de pronósticos a un cuidadoso análisis de las decisiones del momento y cantidad de pedido para los artículos A proporcionara una mayor mejora en el rendimiento del costo de inventario, que un esfuerzo similar para los artículos C; Por ello el análisis ABC se usa a menudo como un buen primer paso para mejorar el rendimiento del inventario.

El sistema ABC es un procedimiento simple por medio del cual que se puede separar, clasificar y jerarquizar los artículos que requieren atención especial en términos de control de inventario, esto se puede realizar utilizando diversos criterios, donde el valor monetario es el parámetro más común. Este sistema tiene como finalidad reducir el tiempo, el esfuerzo y el costo en el control de los inventarios.

Dicho 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 de cada uno. Se procede a esta clasificación una vez que ha identificado los artículos del almacén y que los ficheros de utilización han sido establecidos en un ciclo completo de operaciones.

El procedimiento general para la clasificación ABC es:

1. Seleccionar un criterio (ventas, consumo, costos, valor de inventario, etc.) basado en niveles de importancia.
2. Ordenar los artículos en forma descendente de acuerdo al criterio seleccionado.
3. Fijar un porcentaje del total de artículos para cada clasificación.
4. Calcular el valor acumulado del criterio seleccionado para todos los productos.
5. Clasificar los productos en clases A, B o C según su importancia.

Donde:

- 📌 **Clase A:** Los artículos que vienen a formar parte de la clase A son aquellos que contribuyen al 80% del valor monetario acumulado, constituyendo aproximadamente un 15% superior de todos los artículos.
- 📌 **Clase B:** Son aquellos artículos que contribuyen a valores monetarios del 80% al 95%. Estos corresponden a aproximadamente un 35% de todos los artículos.
- 📌 **Clase C:** Son aquellos artículos que contribuyen a valores monetarios del 95% al 100%. Estos corresponden a aproximadamente un 50% restante de los artículos.

Los artículos que se encuentran involucrados en la clase A, representan pequeñas cantidades de artículos costosos y deben poseer un muy riguroso control de inventario; estos también requieren que se le realicen pronósticos de la demanda. Además de monitorear la longitud del tiempo de entrega de desviación estándar de la demanda anual y el costo de escasez.

Por otra parte los artículos de la clase B, requieren de una supervisión menos rigurosa y con menor frecuencia que los de la clase A. En cuanto a los artículos que corresponden a la clase C, se les asigna la más baja prioridad de control de inventario pudiendo ser chequeados inclusive anualmente y su demanda puede ser determinada usando métodos simple de extrapolación.

Los sistemas de clasificación ABC, más comúnmente usados son:

- 📊 **Clasificación por Valores de Inventario.** Se toma en cuenta los valores de la existencia en el almacén, tomado los datos de las columnas de los valores de inventario.
- 📊 **Clasificación por Precio Unitario.** Es el método más sencillo, pero requiere de un buen criterio por parte de quién lo aplica, pues el juicio de cada Empresa en cuanto a rangos de precio, políticas y periodicidades de adquisición está sujeto a sus necesidades.
- 📊 **Clasificación por Utilización y Valor.** Se refiere a multiplicar el precio de cada artículo por su consumo o promedio esperado, es decir, por su utilización. Este sistema no depende de los valores registrados en el inventario.

## 2.2.7 Análisis de la demanda

### 2.2.7.1 La demanda

Matalobos a. (1999). Es la cantidad de bienes o servicio que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad intrínseca.

### 2.2.7.2 Tipos de demanda

Existen varios tipos de demanda, las cuales se pueden clasificar 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 artículo 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 de 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 pronóstico. 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 a otro.

- **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.

### 2.2.7.3 Herramientas esenciales para la determinación de la demanda

- **Coefficiente de variabilidad:** Es una medida relativa que suele expresarse como porcentajes 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 expresen en diferentes unidades. Mide la dispersión con relación a la media. A menor porcentaje (menor al 20%) los datos son homogéneos, de lo contrario (mayor a 20%) son más variables su fórmula es:

$$CV = \frac{\text{Var}}{X^2}$$

**Donde:**

**CV:** Coeficiente de Variabilidad

**Var:** Varianza del conjunto de datos

**X<sup>2</sup>:** Media del conjunto de datos elevado al cuadrado.

- **La media:** Es la suma de todos los valores de la distribución dividida por el número total de datos. Su expresión matemática es la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i \cdot f_i}{\sum f_i}$$

$$\sum f_i$$

- **La desviación estándar:** Es la medida de dispersiones más importante y de mayor utilidad práctica. Proporciona la variación de las observaciones con respecto a la media aritmética.

$$S_X^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

#### 2.2.7.4 Técnicas de pronóstico

Mankiw, G. (2006). El pronóstico de la demanda no puede ser visto como un asunto trivial, debido a sus implicaciones en la empresa y las dificultades inherentes a un buen pronóstico. A pesar que en muchas ocasiones se cuenta con datos históricos o patrones establecidos, siempre existe el riesgo de nuevos acontecimientos que pueden distorsionar los patrones de demanda establecidos.

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.

➤ **Métodos cuantitativos**

Los métodos de pronósticos cuantitativos, también llamados modelo causa-efecto, corresponden a modelos matemáticos de regresión o ajuste. En términos generales, el pronóstico de la demanda se obtiene a partir de datos históricos. Esos se utilizan para decisiones de corto plazo; a continuación se muestran los siguientes:

▪ **Análisis de series de tiempo.**

El análisis consiste en encontrar el patrón del pasado y proyectarlo al futuro.

Patrones de una serie de tiempo:

- a. Horizontal o estacionario
- b. Tendencia a largo plazo
- c. Efecto estacional
- d. Efecto cíclico

- **Métodos de proyección**

Estos métodos tratan de encontrar el patrón total de los datos para proyectarlos al futuro, y son:

- **Promedios Móviles**

- **Promedio móvil simple:** El pronóstico para la demanda de hoy es resultado del promedio de ventas, de ciertos números de periodos pasados.
- **Promedio móvil ponderado:** Este modelo es muy parecido al anterior; la diferencia radica en que en este se calcula un promedio ponderado; por lo regular, a los últimos periodos se les asigna mayor importancia.

- **Modelos de Regresión**

- **Regresión lineal:** Con este modelo es posible encontrar la relación (lineal) entre una variable dependiente (la demanda en esta caso) y una independencia que representa un factor que influye sobre la variable independiente (el precio del

producto por ejemplo). La relación se obtiene a través del método de mínimos cuadrados. Un modelo de regresión simple es aquel que considera una única variable independiente; un modelo de regresión múltiple incluye más de una variable independiente.

#### ➤ **Suaviamiento Exponencial simple**

El pronóstico para un periodo futuro es un promedio ponderado de la última observación y los pronósticos previos, que resultan en un promedio ponderado de todos los datos del pasado, pero con mayor peso en los más recientes. En este método se utilizan constantes de Suaviamiento, las cuales permiten que el pronóstico no presente altas variaciones y facilite la actividad y la planeación de la producción.

#### ➤ **Suaviamiento exponencial doble**

El método de suavizado exponencial doble aplica una suavización simple dos veces, una vez para los datos originales, y luego para los resultados del suavizado simple de los datos. Una ponderación alfa como parámetro se utiliza en el primer suavizado o el simple, mientras una ponderación beta como parámetro se utiliza en el segundo o suavizado exponencial doble, un valor bajo de beta otorga menos peso a las tendencias más recientes y un valor elevado de beta le otorga un mayor peso a estas tendencias. Este acercamiento es muy útil cuando los datos son históricos y no estacionarios.

#### ➤ **Desviación media absoluta (MAD)**

Arellán S. y Bolívar, D. (2007). 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.

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

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

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.

### 2.2.8 Planes de acción

Romero, O, y Muñoz, D (2006). Los planes de acción son el medio específico mediante el cual se logran los objetivos que se plantea la organización. Así mismo, también representan el punto en el proceso de planeación cuando se necesita establecer quién los va a implantar y quien va a participar de

manera activa, independientemente de que hayan participado en etapas previas de la planeación. Los planes de acción básicamente incorporan estos cinco factores:

1. Los pasos o acciones específicas que se requerirán
2. Las personas que serán encargadas de ver que se cumplan cada paso o acción
3. El programa para realizar los pasos o acciones
4. Los recursos que se necesitara destinara para llevarlos a cabo
5. Los mecanismos de retroalimentación que se emplearan para controlar el progreso dentro de cada paso de las acciones.

Cuando necesitamos organizar nuestro trabajo y no sabemos por dónde empezar es recomendable hacer un plan de acción y así distribuir las actividades y optimizar nuestro tiempo, un plan de acción sirve para definir las acciones y tareas a realizar, se asignan responsables y fechas de inicio y termino.

Primero tenemos que definir cuáles son las actividades fundamentales o tareas principales después las vamos a desglosar por tareas más pequeñas ya que todas implican tiempo.

A todas estas actividades hay que asignarles una prioridad para poder tener un orden al momento de ejecutarlas, una duración estimada en horas o días, después fechas de inicio o termino por si alguien depende de esta actividad sepa cuando lo vas a hacer para que pueda empezar. También se pueden asignar responsables y recursos para saber quién se va a encargar de que actividad y por último el grado de avance para saber si vamos a cumplir con la fecha estimada y no atrasar a los demás. El plan de

acción nos da una foto de nuestra labor en la empresa y sirve para medir nuestro desempeño.

➤ **Formato de plan de acción**

- **Objetivo:** Objetivo específico en que se está preparando el plan de acción.
- **Pasos de la acción:** Entre cinco y diez acciones o sucesos importantes para lograr este objetivo.
- **Responsabilidad:** Las personas (o unidades) específicas que serán las encargadas de observar que cada paso de la acción se lleve a cabo. Primario representa quien tiene la responsabilidad final para completar el paso; otros representa a cualquier otro papel clave en el específico.
- **Calendario:** Marco total de tiempo dentro del cual debe realizarse el paso de la acción. Inicio identifica cuando debe empezarse la acción y fin indica cuando debe terminarse esa acción o suceso.
- **Recursos:** Los costos totales estimados cada uno de los pasos de la acción. Dinero incluye todos los costos, a excepción del tiempo de los empleados, como equipo, materiales, sistemas y abastos; tiempo cubre la cantidad de tiempo de los empleados (por lo general, en horas o días) requeridos para terminar cada paso de la acción. El tiempo se separa del

dinero para proporcionar datos útiles para la programación y para establecer las necesidades del personal.

- **Mecanismos de Retroalimentación:** 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.

### **2.2.9 Risk simulator 5.1**

Risk Simulator 5.1 realiza análisis de riesgo utilizando simulación de Monte Carlo para mostrar una gran cantidad de escenarios posibles en su hoja Excel; también le dice qué tan factibles son estos escenarios. Gracias a esto Usted puede evaluar que riesgos tomar y cuáles evitar. Con RISK Simulator 5.1 usted puede contestar preguntas como las siguientes: ¿Cuál es la probabilidad de que las utilidades sean más de \$ 10 millones? ¿Cuáles son las posibilidades de perder dinero en cierto proyecto?.

El Risk Simulator 5.1 totalmente renovado para Excel ha sido rediseñado desde sus cimientos para proveer facilidades de compartir modelos en una interfase poderosa, y permitir realizar análisis más robustos, incluyendo nuevas funciones actuariales y de Six Sigma. Todos los menús, cajas de diálogo, informes de salida, archivos de ayuda y tutoriales de Risk

Simulator 5.1 han sido cuidadosamente traducidos al español. Así podrá acceder a toda su excelente funcionalidad en su idioma.

### **2.2.10 Recopilación de la información**

Render, B.; Pérez, M. y González, M. (2004). Los analistas utilizan una variable de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionario, inspección de registros y observación. 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.

#### **2.2.10.1 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:

- a. Observar directamente la conducta de los individuos. Consiste en acudir al lugar donde se haya el o los individuos y observar la conducta que tienen.
- b. Método de recopilación. Aquí el investigador obtiene información directa del individuo, observando cambios de conducta.
- c. 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.

### ➤ **La Observación**

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.

La Observación se traduce en un registro visual de lo que ocurre en el mundo real, en la evidencia empírica. Así toda observación; al igual que otros métodos o instrumentos para consignar información; requiere del sujeto que

investiga la definición de los objetivos que persigue su investigación, determinar su unidad de observación, las condiciones en que asumirá la observación y las conductas que deberá registrar.

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 está referido a su condición hábil, sistemática y poseedora de destreza en el registro de datos, diferenciado los talentos 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.

### ➤ **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 la encuesta.

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.

### ➤ **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 proporcionarán 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.

La estructura de las entrevistas varía. 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.

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.

## **CAPÍTULO III**

### **MARCO METODOLÓGICO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

La clasificación de la investigación difiere según diferentes autores, específicamente Fidias en el año 2006 la clasifica de la siguiente manera: Exploratoria, Descriptiva, Explicativa, Documental, De Campo, Experimental. Este autor define la Investigación Exploratoria de la siguiente manera “La investigación exploratoria es aquella que se efectúa sobre un tema u objeto desconocido o poco estudiado, por lo que sus resultados constituyen una visión aproximada de dicho objeto, es decir, un nivel superficial de conocimientos.” Tomando en cuenta las definiciones del autor anterior, se concluyó que el tipo de investigación cumple con las características de una investigación Exploratoria, debido al poco conocimiento que se posee en la empresa sobre el control de sus inventarios.

Se consideró también Descriptiva, ya que mediante este tipo de investigación que utiliza el método de análisis se logra caracterizar un objeto de estudio o una situación concreta; señalar sus características y propiedades. Puede servir de base para investigaciones que requieran un mayor nivel de profundidad.

Por último, la investigación es Documental pues se basa en la búsqueda, recolección de información, análisis, crítica, interpretación y solución de resultados. Esta involucra creación, diseño y elaboración de planes.

### **3.2. Diseño de la investigación**

La investigación es de Campo, debido a que la recolección de información es tomada directamente de la realidad, sin manipular ningún tipo de variable. Con esta se pretende acercarse a la información que no ha sido documentada; es decir, estudiar aquello de lo que no hay nada escrito todavía. Para esto se hace uso de las fuentes de investigación primarias como la encuesta, la entrevista y la observación directa. Con el uso de estas se garantiza un mayor nivel de obtención de datos, ya que son dados por los mismos trabajadores de la empresa.

### **3.3. Nivel de la investigación**

El nivel de una investigación viene dado por el grado de profundidad y alcance que se pretende con la misma. El nivel que posee esta investigación de acuerdo a sus características es nivel descriptivo, porque trata de describir la situación de la empresa a estudiar, señalar sus características y propiedades; a fin de que sirva como base para la implementación de un modelo de inventario para la empresa.

### **3.4. Población y muestra**

Dentro de una investigación es importante establecer cuál es la población y si de ésta, se ha tomado una muestra. Una población está determinada por sus características definitorias. Por lo tanto, el conjunto de elementos que posea esta característica se denomina población. Una muestra es un conjunto de unidades, una porción del total, que representa la conducta del universo en su conjunto.

Es por esto que se deduce que la población en este trabajo de investigación está representada por los empleados (5) y un listado de productos (3568) que vende Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.

En cuanto a los empleados la empresa está conformada por 5 personas de la cual se tomó una muestra de dos (2) personas que representan los directores de la empresa, quienes están más ligados a las actividades relacionadas con el ciclo logístico y aportarán la información necesaria para la realización de este trabajo de investigación.

Por otra parte, del total de productos (3568) de la empresa se tomó una selección intencional de 30, debido a que se tiene poco tiempo disponible para realizar este trabajo de investigación, el cual es de un semestre (6). Vale destacar que esta selección de los productos se hizo en función de los que poseen mayor demanda para la empresa.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**



La investigación requiere de diversos instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo, por esto es importante utilizarlos en determinadas investigaciones que lo requieren. Las técnicas e instrumentos a utilizar en este trabajo de investigación son los siguientes::

### 3.5.1 Fuentes primarias:

- ✓ **Observación directa:** Se empleó esta técnica para conocer personalmente el sistema en estudio y se obtuvo una noción de las situaciones que se presentan dentro de la empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, permitiendo el contacto directo con los directivos de la organización y además se conoció a través de ésta la problemática existente.
  
- ✓ **Entrevista no estructurada:** Esta técnica permitió obtener información de primera mano. Se realizó de manera directa, por teléfono o vía correo electrónico tanto a los empleados como al gerente de la empresa y se obtuvieron respuestas a las diferentes interrogantes que surgieron a lo largo del proyecto.
  
- ✓ **Encuesta:** Con la realización de la encuesta se pudo conocer el comportamiento del sistema en estudio. Esta se efectuó tomando una muestra de la población con respecto a las personas que laboran en Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, que son los encargados del proceso logístico.

#### **Modelo de Encuesta**

Para la realización de esta encuesta se tomó como referencia el trabajo de ascenso “MODELOS DE EVALUCIÓN DE SISTEMAS LOGÍSTICOS” del Ing. Mercedes Ortiz, que sirvió de guía para conocer las características generales que se pueden encontrar en la empresa y posteriormente ser evaluadas para

identificar la situación actual en que se encuentra el ciclo logístico de la empresa en estudio. Cabe mencionar que para la selección de esta encuesta, se analizaron diferentes tipos de encuestas de otros trabajos y otras posibles preguntas, pero se determinó que esta cumplía con las preguntas generales para determinar los aspectos del ciclo logístico de empresas detallistas, aunque también para empresas en general.

### **Modelo de Encuesta Aplicada**

## **DETECCIÓN Y REQUISICIÓN DE NECESIDADES**

### **Detección y requisición de necesidades**

#### **1. El medio usado para la requisición de materiales especifica la descripción del producto o servicio de forma:**

- 1.- No existe formatos, es verbal. Se presentan muchos errores.
- 2.- Existe un formato, poco detallado y que se presta a confusiones.
- 3.- Formato Detallado pero pueden faltar especificaciones .técnicas.
- 4.- Definitivamente detallada y minuciosa y manual.
- 5.- Definitivamente minuciosa y en línea con los compradores.

### **Compras**

**2. El mecanismo que utiliza para la compra es:**

- 1.- Compra de acuerdo a lo que se vaya necesitando
- 2.- Carencia de planificación de necesidades y cotizaciones a los proveedores
- 3.- Planificado algunos rubros y convenios con los proveedores
- 4.- Registro de proveedores, integración con ellos y con previa planificación de las necesidades
- 5.- Registro de proveedores, integración con ellos y con previa planificación de las necesidades y comunicación muy fluida.

**3. Procedimientos de compras que utiliza su empresa:**

- 1.- No existen
- 2.- Existe una firma o un nivel de autorización para realizar la compra, generalmente el gerente o dueño de la empresa
- 3.- Posee un sistema de compra organizado y procedimentado.
- 4.- Posee un sistema de compra organizado, procedimentado y automatizado
- 5.- Posee un sistema de compra organizado, procedimentado y automatizado y sin errores importantes en las compras

**4. Realiza la empresa una evaluación continua de los proveedores:**

- 1.- Nunca
- 2.- A veces
- 3.- Por lo general
- 4.- Siempre
- 5.- Continuamente y retroalimenta el proceso

**5. Lleva la empresa registro de control de las compras:**

- 1.- Nunca
- 2.- Algunas veces
- 3.- Generalmente
- 4.- Siempre
- 5.- Continuamente y retroalimenta el proceso

## **ALMACENAMIENTO Y RECEPCION DE MATERIALES**

### **Tecnologías de información**

**6. ¿Qué tipo de software usa su empresa para controlar los almacenes?**

- 1.- Ningún tipo de software

2.- Son software que solo se limitan a emitir facturas de las ventas y demás documentos de

3.- Saint en cualquiera de sus modalidades o similares

4.- SAP o similares

5.- Sistemas de información en línea.

**7. ¿Cómo es el grado de motivación de sus empleados por estar en la empresa?**

1.- No están motivados, se presentan muchos errores en los sistemas

2.- Regular, realizan sus actividades

3.- Bueno, son dispuestos y rápidos en sus respuestas

4.- Muy bueno, mantienen la información al día.

5.- Están motivados, mantienen la información al día y participan en la toma de decisiones

**8. ¿Cuál de los siguientes sistemas de recompensa laboral son usados por su empresa?**

1.- Solo el salario mínimo.

2.- Salario y horas extras

3.- Salario, horas extras y bonos de producción

4.- Salario, horas extras, bonos de producción y reconocimientos al personal.

5.- Salario, horas extras, bonos de producción y reconocimientos al personal y oportunidades de desarrollo profesional.

**9. ¿Conoce su empresa la importancia que tiene mantener y mejorar la relación que tiene con sus clientes?**

1.- No es importante para nosotros

2.- La conocemos pero no hemos podido transmitirla a todo nuestro personal

3.- Esta actividad es importante pero hay otras actividades que lo son aún más

4.- Es la actividad más importante para la empresa, por eso atendemos con prontitud sus reclamos

5.- Los asesoramos y prestamos servicio postventa efectivos.

**10. ¿Con qué equipos cuenta la empresa para almacenar los inventarios?**

1.- No contamos con ninguno. Los apilamos donde se pueda.

2.- Los equipos (Estantes, paletas, contenedores) están pero son insuficientes o están en mal estado.

3.- Los equipos son adecuados y están en buenas condiciones.

4.- Los equipos son adecuados, suficientes, identificados y de fácil acceso y en buenas condiciones.

5.- Los equipos son adecuados, suficientes, identificados y de fácil acceso, en excelentes condiciones y pudieran ser dinámicos.

**11. Cuando se guardan los productos en su almacén, ¿Cuáles de estas operaciones se aplican?:**

1.- Se almacena en cualquier sitio (no hay un orden definido).

2.- Tienen un lugar fijo donde se colocan pero a veces se encuentran artículos que no están en su sitio.

3.- Tienen un lugar fijo y siempre se encuentran en su sitio, pero les falta más señalizaciones para su fácil ubicación

4.- Tienen un lugar fijo, están bien señalizados y no tienen problemas en ubicarlos.

5.- Tienen un lugar fijo, están bien señalizados y no tienen problemas en ubicarlos, nunca.

**12. ¿Existe en su empresa gestión de calidad?**

1.- No es necesario para nosotros

- 2.- Estamos tratando de crearlo y lo necesitamos
- 3.- Si tenemos pero hay que mejorarlo
- 4.-Lo tenemos y nos da excelentes resultados
- 5.- Poseen certificación ISO.

## **CODIFICACIÓN Y MANEJO DE MATERIALES**

### **Codificación de los productos**

#### **13. ¿Cómo se realiza la codificación de la empresa?**

- 1.- No existe codificación alguna
- 2.- Existe una agrupación de productos pero sin codificación propia de la empresa.
- 3.- Existe una nomenclatura clara para la identificación y rastreo de productos.
- 4.- Existen códigos y catálogos para el claro rastreo de los productos.
- 5.- Cumple con las normativas internacionales de información del etiquetado.

### **Etiquetado y marcado de Productos.**

**14. ¿Cómo se realiza el etiquetado de productos?**

- 1.- Usa marcadores o lápiz sobre cinta adhesiva.
- 2.- Uso de equipos manuales como etiquetadoras.
- 3.- Uso de etiquetas especialmente diseñadas con toda la identificación necesaria.
- 4.- Etiquetado de acuerdo a estándares internacionales.
- 5.- Cumple con las normativas internacionales de información del etiquetado.

**15. El manejo o movimiento de productos se realiza:**

- 1.- Sin dispositivos adecuados para el manejo.
- 2.- Con algunos dispositivos pero no los adecuados.
- 3.- Con los dispositivos adecuados pero no muy bien mantenidos.
- 4.- Con los equipos adecuados y bien mantenidos.
- 5.- Se incorporan los equipos del caso para garantizar el traslado sin gran esfuerzo físico y son confiables.

**16. La manera de seleccionar el material del embalaje es:**

- 1.- No se tienen procedimientos.

2.- El más económico.

3.- De acuerdo a la naturaleza del producto. (líquido, sólido, polvo, etc.)

4.- Según la naturaleza del producto y manteniéndose al día con las nuevas innovaciones y regulaciones de los países involucrados en el movimiento.

5.- Se utilizan los materiales que garanticen la conservación de la calidad del producto hasta su destino, así como su manipulación, identificación, economía y retornabilidad.

**17. Los procedimientos para realizar los embalajes tienen las siguientes características:**

1.- No existen

2.- Existen, no se cumplen

3.- Existen y se cumple con dificultad

4.- Existen y se cumple sin dificultad

5.- No poseemos reclamos por daños al producto por la calidad del embalaje

**CONTROL DE INVENTARIO Y LOGISTICA INVERSA**

**18. ¿Cómo clasifica la empresa los materiales del inventario?**

- 1.- De ninguna manera
- 2.- De acuerdo al comportamiento (entradas y salidas)
- 3.- Utilizando métodos de clasificación manualmente.
- 4.- Utilizando métodos de clasificación automatizados.
- 5.- Mantiene actualizada la clasificación y forma parte del sistema de gestión.

**19. ¿Cómo controla la empresa los niveles del inventario (control de existencias)?**

- 1.- No se controlan los niveles del inventario.
- 2.- Subjetivamente y de manera manual.
- 3.- A través de modelos de reaprovisionamiento y de manera manual.
- 4.- A través de modelos de reaprovisionamiento y de manera automatizada
- 5.- Los resultados en confiabilidad del sistema de inventarios es altamente satisfactorio.

**20. ¿Dispone la empresa de mercancías en inventario que permitan cubrir posibles variaciones de la demanda?**

- 1.- No.

2.- Cuando quedan pocos productos se hacen nuevas compras.

3.- Si, y es estimado de manera subjetiva

4.- Si, y es calculado manualmente, utilizando técnicas y herramientas para predecir el comportamiento de la demanda pero no está actualizado

5.- Si, y es calculado de manera automatizada, utilizando técnicas y herramientas automatizadas para predecir el comportamiento de la demanda y se actualiza regularmente.

**21. ¿La empresa garantiza la conservación de los materiales en inventario?**

1.- No

2.- Puede ser, pero no se llevan a cabo actividades para la conservación de los materiales en inventario

3.- Si, se llevan a cabo actividades para la conservación de los materiales en inventario esporádicamente

4.- Si, y se llevan a cabo actividades para la conservación de los materiales en inventario continuamente.

5.- Los materiales en el almacén tienen las condiciones necesarias para su preservación.

**22. ¿La empresa lleva a cabo actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales excedentes, dañados y rechazados?**

1.- No

2.- Esporádicamente,

3.- Frecuentemente.

5.- Garantizamos que a lo largo de la cadena de suministros estos productos son dispuestos adecuadamente

4.- Muy frecuentemente y son sometidos a algún proceso de disposición eventualmente.

**3.5.2 Fuentes secundarias:**

- ✓ **Revisión Bibliográfica:** Se implementó esta técnica para la recopilación de datos bibliográficos de la empresa, página web, libros etc. Se recogieron todas aquellas citas que aporten información relevante acerca del objeto de estudio y supongan una aportación importante. Los cuales ayudaron a la proposición del modelo de inventario.
- ✓ **Datos Históricos:** Se recolectaron distintos antecedentes enfocados en empresas detallistas, así como también toda aquella información que sirvió de apoyo para la investigación, como el comportamiento de la demanda de sus productos en los meses de vida de la empresa, la

cual será de importante utilidad para determinar el tipo de demanda y así proponer el modelo de inventario adecuado para la misma

### **3.6. Etapas del proyecto**

A continuación se detallan las etapas con que vamos a trabajar para la solución del problema planteado, y cada una de los métodos adaptados para empresas detallista con el mismo comportamiento que el sistema en estudio y técnicas a recurrir en el transcurso del proyecto, tomando en consideración que cada uno de ellos se deben adaptar a empresas detallistas como es el caso de la organización en estudio. Las etapas que conforman la realización de este trabajo de investigación son seis (6), las cuales serán mencionadas a continuación:

#### **3.6.1 Recopilación de la información**

En esta etapa se recopila toda la información que pueda servir de gran ayuda para la realización del estudio. Consta de trabajos de investigación que tenga relación con el tema, se hará uso del internet, bibliografías acerca de control de inventarios y ciclos logísticos y para tener información de primera mano se visitara la empresa y hacer una investigación al respecto.

#### **3.6.2 Diagnóstico de la situación actual**

Se realiza un análisis completo del comportamiento de la empresa, para así determinar situaciones de posibles problemas que les impida llevar un buen control de inventarios. Todo esto mediante entrevistas no estructuradas y un modelo de encuesta dirigida al personal con conocimientos sobre el tema de estudio y así poder elaborar un diagnóstico sobre la empresa.

### **3.6.3 Clasificación de los Materiales**

Se procederá a clasificar los productos existentes en la empresa Autoplatinas y Carrocerías El Pollo C.A. Se establecerá el método indicado para empresas detallistas con el mismo comportamiento que se pretende utilizar para clasificar los artículos, todo esto con la finalidad de conocer aquellos materiales que requieren un mayor control y de esta manera proponer el modelo de inventario que más se ajuste a sus características.

### **3.6.4 Análisis de la demanda**

Analizar los artículos ya clasificados para estudiar el comportamiento (probabilístico o determinístico) de la demanda de cada tipo de artículo dentro del inventario. Obteniendo esto, se tendrá una base para determinar el mejor modelo de inventario para cada tipo de material.

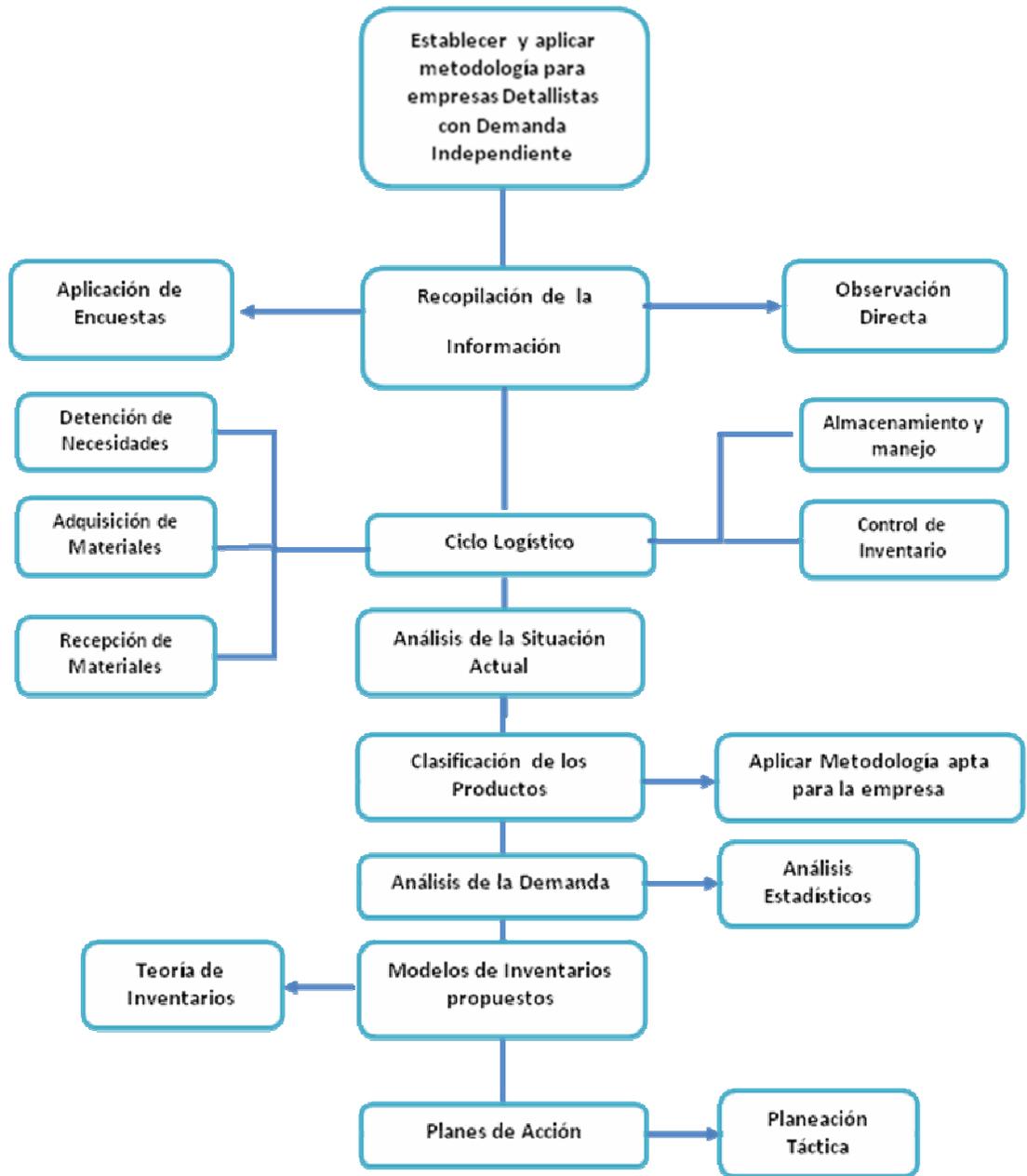
### **3.6.5 Propuesta de modelos de inventarios**

Se procede a determinar según la información recopilada cual es el método que mejor se ajusta a las necesidades de la empresa. Tomando en

consideración las condiciones del mercado, los requerimientos de nivel y servicio y las políticas de inventario deseadas por los miembros de la cadena logística.

### **3.6.6 Establecimiento de Planes de Acción**

Esta etapa consistirá en la determinación de los planes de acción a seguir, para mejorar los problemas existentes dentro del sistema de inventario de Autoplatinas y Carrocerías el Pollo C.A. Creando propuestas de mejoras con la finalidad de originar cambios positivos. Estos planes no son más que los pasos a seguir, los mecanismos y formas de control, el tiempo estipulado y las personas responsables de la ejecución de estos pasos.



**Fig. 3.1. Metodología utilizada en el desarrollo del proyecto**

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **4.1. Descripción del sistema**

AUTOPLATINAS Y CARROCERÍAS EL “POLLO”, C.A, es una empresa que se dedica a la venta e instalación de platinas, gomas, canales, cepillos, partes de carrocerías, faros, cocuyos, stop, micas y accesorios en general de diferentes empresas de automóviles comercializados a nivel nacional. Brindando a sus clientes buena calidad, servicio y precio en cada uno de sus productos y así satisfacer sus necesidades referentes al mundo automotriz.

##### **4.1.1. Reseña histórica de la empresa**

AUTOPLATINAS Y CARROCERÍAS “EL POLLO”, C.A, fue fundada a mediados del año 2009, por dos primos los cuales decidieron unir sus experiencias y habilidades en este ramo, como también sus capitales para crear esta empresa, la cual se ha venido consolidando en el mercado gracias a la gran variedad de productos que comercializa y la atención amena con la cual reciben a todos sus clientes.

Al principio de ser creada solo se dedicaban a la venta de cada uno de sus productos, luego de el paso de tres (3) meses decidieron contratar dos (2) empleados para que se dediquen a la instalación de los mismos y así

mejorar la atención al cliente y generar más demanda y por consiguiente ganancias.

Hoy en día la empresa sigue creciendo ofreciendo productos de alta calidad y un buen servicio siendo así un buen competidor en el mercado.

#### 4.1.2. Ubicación geográfica

AUTOPLATINAS Y CARROCERÍAS EL POLLO C.A, se encuentra ubicada en la calle sucre, casa n° A-2, Sector Barrio Sucre, a 50 metros de la Avenida Argimiro Gabaldon antigua Vía Alternativa, en una zona famosa para las personas que busquen cualquier tipo de productos o artículos de automóviles.



Fig. 4.1. Ubicación Geográfica de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

### **4.1.3 Misión**

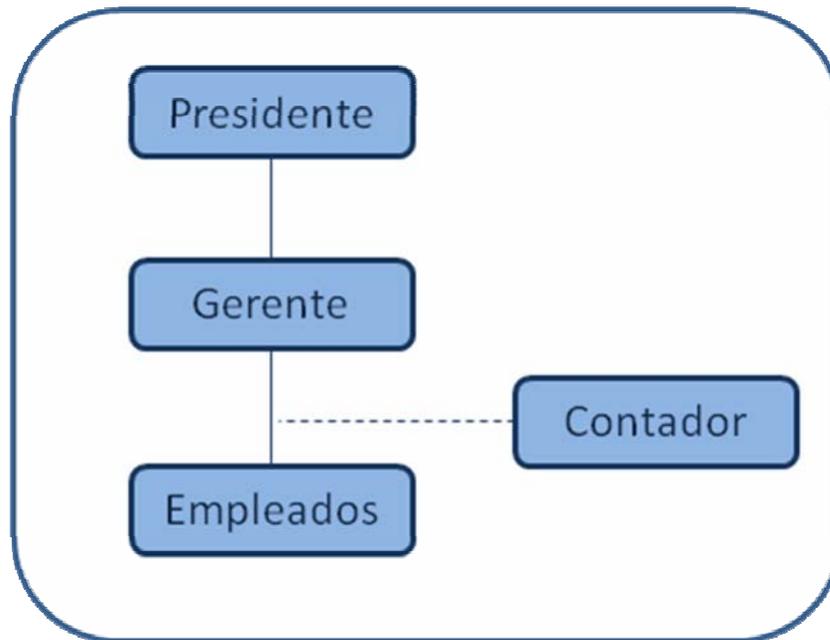
“Ofrecer la mejor calidad de productos y un buen servicio en el ramo automotriz a un precio totalmente accesible para cada uno de nuestros clientes, para así contar con su preferencia”.

### **4.1.4. Visión**

“Ser la empresa líder en la comercialización de este tipo de rubro en la zona. Los productos, servicios y atención personalizada, son reconocidos por nuestros clientes, al ofrecer la mejor experiencia de compra para el mismo, la razón de nuestro esfuerzo”.

### **4.1.5. Estructura organizativa de la empresa**

A continuación, en la figura 4.2 se presenta la estructura organizativa de la empresa AUTOPLATINAS Y CARROCERÍAS EL “POLLO”, C.A.



**Fig.4.2: Estructura organizativa de le empresa.**

**Fuente: Elaboración Propia**

#### **4.1.6. Funciones básicas de los integrantes de la empresa**

En la figura se muestra el organigrama de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, las responsabilidades del personal en la que se muestra en la figura están perfectamente definidas, siendo básicamente las siguientes.

##### **➤ Presidente**

Dueño de la empresa, se encarga de todas las funciones administrativas y posiblemente operativas en la que tuviera que incurrir para el funcionamiento adecuado de las actividades de la empresa, como es la selección de los

proveedores, hacer los pedidos, trato con los proveedores, clientes y empleados, planificar las estrategias para la empresa, etc.

➤ **Gerente general**

Se encarga de recibir los pedidos, contratar y controlar el personal que labora en la empresa, además del trato al proveedor y cliente en caso de compra y venta respectivamente del producto. Como es una asociación familiar, entre primos (presidente y gerente) existe la confianza y los dos se encargan de supervisar el funcionamiento de la empresa.

➤ **Contador**

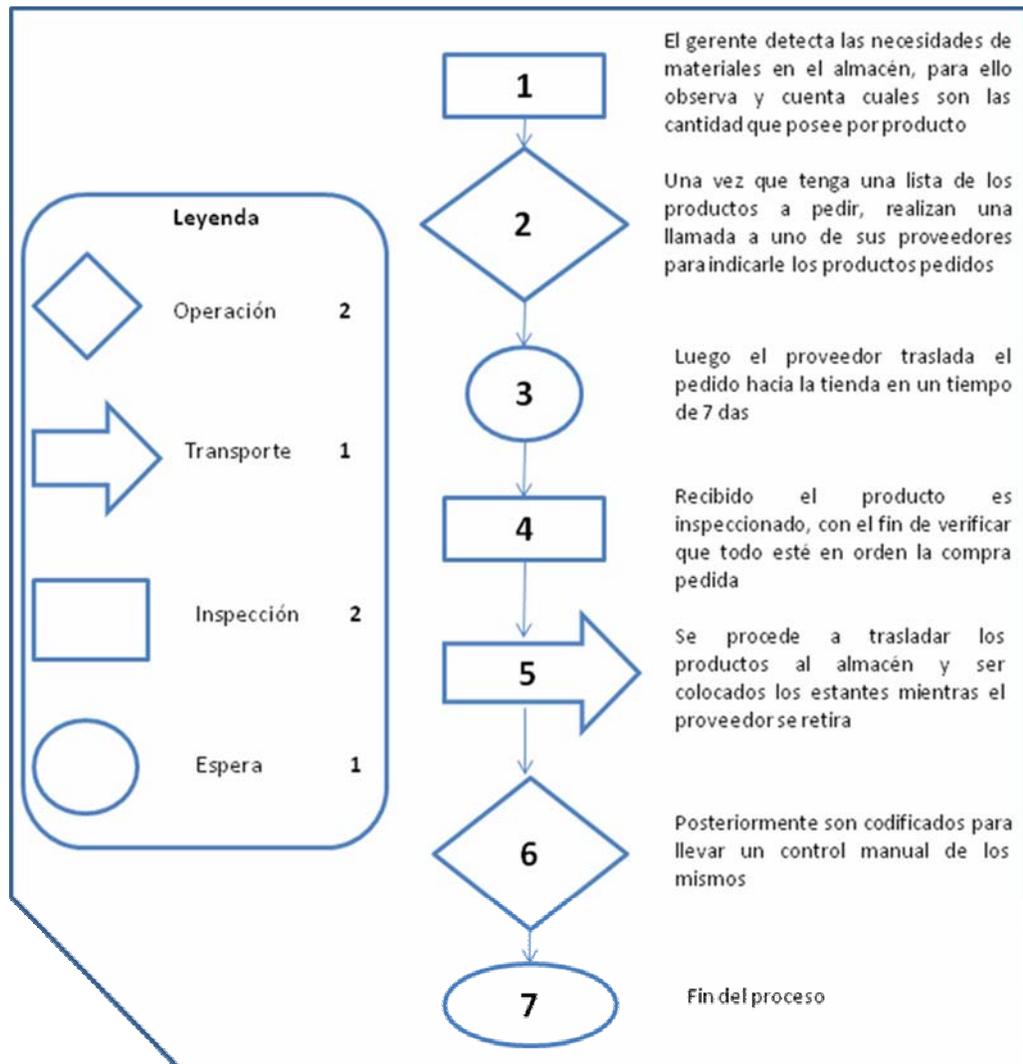
Se encarga de la inspección y control de las finanzas dentro de la empresa, lleva un estricto control de las actividades financieras de ésta, así mismo, debe presentar el balance general a la gerencia y/o presidencia y informar acerca de los por menores e irregularidades que éste pueda arrojar.

➤ **Empleados**

Se encargan de recibir al cliente junto al gerente y darle la atención que requiera referente a algún producto o algún servicio. Además de realizar labores de limpieza en la empresa antes de comenzar y después terminar las actividades diarias presentes en ella.

#### **4.1.7 Descripción grafica de proceso de reabastecimiento**

Para describir el proceso de reabastecimiento de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, se utilizó un diagrama de flujo de procesos tomando referencia del libro de “Reingeniería de Procesos de Negocios” de los autores Mchugh J, y Wheeler, P. Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, los transportes, las inspecciones, las esperas y los almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis, por ejemplo el tiempo necesario y la distancia recorrida.



**Fig. 4.3. Diagrama de Proceso de Reabastecimiento de Autoplatinas y Carrocerías “El pollo” C.A.**

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 4.3, se observa como la empresa realiza su proceso de reabastecimiento. Normalmente, en primer lugar el gerente detecta las necesidades de materiales en el almacén, para ello observa y cuenta cuales son las cantidades que posee por producto (1) , una vez que tenga una lista

de los productos a pedir, realizan una llamada a uno de sus proveedores para indicarle los productos pedidos (2), luego el proveedor traslada el pedido hacia la tienda en un tiempo de 7 días (3), cuando éste llega a la empresa es recibido por el gerente y un empleado de la empresa (son inspeccionados los productos pedidos, con el fin de verificar que todo esté en orden) (4), se procede a trasladar los productos al almacén y ser colocados los estantes mientras el proveedor se retira(5), posteriormente son codificados para llevar un control manual de los mismos (6) y finaliza el proceso (7).

#### **4.2. Análisis del ciclo logístico**

Para analizar el ciclo logístico de la empresa se realiza un estudio detallado de cada una de las etapas que comprenden dicho ciclo, basando esta información en el análisis de las encuestas del ciclo logístico aplicadas.

Siguiendo el objetivo de establecer y aplicar la metodología para empresa detallista, cabe destacar que en esta fase de la investigación se utilizó una encuesta que se puede aplicar en cualquier tipo de empresa tanto grande, como pequeñas y medianas. La aplicación de la misma para realizar este análisis es fundamental y ella está diseñada para las empresas en general, ya que cada una de las preguntas vienen dadas de las actividades realizadas en cualquier tipo de negocio, lo que nos indica que es apta de aplicar a los directivos de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, y conocer cómo se comporta la empresa en lo que respecta el ciclo logístico. A continuación le presentamos los estudios realizados.

#### 4.2.1. Detección y requisición de necesidades

Es importante conocer en qué nivel se encuentra la empresa, en relación a esta primera variable denominada Detección y Requisición de Materiales, para lo que se hará un análisis de cada una de las respuestas de la encuesta aplicada y así con cada una de las variables.

**Tabla 4.1:** Resultados de la variable detección y requisición de necesidades

<b>PREGUNTA</b>	<b>1 (0)</b>	<b>2 (1)</b>	<b>3 (2)</b>	<b>4 (3)</b>	<b>5 (4)</b>	<b>NIVEL</b>
<b>1</b>	0	0	2	0	0	<b>0,8</b>
<b>2</b>	2	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>3</b>	0	2	0	0	0	<b>0,4</b>
<b>4</b>	0	2	0	0	0	<b>0,4</b>
<b>5</b>	0	0	0	2	0	<b>1,2</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

El procedimiento para el cálculo de cada uno de los niveles individuales es el siguiente:

- $$PT_1 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (2 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,8$$

- $PT_2 = \frac{(2 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0$

- $PT_3 = \frac{(0 \times 0) + (2 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,4$

- $PT_4 = \frac{(0 \times 0) + (2 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,4$

- $PT_5 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (2 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 1,2$

El nivel de la primera variable Detección y Requisición de Necesidades es el promedio de los niveles individuales de las preguntas 1-5 y se obtiene de la siguiente manera:

$$PF_1 = \frac{0,8 + 0 + 0,4 + 0,4 + 1,2}{5} = 0,56 \cong 1$$

5

El resultado obtenido indica que la empresa con respecto a las actividades de detección y requisición de materiales se encuentra en un nivel uno (1), lo que se puede interpretar que la organización posee muchas deficiencias en lo que se refiere a los aspectos de los productos que se

necesitan para el desarrollo de sus actividades. Sin embargo, posee características básicas para que el proceso se cumpla siendo una empresa relativamente nueva.

#### 4.2.2. Recepción de materiales y almacenamiento

Las actividades de recepción de la mercancía o de los materiales así como el adecuado almacenamiento y disposición de los mismos, representan funciones fundamentales en la cadena de suministro de una organización, las deficiencias que pudieran ubicarse dentro de estos aspectos son de especial cuidado para ser consideradas en la etapa final de la investigación que comprende la propuesta de los planes de acción que precisamente estarán orientados a mejorar tales deficiencias.

**Tabla 4.2:** Resultados de la variable Recepción de Materiales y Almacenamiento

<b>PREGUNTA</b>	<b>1 (0)</b>	<b>2 (1)</b>	<b>3 (2)</b>	<b>4 (3)</b>	<b>5 (4)</b>	<b>NIVEL</b>
<b>6</b>	2	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>7</b>	0	0	0	0	2	<b>1,6</b>
<b>8</b>	0	0	2	0	0	<b>0,8</b>
<b>9</b>	0	0	0	1	1	<b>1,4</b>
<b>10</b>	0	0	2	0	0	<b>0,8</b>
<b>11</b>	0	0	0	2	0	<b>1,2</b>

12	0	2	0	0	0	0,4
----	---	---	---	---	---	-----

Fuente: Elaboración Propia

El procedimiento para el cálculo de cada uno de los niveles individuales es el siguiente:

- $PT_6 = \frac{(2 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0$

- $PT_7 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (2 \times 4)}{5} = 1,6$

- $PT_8 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (2 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,8$

- $PT_9 = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (1 \times 3) + (1 \times 4)}{5} = 1,4$

- $PT_{10} = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (2 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,8$

- $PT_{11} = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (2 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 1,2$

- $PT_{12} = \frac{(0 \times 0) + (2 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,4$

El nivel de la segunda variable Recepción de Materiales y Almacenamiento es el promedio de los niveles individuales de las preguntas 6-13 y se obtiene de la siguiente manera:

$$PF_2 = \frac{0 + 1,6 + 0,8 + 1,4 + 0,8 + 1,2 + 0,4}{7} = 0,8571429 \cong 1$$

El resultado arroja que la empresa en relación a la variable número dos Recepción de Materiales y Almacenamiento es que se ubica en el nivel uno (1), esto se debe a que no cuenta con una gestión de calidad y requiere de mejoras y actualizaciones. Aún así, la motivación de los empleados dentro de la empresa es eficiente, en términos generales los empleados se sienten integrados en cuanto a la realización de sus actividades y el desarrollo armonioso de la empresa.

#### **4.2.3. Codificación y manejo de materiales**

Este aspecto comprende la forma en que se realiza el manejo de los productos dentro del almacén, así como su respectiva etiquetación y/o codificación. Se procederá a determinar el nivel que posee la empresa en

relación a esta variable de acuerdo a los datos obtenidos por medio de la encuesta aplicada.

**Tabla 4.3:** Resultados de la variable Codificación y Manejo de Materiales

<b>PREGUNTA</b>	<b>1 (0)</b>	<b>2 (1)</b>	<b>3 (2)</b>	<b>4 (3)</b>	<b>5 (4)</b>	<b>NIVEL</b>
<b>13</b>	0	0	2	0	0	<b>0,8</b>
<b>14</b>	2	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>15</b>	2	0	0	0	0	<b>0</b>
<b>16</b>	0	2	0	0	0	<b>0,4</b>
<b>17</b>	0	0	2	0	0	<b>0,8</b>

Fuente: Elaboración Propia

El procedimiento para el cálculo de cada uno de los niveles individuales es el siguiente:

- $PT_{13} = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (2 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,8$

- $PT_{14} = \frac{(2 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0$

- $PT_{15} = \frac{(2 \times 0) + (0 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0$

5

- $PT_{16} = \frac{(0 \times 0) + (2 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,4$

- $PT_{17} = \frac{(0 \times 0) + (0 \times 1) + (2 \times 2) + (0 \times 3) + (0 \times 4)}{5} = 0,8$

El nivel de la tercera variable Codificación y Manejo de Materiales es el promedio de los niveles individuales de las preguntas 14-18 y se obtiene de la siguiente manera:

$$PF_3 = \frac{0,8 + 0 + 0 + 0,4 + 0,8}{5} = 0,4 \cong 0$$

5

El resultado obtenido es el nivel cero (0), lo que indica que la manera en que se codifican y etiquetan los diversos productos dentro del almacén es deficiente e inapropiado, aunque existe una identificación clara de los productos por parte de los empleados.

En cuanto al manejo de estos materiales se realiza de manera inapropiada con respecto a los procedimientos para manipular los diferentes tipos de productos disponibles.

#### 4.2.4. Control de inventario y logística inversa

El control del inventario no es más que conocer la forma como se controlan los niveles de inventarios, así como saber si existen mecanismos que permitan o que ofrezcan una garantía de la conservación de los productos en el almacén y la logística inversa, para determinar si la empresa lleva a cabo actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales excedentes, dañados y rechazados.

**Tabla 4.4:** Resultados de la variable Control de Inventario y Logística Inversa

<b>PREGUNTA</b>	<b>1 (0)</b>	<b>2 (1)</b>	<b>3 (2)</b>	<b>4 (3)</b>	<b>5 (4)</b>	<b>NIVEL</b>
<b>18</b>	0	2	0	0	0	<b>0,4</b>
<b>19</b>	0	2	0	0	0	<b>0,4</b>
<b>20</b>	0	2	0	0	0	<b>0,4</b>
<b>21</b>	1	1	0	0	0	<b>0,2</b>
<b>22</b>	2	0	0	0	0	<b>0</b>

Fuente: Elaboración Propia

El procedimiento para el cálculo de cada uno de los niveles individuales es el siguiente:

- $PT_{18} = (0 \times 0) + (2 \times 1) + (0 \times 2) + (0 \times 3) + (1 \times 4) = 0,4$

5

- $PT_{19} = \frac{(0x0) + (2x1) + (0x2) + (0x3) + (0x4)}{5} = 0,4$

- $PT_{20} = \frac{(0x0) + (2x1) + (0x2) + (0x3) + (0x4)}{5} = 0,4$

- $PT_{21} = \frac{(1x0) + (1x1) + (0x2) + (0x3) + (0x4)}{5} = 0,2$

- $PT_{22} = \frac{(2x0) + (0x1) + (0x2) + (0x3) + (1x4)}{5} = 0$

Para determinar el nivel de inventario de la cuarta y última variable Control de Inventario y Logística Inversa, se obtiene por medio del promedio de los niveles individuales de las preguntas 20-24 de la siguiente manera:

$$PF_4 = \frac{0,4 + 0,4 + 0,4 + 0,2 + 0}{5} = 0,28 \cong 0$$

El resultado obtenido es el nivel cero (0), en la empresa la tecnología para el control de los inventarios es inexistente, no realizan la clasificación de los materiales de inventario y el control del nivel del mismo se efectúa de manera subjetiva y manual.

Por otra parte la empresa no lleva a cabo actividades que garanticen la conservación de los materiales en inventario.

En cuanto a la aplicación de las actividades de logística inversa, como el reciclaje y tratamiento de los materiales excedentes, dañados y rechazados, la empresa no afecta acciones relacionadas.

En resumen, la empresa no cuenta con un método de inventario que le permita llevar un control adecuado de la mercancía existente en el almacén, haciendo sus pedidos de manera subjetiva y manual.

### **4.3 Análisis global del ciclo logístico**

Para generalizar y determinar en qué nivel de inventario se ubica la empresa, se calculará un promedio de los promedios individuales obtenidos en el análisis detallado del ciclo logístico, lo que se denominará nivel general de inventario. El cual corresponde al nivel en el que se encuentran ubicadas las actividades logísticas.

#### **➤ Nivel General de Inventario**

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.

**Tabla 4.5:** Resultados del nivel general de inventario de la empresa

VARIABLES DEL CICLO LOGÍSTICO	NIVELES
Detección de necesidades	0,56
Recepción de Materiales Y Almacenamiento	0,88
Codificación y Manejo de Materiales	0,4
Control de Inventario y Logística Inversa	0,28
<b>NIVEL GENERAL</b>	<b>0,53</b>

Fuente: Elaboración Propia

$$PF = \frac{0,8+0+0,4+0,4+1,2+0+1,6+0,8+1,4+0,8+1,2+0,4+0,8+0+0+0,4+0,8+0,4+0,4+0,4+0,2+0}{20} = 0,53$$

22

$$PF = 0,53 \cong 1$$

Del análisis obtenido, se determinó que el nivel general de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” se ubica en el nivel uno (1) de inventario lo que se interpreta que la empresa es una organización Consciente. Las empresas que se ubican en este nivel empiezan a tomar consciencia de la necesidad de fortalecer la gestión logística y que debe completar algunos procesos que le permitan garantizar la entrega de los productos. Aún así, realizan de manera inadecuada y sin técnicas apropiadas el control de las actividades previstas en el ciclo logístico, y además algunas de ellas no se realizan de manera segura, aunque poseen un espacio físico definido para el almacenamiento de los productos, y los materiales que forman parte del

inventario son agrupados de acuerdo a las entradas y salidas, es decir, las mercancías que presentan mayor movimiento dentro del inventario son consideradas más importantes.

Las pequeñas y medianas empresas tienden a obtener este resultado en el comportamiento de su ciclo logístico, como es el caso del sistema en estudio, y si observamos el comportamiento de las empresas, en algunos de los antecedentes que utilizamos en este trabajo de investigación podemos corroborarlo; esto se debe principalmente a que este tipo de empresas tienden a ignorar o desconocer las ventajas que ofrece realizar un buen ciclo logístico en cualquier organización o en algunas ocasiones lo conocen pero no cuentan con la suficiente capacidad tecnológica o humana para lograrlo. Esto se puede evidenciar también en el trabajo de investigación realizado por García Kenya y Mundaraín, Dónoban, “MODELO DE EVALUACIÓN DE CICLO LOGÍSTICO DE LAS EMPRESAS QUE PERMITA POSICIONARLAS EN NIVELES PREVIAMENTE ESTABLECIDOS”. Presentado para optar por el título de Ingeniero de Sistemas en el año 2004.

## **CAPITULO V**

### **ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

#### **5.1. Recolección y obtención de los datos**

Los datos históricos de la demanda de cada uno de los productos, que se pudieron obtener por medio de la gerencia de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, pertenecen al período comprendido entre Julio de 2009 y Diciembre de 2009, estos son los datos que se utilizaron en este estudio. Es importante señalar que tanto para el análisis ABC como para el análisis de la demanda, se tomo una muestra de 30 artículos, seleccionados gracias a la ayuda de la gerencia de la empresa, que nos suministro los artículos de mayor demanda. Vale destacar que todos los productos comercializados por este negocio tienen demanda independiente.

#### **5.2. Análisis de los datos de la demanda**

Este análisis permite la determinación del comportamiento que a través del tiempo sigue la demanda, es decir, si este es determinístico o probabilístico por medio de la variabilidad, lo que conlleva a la verificación de este parámetro en cada uno de los productos. A manera de conocer esta variabilidad se debe observar las demandas durante  $n$  períodos, para este estudio “ $n$ ” es igual 6 meses; debido a que Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, comienza sus operaciones a partir de Julio de 2.009, y se tomará en cuenta hasta al mes de Diciembre de 2.009, asignándole nomenclaturas

que correspondan a cada mes como se ve a continuación:  $d_1, d_2, d_3, \dots, d_6$ .  
Con las demandas observadas se prosigue a realizar los siguientes cálculos:

- 1) Se calcula la estimación de la demanda promedio por período, en este caso el período a considerar es 6 meses, mediante la siguiente ecuación:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} di$$

- 2) Se calcula la estimación de la varianza por periodo mediante la siguiente ecuación:

$$VAR = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} (di - \bar{d})^2}{n}$$

- 3) Se calcula un estimado de la variable relativa de la demanda, denominado coeficiente de variabilidad mediante la siguiente ecuación:

$$CV = \frac{VAR}{\bar{d}^2}$$

Seguidamente se presentan los resultados del análisis realizado para cada uno de los materiales que se encuentran involucrados en el proceso productivo.

En la siguiente tabla se muestra el listado de los productos ofrecidos por la empresa, con un código de identificación que se va a utilizar durante toda la realización de dicho trabajo.

**Tabla 5.1:** Artículos de la Muestra y su Demanda Real.

Código	Artículo	Demanda					
		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Alfombra de piso	7	8	5	3	5	8
2	Bombillo HID H1	3	4	2	5	4	4
3	Bombillo HID H3	5	3	3	6	5	5
4	Bombillo HID H4	4	3	7	11	9	10
5	Bombillo HID 9005	3	5	6	5	8	7
6	Bombillo HID 9006	6	9	10	16	18	21
7	Bombillo HID 9007	8	9	7	11	15	17
8	Canales de Puertas	8	11	17	20	21	23
9	Cepillos de Puertas	12	20	21	15	18	15
10	Cepillos limpia parabrisas	6	9	5	8	3	3
11	Cocuyo Toyota Corolla	6	5	6	7	6	5
12	Cocuyo Ford F-150	3	2	1	4	2	3
13	Cocuyo Chevrolet	2	3	3	1	2	4

	Silverado						
14	Cocuyo Chevrolet Cheyenne	2	2	2	1	3	4
15	Faro Toyota Corolla	3	3	2	2	5	5
16	Faro Ford F-150	4	2	2	1	3	3
17	Faro Chevrolet Silverado	1	1	1	1	2	2
18	Faro Chevrolet Cheyenne	3	2	4	3	4	4
19	Frontal	1	1	1	1	2	1
20	Gomas de Puertas	12	17	17	26	23	25
21	Kit cromado de Manilla	4	5	3	4	5	5
22	Kit cromado de Retrovisor	1	1	2	2	2	3
23	Mecanismo de Puerta	3	2	2	5	2	4
24	Platina Laterales	3	2	1	3	3	4
25	Platina Borde rueda	6	4	4	8	7	10
26	Para choque Delantero	1	1	1	1	2	2
27	Para choque Trasero	2	2	2	1	2	2
28	Stock Toyota Corolla	1	2	2	1	2	3
29	Stock Ford F-150	1	1	2	2	2	3
30	Stock Chevrolet Silverado	2	2	1	3	3	3

Fuente: Autoplatinas y Carrocerías "El Pollo" C.A

A continuación un ejemplo de los cálculos estadísticos realizados para cada uno de los artículos en estudio.

🚧 Alfombra de piso

La demanda promedio:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i$$

$$\bar{d} = \left[ \frac{1}{6} (7 + 8 + 5 + 3 + 5 + 8) \right]$$

$$\bar{d} = 6 \text{ productos / mes}$$

La Varianza:

$$VAR = \frac{\sum_{i=1}^n (d_i - \bar{d})^2}{n - 1}$$

$$Var = \frac{(7 - 6)^2 + (8 - 6)^2 + (5 - 6)^2 + (3 - 6)^2 + (5 - 6)^2 + (8 - 6)^2}{6 - 1}$$

$$VAR = 4$$

El coeficiente de variabilidad:

$$CV = \frac{\text{varianza}}{\bar{d}^2}$$

$$CV = \frac{4}{6^2}$$

$$CV = 0,1111$$

Este resultado nos arroja que este producto o artículo, su demanda es **DETERMINÍSTICA**. De la misma manera se realizó los cálculos para el resto de los productos, a continuación se presentan los resultados obtenidos

**Tabla 5.2:** Resultados Obtenidos en los Cálculos estadísticos.

Cód.	Demanda						Cálculos Estadísticos		
	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Meda	Varianza	CV
1	7	8	5	3	5	8	6,0000	4,0000	0,1111
2	3	4	2	5	4	4	3,6667	1,0667	0,0793
3	5	3	3	6	5	5	4,5000	1,5000	0,0741
4	4	3	7	11	9	10	7,3333	10,6667	0,1983
5	3	5	6	5	8	7	5,6667	3,0667	0,0955
6	6	9	10	16	18	21	13,3333	34,2667	0,1928
7	8	9	7	11	15	17	11,1667	16,1667	0,1297
8	8	11	17	20	21	23	16,6667	35,4667	0,1277
9	12	20	21	15	18	15	16,8333	11,7667	0,0415
10	6	9	5	8	3	3	5,6667	6,2667	0,1952
11	6	5	6	7	6	5	5,8333	0,5667	0,0167
12	3	2	1	4	2	3	2,5000	1,1000	0,1760
13	2	3	3	1	2	4	2,5000	1,1000	0,1760
14	2	2	2	1	3	4	2,3333	1,0667	0,1959
15	3	3	2	2	5	5	3,3333	1,8667	0,1680
16	4	2	2	1	3	3	2,5000	1,1000	0,1760
17	1	1	1	1	2	2	1,3333	0,2667	0,1500
18	3	2	4	3	4	4	3,3333	0,6667	0,0600
19	1	1	1	1	2	1	1,1667	0,1667	0,1224
20	12	17	17	26	23	25	20,0000	30,4000	0,0760
21	4	5	3	4	5	5	4,3333	0,6667	0,0355

22	1	1	2	2	2	3	1,8333	0,5667	0,1686
23	3	2	2	5	2	4	3,0000	1,6000	0,1778
24	3	2	1	3	3	4	2,6667	1,0667	0,1500
25	6	4	4	8	7	10	6,5000	5,5000	0,1302
26	1	1	1	1	2	2	1,3333	0,2667	0,1500
27	2	2	2	1	2	2	1,8333	0,1667	0,0496
28	1	2	2	1	2	3	1,8333	0,5667	0,1686
29	1	1	2	2	2	3	1,8333	0,5667	0,1686
30	2	2	1	3	3	3	2,3333	0,6667	0,1224

Fuente: Autoplatinas y Carrocerías "El Pollo" C.A

En la tabla 5.2, se pueden observar los resultados obtenidos de este análisis donde se concluye que los productos en su totalidad son **independientes determinísticos**, esto indicó que la demanda de estos productos para la empresa resulta ser constante, y se puede conocer con certeza.

En este tipo de empresa no es extraño encontrar una demanda determinístico o constante, ya que ellos se dedican a comprar los productos dependiendo de la cantidad de artículos que llegan a vender durante un periodo de tiempo. De acuerdo a lo que indicó el gerente y el presidente de la organización en la entrevista no estructurada del sistema de estudio, los artículos se piden en base a lo que ellos piensan que se vaya necesitando o por lotes fijos para tener una cantidad considerable de artículos en la empresa para ofrecer. Esto ocasiona que en algunas situaciones el cliente no consiga el producto por no tener una cantidad real de lo que pueden vender, si esto se cumpliera la demanda podría cambiar a probabilística, es decir, la empresa se rige por el consumo y no toman en cuenta la demanda perdida, entendiendo por ella aquella situación que el cliente no consigue el producto al momento de ir a comprarlo. Para obtener un mejor resultado sobre el

comportamiento de la demanda presente en los artículos de la empresa, se tienen que tomar muchos más factores al momento de la adquisición, y venta de los mismos, como sería el caso de los artículos que son pedidos diariamente y por escasez no se toman en cuenta como parte de la demanda.

### **5.3 Pronóstico de la demanda**

Los pronósticos forman parte de los datos que la empresa usa para determinar su estrategia de negocios.

Para la elaboración de este proyecto se recurrió al uso de los pronósticos, debido a que son herramientas indispensables dentro de los sistemas de inventario, en especial para la determinación de la cantidad a pedir.

Se aplicaron cuatro métodos de pronósticos a los datos históricos de los artículos, y luego calcular el error MAD (Desviación Media Absoluta) a cada uno. Aquella técnica de pronóstico que arroje el error (MAD) más pequeño será el más adecuado para el pronóstico de la demanda.

Luego de graficar la demanda anual de cada uno de los artículos, se pudo determinar que los mismos tienen una demanda constante o con tendencia, debido a que las gráficas de los datos históricos arrojaban en su mayoría una línea recta con tendencia y algunas con horizontalidad, los métodos de pronósticos que se utilizaron para realizar la proyección de la demanda de los años próximos son promedio móvil simple, promedio móvil ponderado para las demandas que demuestren horizontalidad y regresión lineal para las que presenten tendencia, ya que dichos métodos son los más adecuados para tal comportamiento.

Se encontró en algunos casos, que el método de regresión lineal, daba un valor de coeficiente de correlación muy bajo para tomarse en cuenta como método de pronóstico para la demanda del año 2010, por lo cual se recurrió al uso de un software especializado para comprobar cuál sería el más adecuado para ese caso, utilizando aquel que originara un menor error en comparación con el método de regresión lineal y los diferentes métodos de pronóstico que posee el software. El software utilizado para la comparación es el RISK Simulator 5.1, el cual hace un análisis de series de tiempo utilizando los métodos de promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavizamiento exponencial simple, suavizamiento exponencial doble, aditivo estacional, multiplicativo estacional, aditivo de Holt-Winter, Multiplicativo de Holt-Winter, haciendo una comparación entre los métodos mencionados anteriormente y explicando cual es el más adecuado para el caso en cuestión.

A continuación se muestra el pronóstico de la demanda de varios productos, explicando en cada caso particular el análisis que se realizó para su pronóstico, recordando que los resultados de los pronósticos se pueden observar en la tabla 5.17.

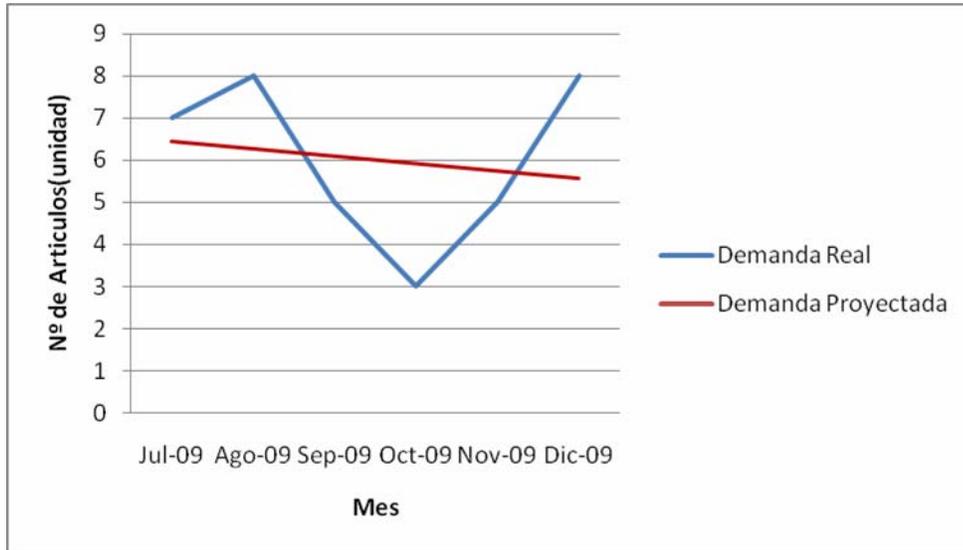
**Descripción:** Alfombra de piso

**Código:** 1

**CV:** 0,1111

**Comportamiento:** Determinístico.

**Componente:** Tendencia.



**Figura. 5.1: Demanda Real vs Demanda Proyectada del Cód. 1.**

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 5.1, se nota que el componente de la demanda de los datos históricos del producto en cuestión, es la tendencia, se puede observar que la demanda es variante, dándose un margen de inclinación negativa. A continuación se muestra el método de pronóstico para proyectar la demanda de este producto y posteriormente el cálculo de la desviación media absoluta para decidir que método usar.

El método utilizado para las demandas con tendencia fue regresión lineal. Este método se expresa de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$Y = a + X * b$$

Donde:

Y= Pronostico del periodo

X=Periodo en estudio

Para ello es necesario calcular los valores de  $a$  y  $b$ :

$$a = \bar{y} - b * \bar{x} \qquad b = \frac{\sum(x*y) - n*(\bar{x})*(\bar{y})}{\sum x^2 - n(\bar{x})^2}$$

Tomando en cuenta los datos del Cód. 1:

$$b = \frac{123 - 6 * 3,5 * 6}{91 - 6 * (3,5)^2}$$

$$b = -0,171428571$$

$$a = \bar{y} - b * \bar{x}$$

$$a = 6 - (-0,171428571) * 3,5$$

$$a = 6,6$$

Por lo tanto, la recta estimada de regresión, es decir, la relación entre las ventas futuras (Y) y el tiempo (X) es:

$$Y = 6,6 + X * (-0,1714)$$

El paso a seguir, consiste en determinar la proyección de la demanda con el método de regresión lineal para los meses de Julio 2009 hasta Diciembre 2009 y así poder realizar el cálculo del MAD.

$$\text{Julio 2009: } Y = 6,6 + 1 * (-0,1714) = 6,4286$$

$$\text{Agosto 2009: } Y = 6,6 + 2 * (-0,1714) = 6,2571$$

$$\text{Septiembre 2009: } Y = 6,6 + 3 * (-0,1714) = 6,0857$$

$$\text{Octubre 2009: } Y = 6,6 + 4 * (-0,1714) = 5,9143$$

$$\text{Noviembre 2009: } Y = 6,6 + 5 * (-0,1714) = 5,7429$$

$$\text{Diciembre 2009: } Y = 6,6 + 6 * (-0,1714) = 5,5714$$

Posteriormente se procede a calcular el error para esta proyección, para este método, ver tabla 5.3.

**Tabla 5.3:** Calculo del error del pronóstico (MAD) para el Cód. 1.

n	Demanda (D)	Pronóstico (P)	D-P	D - F	$\frac{ D-F }{D}$ (DMA)
1	7	6,4286	0,5714	0,5714	0,5714
2	8	6,2571	1,7429	2,3143	1,1571
3	5	6,0857	1,0857	3,4000	1,1333
4	3	5,9143	2,9143	6,3143	1,5786
5	5	5,7429	0,7429	7,0571	1,4114
6	8	5,5714	2,4286	9,4857	<b>1,5810</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla anterior, para determinar el MAD, en primer lugar se obtuvo el valor absoluto de la diferencia de la demanda real y del pronóstico en cada período, posteriormente se realizó una sumatoria acumulada del valor absoluto antes calculado, y por último la desviación media absoluta es igual al promedio del valor absoluto de la diferencia de la demanda real y del pronóstico en cada período, teniendo como resultado que con el uso de este método de pronóstico se proyecta con un error de 1,5810 productos por período

En los anexos en la tabla A.1, se puede observa el resultado del MAD de las técnica utilizadas para cada uno de los artículos en estudio.

A continuación, se muestra el resultado del coeficiente de correlación que tiene el método con respecto a la demanda (cálculo realizado a través del software Excel 2007), ver tabla 5.4.

**Tabla 5.4:** Resultado de la Proyección del Cód. 1.

Cód.	Método de Proyección	MAD	Coefficiente de correlación
1	Regresión Lineal	1,0581	-0,1604

**Fuente:** Elaboración Propia

En este caso, se puede observar que el coeficiente de correlación obtenido es un valor muy bajo, ya que un valor óptimo debe acercarse a uno (1) o menos uno (-1) y se estima que no se encuentre entre el rango de -0,5 y +0,5 para que sea representativo, por lo cual el método no es el indicado para el pronóstico de este artículo.

Debido al resultado obtenido anteriormente, se realizó una comparación entre diferentes métodos de pronósticos para este tipo de demanda con la ayuda del software Risk Simulator 5.1, el cual nos indicó cual es el que posee menor error. En este caso, el método más ideal fue el de Suaviamiento exponencial simple.

Este método se expresa de acuerdo a la siguiente fórmula:

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

Donde:

$F_t$  = Pronostico del Periodo

$F_{t-1}$  = Pronostico de periodo anterior

$D_{t-1}$  = Demanda real del Periodo anterior

$\alpha$  = Constante de suavizado

Aplicación del método, pronostico para el mes de Agosto del 2009:

$$F_1 = 7 + 0,1046 * (7 -$$

$$F_1 = 7$$

Del cálculo anterior, se debe mencionar que para el valor de la constante de suaviamiento, se utilizó el que generó el menor error calculado por el software.

El paso a seguir, consiste en determinar la proyección de la demanda con el método de suaviamiento exponencial simple para los meses de Septiembre 2009 hasta diciembre 2009 y así poder realizar el cálculo del MAD.

$$F_2 = 7 + 0,1046 * (8 - 7) =$$

$$F_3 = 7,1046 + 0,1046 * (5 - 7,1046) = 6,8845$$

$$F_4 = 6,8845 + 0,1046 * (3 - 6,8845) = 6,4781$$

$$F_5 = 6,4781 + 0,1046 * (5 - 6,4781) = 6,3235$$

Posteriormente se procede a calcular el error para esta proyección, para este método, ver tabla 5.5.

**Tabla 5.5:** Calculo nuevo del error del pronóstico (MAD) para el Cód. 1.

n	Demanda (D)	Pronóstico (P)	D-P	D - P	$\frac{ D-P }{D}$ (DMA)
0	7	-	-	-	-
1	8	7,0000	1,0000	3,1046	0,5000
2	5	7,1046	2,1046	6,9891	1,0349
3	3	6,8845	3,8845	8,4672	1,7473
4	5	6,4781	1,4781	10,1437	1,6934
5	8	6,3235	1,6765	1,0000	<b>2,0287</b>

Fuente: Elaboración Propia

Observando el caso, se denota que el método que arroja menor error es regresión lineal y es el ideal a aplicar en este caso a pesar de tener un coeficiente de correlación no adecuado. Todo esto debido al análisis del software empleado.

En la siguiente tabla, se muestra el resumen de los resultados obtenidos para el año 2010.

**Tabla 5.6:** Proyección de la Demanda del año 2010 del Cód. 1.

Mes	Demanda	Pronóstico
	(2009)	(2010)
Enero	-	6,4989
Febrero	-	6,4989
Marzo	-	6,4989
Abril	-	6,4989
Mayo	-	6,4989
Junio	-	6,4989
Julio	7	6,4989
Agosto	8	6,4989
Septiembre	5	6,4989
Octubre	3	6,4989
Noviembre	5	6,4989
Diciembre	8	6,4989

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra el cálculo del pronóstico de otro caso en particular de un producto:

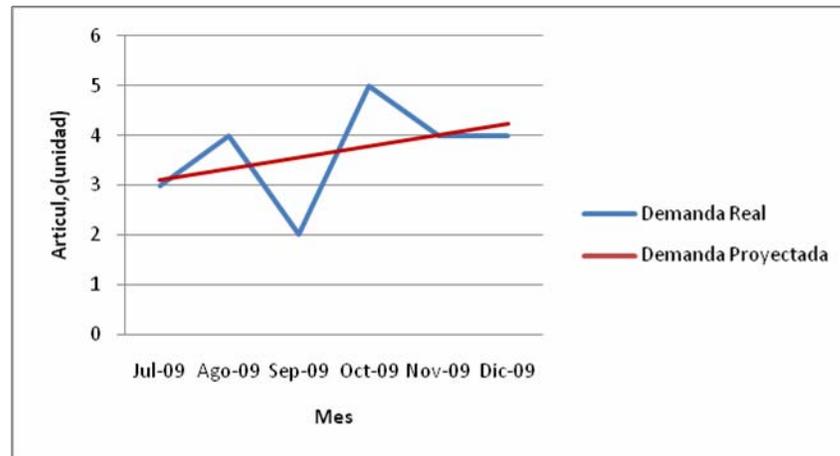
**Descripción:** Bombillo HID H1

**Código:** 2

**CV:** 0,0793

**Comportamiento:** Determinístico.

**Componente:** Tendencia.



**Figura 5.2: Demanda Real vs Demanda Proyectada del Cód. 2.**

**Fuente:** Elaboración propia

En la Figura 5.2, se nota que el componente de la demanda de los datos históricos del producto en cuestión, es la tendencia, se puede observar que la demanda es variante, dándose un margen de inclinación positiva. A continuación se muestra el método de pronóstico para proyectar la demanda de este producto y posteriormente el cálculo de la desviación media absoluta para decidir que método usar.

El método utilizado para las demandas con tendencia fue regresión lineal.

La recta estimada de regresión, es decir, la relación entre las ventas futuras (Y) y el tiempo (X) es:

$$Y = 2,8667 + X * (0,2286)$$

Posteriormente se procede a hacer el cálculo de los pronósticos para la demanda real su y respectivo error, ver tabla 5.7.

**Tabla 5.7:** Calculo del error del pronóstico (MAD) para el Cód. 2.

n	Demanda (D)	Pronóstico (P)	D-P	$\frac{ D-P }{P}$	$\frac{ D-P }{P}$ (DMA)
1	3	3,0952	0,0952	0,0952	0,0952
2	4	3,3238	0,6762	0,7714	0,3857
3	2	3,5524	1,5524	2,3238	0,7746
4	5	3,7810	1,2190	3,5429	0,8857
5	4	4,0095	0,0095	3,5524	0,7105
6	4	4,2381	0,2381	3,7905	<b>0,6317</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla anterior, al determinar el MAD, se obtuvo como resultado, que con el uso de este método de pronóstico se proyecta con un error de 0,6317 productos por período

A continuación, se muestra el resultado del coeficiente de relación que tiene el método con respecto a la demanda (cálculo realizado a través del software Excel 2007), ver tabla 5.8

**Tabla 5.8:** Resultado de la Proyección del Cód. 2.

Cód.	Método de Proyección	MAD	Coeficiente de correlación
2	Regresión Lineal	0,6317	0,4140

Fuente: Elaboración Propia

En este caso, también se puede observar que el coeficiente de correlación obtenido es un valor muy bajo, ya que un valor óptimo debe

acercarse a uno (1) o menos uno (-1) y se estima que no se encuentre entre el rango de -0,5 y +0,5 para que sea representativo, por lo cual el método no es el indicado para el pronóstico que de este artículo.

Debido al resultado obtenido anteriormente, se realizó una comparación entre diferentes métodos de pronósticos para este tipo de demanda con la ayuda del software Risk Simulator 5.1, el cual nos indicó cual es el que posee menor error. En este caso, el método más ideal para pronosticar es Suaviamiento Exponencial Doble.

Este método se expresa de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$F_t = L_t + m * (T_t)$$

$$L_t = \alpha * X_t + (1 - \alpha) * (L_{t-1} + T_t) \quad T_t = \beta * (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) * (T_{t-1})$$

Donde:

$F_t$ = Pronostico del Periodo

$X_t$ =Demanda real

$m$ = numero de periodos que se adelanta para el diagnostico

$T_t$ =Tendencia del periodo actual

$L_t$ = Nivel base del periodo actual

$T_{t-1}$ =Pronostico de periodo anterior

$L_{t-1}$ =Demanda real del Periodo anterior

$\alpha$ =Constante de suavizado

$\beta$ =Ajuste del efecto de tendencia

Aplicación del método, pronóstico para el mes de Septiembre del 2009:

Lo=3  
To= 0  
 $\alpha=0,1232$   
 $\beta=0,9999$

$$L_1 = 0,1232 * 4 + (1 - 0,1232) * (3 + 0) = 3,1232$$

$$T_1 = 0,9999 * (3,2464 - 3) + (1 - 0,9999) * (0) = 0,1232$$

$$F_1 = 3,1232 + 1 * (0,1232)$$

$$F_1 = 3,2464$$

Del cálculo anterior, se debe mencionar que para el valor de la constante de suavisamiento y ajuste de tendencia, se utilizó el que generó el menor error calculado por el software.

Posteriormente se procede a calcular el pronóstico de la demanda real y el error para esta proyección, para este método, ver tabla 5.9.

**Tabla 5.9:** Cálculo nuevo del error del pronóstico (MAD) del Cód. 2.

n	Demanda (D)	Lo	To	Pronóstico (P)	D-P	D - F	$\frac{ D-F }{D}$ (DMA)
0	3	-	-	-	-	-	-
0	4	0	3,0000	-	-	-	-
1	2	0,1232	3,1232	3,2464	1,2464	1,2464	0,3991
2	5	-	3,0928	3,0625	1,9375	3,1839	1,0294

		0,0304					
<b>3</b>	<b>4</b>	0,2083	3,3012	3,5095	0,4905	3,6744	1,1131
<b>4</b>	<b>4</b>	0,2687	3,5699	3,8387	0,1613	3,8357	<b>0,9589</b>

Fuente: Elaboración Propia

En este caso, se puede observar de nuevo que el error obtenido es mayor que el error con el método de regresión lineal, pero se toma en cuenta para el pronóstico debido al análisis del software empleado, a pesar del bajo coeficiente de correlación en la regresión lineal se puede decir que no es preciso, pero es el método de mejor pronóstico por el nivel de error.

En la siguiente tabla, se muestra el resumen de los resultados obtenidos para el año 2010.

**Tabla 5.10:** Proyección de la Demanda del año 2010 del Cód. 2.

Mes	Demanda	Pronóstico
	(2009)	(2010)
Enero	-	4,1472
Febrero	-	4,4358
Marzo	-	4,7244
Abril	-	5,0130
Mayo	-	5,3017
Junio	-	5,5903
Julio	3	5,8789
Agosto	4	6,1675
Septiembre	2	6,4561
Octubre	5	6,7448
Noviembre	4	7,0334
Diciembre	4	7,3220

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra el cálculo del pronóstico de otro caso en particular de un producto:

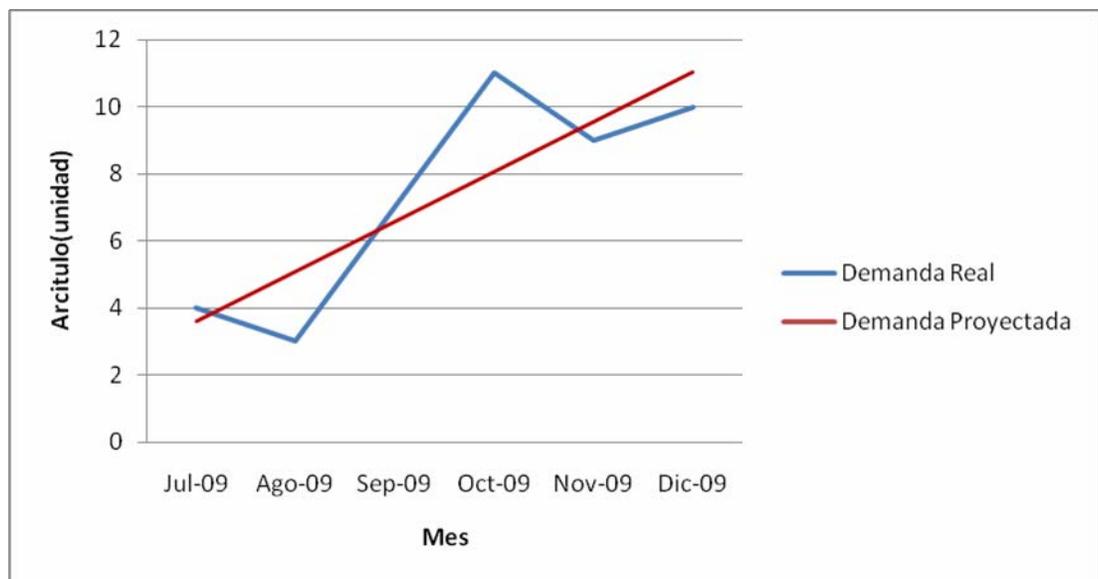
**Descripción:** Bombillo HID H4

**Código:** 4

**CV:** 0,1983

**Comportamiento:** Determinístico.

**Componente:** Tendencia.



**Figura 5.3: Demanda Real vs Demanda Proyectada del Cód. 4.**

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 5.3, se nota que el componente de la demanda de los datos históricos del producto en cuestión, es la tendencia, se puede observar que la demanda es variante, dándose un margen de inclinación positiva. A continuación se muestra el método de pronóstico para proyectar la demanda de este producto y posteriormente el cálculo de la desviación media absoluta para decidir que método usar.

La recta estimada de regresión, es decir, la relación entre las ventas futuras (Y) y el tiempo (X) es:

$$Y = 2,1333 + X * (1,4857)$$

Posteriormente se procede a hacer el cálculo de los pronósticos para la demanda real su y respectivo error, ver tabla 5.11.

**Tabla 5.11:** Calculo del error del pronóstico (MAD) para el Cód. 4.

n	Demanda (D)	Pronóstico (P)	D-P	D - F	$\frac{ D-F }{n}$ (DMA)
1	3,6190	3,0952	0,3810	0,3810	0,3810
2	5,1048	3,3238	2,1048	2,4857	1,2429
3	6,5905	3,5524	0,4095	2,8952	0,9651
4	8,0762	3,7810	2,9238	5,8190	1,4548
5	9,5619	4,0095	0,5619	6,3810	1,2762
6	11,0476	4,2381	1,0476	7,4286	<b>1,2381</b>

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla anterior, al determinar el MAD, se obtuvo como resultado, que con el uso de este método de pronóstico se proyecta con un error de 1,2381 productos por período.

A continuación, se muestra el resultado del coeficiente de relación que tiene el método con respecto a la demanda (cálculo realizado a través del software Excel 2007), ver tabla 5.12.

**Tabla 5.12:** Resultado de la Proyección del Cód. 4.

Cód.	Método de Proyección	MAD	Coefficiente de correlación
4	Regresión Lineal	1,2381	0,8510

Fuente: Elaboración Propia

En este caso, también se puede observar que el coeficiente de correlación obtenido es valor muy cercano a uno (1), y no se encuentra entre el rango de -0,5 y +0,5 así que es representativo, por lo cual el método es el indicado para el pronóstico que de este producto. Solo en los casos que el análisis de regresión no era representativo se utilizó el método más apropiado generado por el software Risk Simulator 5.1, aún así, se observó que en los productos con tendencia que era representativo el análisis de regresión lineal mostraba menor error en comparación con los resultados arrojados por el software.

El error obtenido es mayor que el error con el método de regresión lineal, pero se toma en cuenta para el pronóstico debido al análisis del software empleado, a pesar del bajo coeficiente de correlación en la regresión lineal se puede decir que no es preciso, pero es el método de mejor pronóstico por el nivel de error.

En la siguiente tabla, se muestra el resumen de los resultados obtenidos para el año 2010.

**Tabla 5.13:** Proyección de la Demanda del año 2010 del Cód. 4.

Mes	Demanda	Pronóstico
	(2009)	(2010)
Enero	-	12,5333
Febrero	-	14,0190
Marzo	-	15,5048
Abril	-	16,9905

Mayo	-	18,4762
Junio	-	19,9619
Julio	4	21,4476
Agosto	3	22,9333
Septiembre	7	24,4190
Octubre	11	25,9048
Noviembre	9	27,3905
Diciembre	10	28,8762

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se muestra otro cálculo de pronóstico de otro caso en particular de un producto:

**Descripción:** Frontal

**Código:** 19

**CV:** 0,1983

**Comportamiento:** Determinístico

**Componente:** Horizontalidad

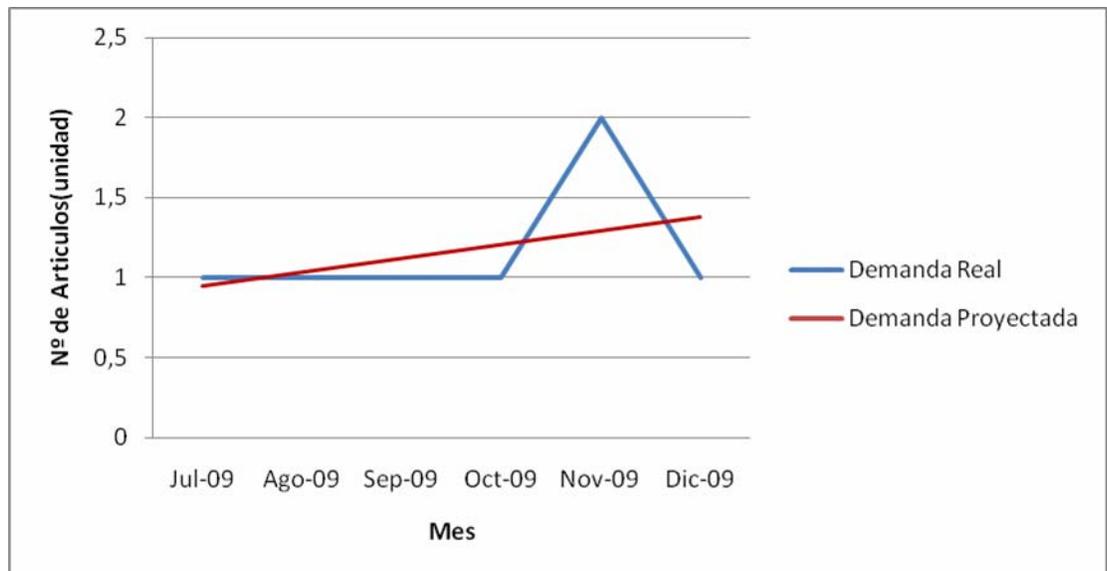


Figura 5.4: Demanda Real vs Demanda Projectada del Cód. 19.

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 5.4, se nota que el componente de la demanda de los datos históricos del producto en cuestión, es la horizontalidad, se puede observar que la demanda es constante. A continuación se muestra los métodos de pronóstico para proyectar la demanda de este producto y posteriormente el cálculo de la desviación media absoluta para decidir que método usar.

El primer método que se uso para el cálculo del pronóstico fueron los métodos de promedio móvil simple y promedio móvil ponderado.

A continuación se procede a calcular el pronóstico de la demanda utilizando la fórmula de Promedio móvil simple:

$$F_t = \frac{F_{t-1} + F_{t-2} + \dots + F_{t-n}}{n}$$

t= Mes a Pronosticar

n= Numero de Observaciones

Para el cálculo del error, se tomó el valor de n para cada uno de los casos posibles en que pudiera estimarse con la cantidad de datos disponibles, y el que posee menor error nos indicara la N a usar para pronosticar.

Los n utilizados para el cálculo de los 6 meses de la demanda fueron con:

N=2, 3, 4 y 5.

Debido a que estos son las observaciones que podrían utilizarse para ser evaluados con el método del MAD, el cual requiere de la demanda real del último periodo para compararla con la pronostica.

Aplicación del método:

Con n=2

$$F_{\text{sep}09} = (F_{\text{jul}09} + F_{\text{ago}09}) / 2 = (1 + 1) / 2 = 1$$

$$F_{\text{oct}09} = (F_{\text{ago}09} + F_{\text{sep}09}) / 2 = (1 + 1) / 2 = 1$$

$$F_{\text{nov}09} = (F_{\text{sep}09} + F_{\text{oct}09}) / 2 = (1 + 1) / 2 = 1$$

$$F_{\text{dic}09} = (F_{\text{oct}09} + F_{\text{nov}09}) / 2 = (1 + 1) / 2 = 1,0000$$

Con n=3

$$F_{\text{oct}09} = (F_{\text{jul}09} + F_{\text{ago}09} + F_{\text{sep}09}) / 3 = (1 + 1 + 1) / 3 = 1$$

$$F_{\text{nov}09} = (F_{\text{ago}09} + F_{\text{sep}09} + F_{\text{oct}09}) / 3 = (1 + 1 + 1) / 3 = 1$$

$$F_{\text{dic}09} = (F_{\text{sep}09} + F_{\text{oct}09} + F_{\text{nov}09}) / 3 = (1 + 1 + 1) / 3 = 1,0000$$

Con n=4

$$F_{\text{nov}09} = (F_{\text{jul}09} + F_{\text{ago}09} + F_{\text{sep}09} + F_{\text{oct}09}) / 4 = (1 + 1 + 1 + 1) / 4 = 1$$

$$F_{dic09} = (F_{ago09} + F_{sep09} + F_{oct09} + F_{nov09}) / 4 = (1 + 1 + 1 + 2) / 4 = 1,2500$$

Con  $n=5$

$$F_{dic09} = (F_{jul09} + F_{ago09} + F_{sep09} + F_{oct09} + F_{nov09}) / 5$$

$$F_{dic09} = (1 + 1 + 1 + 1 + 2) / 5 = 1,2500$$

Como se puede observar, de esta forma ya se tiene el pronóstico para la demanda real del producto, el cual será evaluado para conocer su error y ser comparado con el otro método usado para el comportamiento de horizontalidad y decidir cual método usar para el cálculo del pronóstico.

El otro método de pronóstico utilizado para predecir la demanda de los productos cuando presentan el componente horizontal, es el promedio móvil ponderado, el cual combina los datos de demanda de la mayor parte de los períodos recientes, siendo su promedio el pronóstico para el período siguiente.

A continuación se procede a calcular el pronóstico de la demanda utilizando la fórmula de Promedio móvil ponderado:

$$F_t = W_1 * F_{t-1} + W_2 * F_{t-2} + \dots + W_N * F_{t-n}$$

$$\sum_{t=1}^N w_t = 1$$

t= Mes a Pronosticar

N= Numero de Observaciones

Para calcular N, se debe calcular el error para cada uno de los casos y el que posea menos valor nos indicara la N a usar para pronosticar. Los N utilizados para el cálculo de los 6 meses de la demanda fueron con

N=2, 3, 4 y 5.

Debido a que estos son las observaciones que podrían utilizarse para ser evaluados con el método del MAD, el cual requiere de la demanda real del último periodo para compararla con la pronostica.

Para el uso de los valores de los  $W_n$ , se tomo en consideración los meses más próximos con mayor valor que los meses anteriores, por tal razón para el caso de cada N, se tomaron diferentes valores, los cuales se observaran en la siguiente tabla:

**Tabla 5.14:** Valores de  $W_n$  en cada Observación.

N	$W_1$	$W_2$	$W_3$	$W_4$	$W_5$
2	0,6000	0,4000	-	-	-
3	0,4000	0,3500	0,2500	-	-
4	0,4000	0,3000	0,2000	0,1000	-
5	0,3500	0,3000	0,2000	0,1000	0,0500

**Fuente:** Elaboración Propia

Aplicación del método:

Con n=2

$$F_{\text{sep}09} = W_1 * F_{\text{ago}09} + W_2 * F_{\text{jul}09} = 0,6 * 1 + 0,4 * 1 = 1$$

$$F_{\text{oct}09} = W_1 * F_{\text{sep}09} + W_2 * F_{\text{ago}09} = 0,6 * 1 + 0,4 * 1 = 1$$

$$F_{\text{nov}09} = W_1 * F_{\text{oct}09} + W_2 * F_{\text{sep}09} = 0,6 * 1 + 0,4 * 1 = 1$$

$$F_{\text{dic}09} = W_1 * F_{\text{nov}09} + W_2 * F_{\text{oct}09} = 0,6 * 2 + 0,4 * 1 = 1,6$$

Con n=3

$$F_{\text{oct}09} = W_1 * F_{\text{sep}09} + W_2 * F_{\text{ago}09} + W_3 * F_{\text{jul}09} = 0,4 * 1 + 0,35 * 1 + 0,25 * 1 = 1$$

$$F_{\text{nov}09} = W_1 * F_{\text{oct}09} + W_2 * F_{\text{sep}09} + W_3 * F_{\text{ago}09} = 0,4 * 1 + 0,35 * 1 + 0,25 * 1 = 1$$

$$F_{\text{dic}09} = W_1 * F_{\text{nov}09} + W_2 * F_{\text{oct}09} + W_3 * F_{\text{sep}09} = 0,4 * 2 + 0,35 * 1 + 0,25 * 1 = 1,4$$

Con n=4

$$F_{\text{nov}09} = W_1 * F_{\text{oct}09} + W_2 * F_{\text{sep}09} + W_3 * F_{\text{ago}09} + W_4 * F_{\text{jul}09}$$

$$= 0,4 * 1 + 0,3 * 1 + 0,2 * 1 + 0,1 * 1 = 1$$

$$F_{\text{dic}09} = W_1 * F_{\text{nov}09} + W_2 * F_{\text{oct}09} + W_3 * F_{\text{sep}09} + W_4 * F_{\text{ago}09}$$

$$= 0,4 * 2 + 0,3 * 1 + 0,2 * 1 + 1 * 0,1 * 1 = 1,4$$

Con n=5

$$\begin{aligned} F_{dic09} &= W_1 * F_{nov09} + W_2 * F_{oct09} + W_3 * F_{sep09} + W_4 * F_{ago09} + W_5 * F_{jul09} \\ &= 0,35 * 2 + 0,3 * 1 + 0,2 * 1 + 0,1 * 1 + 0,05 * 1 = 1,35 \end{aligned}$$

Una vez determinado la demanda pronosticada para los meses de julio a agosto del 2009, con cada uno de los valores de N de cada método de pronóstico, para determinar el MAD, en primer lugar se obtuvo el valor absoluto de la diferencia de la demanda real y del pronóstico en cada período, posteriormente se realizó una sumatoria acumulada del valor absoluto antes calculado, y por último la desviación media absoluta es igual al promedio del valor absoluto de la diferencia de la demanda real y del pronóstico en cada período.

El resultado de los errores obtenidos a través de cada método se puede observar en la siguiente tabla (ver tabla 5.15)

**Tabla 5.15:** Calculo del error del pronostico (MAD) para el Cód. 19 en cada Observación.

Método	N	MAD
Promedio móvil simple	2	0,3750
	3	0,4444
	4	0,6250
	5	<b>0,2000</b>
Promedio móvil ponderado	2	0,4000
	3	0,4667

	4	0,7000
	5	0,3500

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la tabla anterior, el error menor es referido al promedio móvil simple con un N=5, por tal razón será el método utilizado para pronosticar la demanda para el periodo de 2010.

En la siguiente tabla, se muestra el resumen de los resultados obtenidos para el año 2010 del producto en estudio. De esta forma se selecciona el mejor método a aplicar y se calcula la demanda.

**Tabla 5.16:** Proyección de la Demanda del año 2010 del Cód.19.

Mes	Demanda	Pronóstico
	(2009)	(2010)
Enero	-	1,2
Febrero	-	1,2
Marzo	-	1,2
Abril	-	1,2
Mayo	-	1,2
Junio	-	1,2
Julio	1	1,2
Agosto	1	1,2
Septiembre	1	1,2
Octubre	1	1,2
Noviembre	2	1,2
Diciembre	1	1,2

Fuente: Elaboración propia

#### 5.4 Demanda pronosticada

En la siguiente tabla se observa la demanda obtenida a través de las proyecciones de los métodos que se utilizaron, tomando en cuenta solo los métodos que obtuvieron menor resultado de MAD, o fueron seleccionados por el software como más apropiado. Los resultados obtenidos por cada uno de los artículos se pueden Ver en los Anexos A.

**Tabla 5.17: Proyección de la Demanda del año 2010**

Cód.	Artículo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Alfombra de piso	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
2	Bombillo HID H1	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7
3	Bombillo HID H3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Bombillo HID H4	13	14	16	17	19	20	21	23	24	26	27	29
5	Bombillo HID 9005	9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17
6	Bombillo HID 9006	24	27	30	33	37	40	43	46	49	52	55	58
7	Bombillo HID 9007	18	20	22	24	26	27	29	31	33	35	37	39
8	Canales de Puertas	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
9	Cepillos de Puertas	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
10	Cepillos limpia parabrisas	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Cocuyo Toyota Corolla	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
12	Cocuyo Ford F-150	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Cocuyo Chevrolet Silverado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
14	Cocuyo Chevrolet Cheyenne	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7
15	Faro Toyota Corolla	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
16	Faro Ford F-150	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	Faro Chevrolet Silverado	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
18	Faro Chevrolet Cheyenne	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8
19	Frontal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	Gomas de Puertas	29	32	35	37	40	42	45	48	50	53	56	58
21	Kit cromado de Manilla	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
22	Kit cromado de Retrovisor	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7
23	Mecanismo de Puerta	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	Platina Laterales	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7
25	Platina Borde rueda	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20

26	Para choque Delantero	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
27	Para choque Trasero	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	Stock Toyota Corolla	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
29	Stock Ford F-150	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7
30	Stock Chevrolet Silverado	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7

**Fuente:** Elaboración propia

## CAPÍTULO VI

### CLASIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS

#### 6.1. Establecimiento de la metodología para clasificar los productos

Para establecer esta metodología a la empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. se toma en cuenta los factores referentes a la situación actual de la empresa en comparación con las metodologías de los datos históricos anteriores como tesis y libros, para explicar y decidir la metodología para empresas detallista más adecuada para clasificar los productos.

Con respecto al comportamiento del sistema se pudo encontrar los siguientes aspectos, los cuales serán de ayuda para definir que metodología utilizar:

- La detección y requisición de materiales se elabora de forma manual, no existen software utilizados para esta actividades, estas se realizan en base a la experiencia del gerente para solicitar los productos con respecto a la demanda, o lo que se vaya necesitando. Esto ocasiona situaciones de escasez o abaratamiento.
- No existe un formato especializado y detallado para el control del inventario, ya que la cantidad de información de los productos es mínima.

- No cuentan con dispositivos de manejo o movimiento de los productos, lo cual genera pérdidas de tiempo y requiere de mayor esfuerzo de los empleados a la hora de realizar esta actividad.
- A la hora de la recepción de los materiales la empresa no dispone de una gestión de calidad, esto trae como consecuencia que algunos productos estén defectuosos, esto implica perdidas de dinero, tiempo, esfuerzo y del cliente en algunas ocasiones. Esto se debe a que no se realiza una evaluación continua de los proveedores, y no tienen claro la calidad de los productos y servicios que les ofrecen.

Todos estos aspectos vienen dados al deficiente manejo de las actividades del ciclo logístico por parte de la empresa.

Con respecto a la descripción del sistema se puede observar que la empresa se encuentra ubicada en una zona donde existe competencia con respecto a este tipo de rubro, empresas de las cuales tienen años en el mercado y poseen mayor experiencia.

La metodología que se puede adaptar a estos comportamientos del sistema y cada uno de los aspectos resaltantes que se estudió, ayudará a establecer la metodología más apropiada para aplicarla a la empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.

Dentro de las metodologías que podemos encontrar para la clasificación de los productos a través de la información obtenida y gracias a los antecedentes, se puede mencionar el análisis de Criticidad, la Clasificación ABC por Criterio Múltiple, la clasificación ABC por valor de uso, la clasificación ABC por precio unitario y otras, pero por el poco tiempo que existe para realizar este trabajo de investigación se encaminó en analizar solo estos métodos mencionados; metodologías adecuadas para la

clasificación de los artículos en empresas detallistas, por lo cual, se dará una explicación sobre cómo afecta cada caso a la empresas detallista y su efecto en este caso de estudio. Y así lograr establecer la metodología indicada y aplicarla.

### **6.1.1. Análisis de la criticidad operacional**

Un factor importante que debe considerarse en el momento de efectuar el diseño de sistema de control de inventario, es el análisis de criticidad de los materiales en estudio. Debido a que la falta de material puede llegar a ocasionar un impacto sobre el proceso dentro de la empresa, es aquí donde se menciona el término de criticidad operacional.

Para una empresa detallista la aplicación de esta metodología es esencial cuando se desconoce la importancia de cada producto en sus actividades diarias. Es muy útil su aplicación cuando en la empresa existen productos claves que determinarían todas las funciones importantes en ella, y podrían llevar a la empresa a una pérdida total de sus activos, debido a la falta de ellos en sus actividades operacionales.

En este estudio, los artículos que se presentan ya fueron seleccionados por los gerentes de la empresa como los más importantes, haciéndose notar que con ellos es que la empresa mejor se desarrolla, aunque no hay características que puedan llegar a parar sus actividades de comercio por falta de alguno de ellos, por tales motivos, es descartada para la clasificación de los productos, pero puede ser de mucha ayuda para empresas detallista que cumplan con las características antes mencionadas que especifica el método.

### **6.1.2. Clasificación ABC por valor de uso**

La Clasificación ABC por valor de uso, significa que unos pocos materiales representan la mayor parte del valor de uso de los mismos; entendiendo por valor de uso el producto del consumo de un material en un período (usualmente un año) por el precio ponderado del mismo.

Esta es una de las metodologías más utilizadas para la clasificación de los materiales en todo tipo de empresa, lo que nos indica que se puede utilizar muy fácilmente en una empresa detallista. Solo se necesitan pocos datos para poder cumplir con todos los pasos de aplicación de esta metodología y así lograr clasificar los productos.

Al emplear este tipo de clasificación de materiales se tiene como objetivo una discriminación de los mismos, para así caracterizarlos y determinar cuáles requieren una inspección más rigurosa en el sistema de gestión y control de inventario, de manera de impedir situaciones de escasez que incidan negativamente en los costos de producción.

Todo esto nos indica que se puede aplicar esta metodología a nuestro caso de estudio.

### **6.1.3. Clasificación ABC por precio unitario**

Es el método de clasificación más sencillo, aunque es el que requiere mayor criterio por parte de quien lo aplica. Cada empresa establece rangos de

precios, políticas y periodicidades de adquisición según sus necesidades, pues no hay un patrón general.

Esta metodología es ideal para empresas que se preocupan más por el precio unitario de sus inventarios, tomando en consideración los costos, pero no se toma en cuenta si los productos que ellos compran son afectados por la demanda que estos puedan poseer, mucho más relacionado a empresas de producción que tienen programado cuanto producir y deben tomar en cuenta cuanto costara su próximo inventario.

En este sistema de estudio, los aspectos que se toman en cuenta son muy variados y requiere de un estudio más profundo de la empresa y su ciclo logístico, pero por cuestiones de tiempo es difícil de aplicar en esta investigación de campo.

#### **6.1.4. Clasificación ABC por criterio múltiple**

Las clasificaciones anteriores de manera aislada, no garantizan la jerarquización más adecuada de los materiales, por ello es necesario la aplicación de la matriz de clasificación por criterios múltiples, la cual toma en cuenta el aspecto económico de la clasificación ABC por Costo Anual de Volumen de Utilización (Valor de uso) y el aspecto que tiene que ver con la vitalidad del material de la clasificación por Criticidad Operacional. Dando lugar a nuevas combinaciones, para las cuales se pueden establecer diferentes políticas de administración.

Como se menciona anteriormente, aplicar la criticidad no es necesario para nuestro sistema en estudio ya que los productos utilizados no son

críticos en el proceso de comercialización de la empresa. Por lo que este método también es descartado para aplicarlo.

## **6.2. Método Adecuado para aplicar al sistema en estudio**

Respecto a lo antes señalado, podemos concluir que la **Clasificación ABC** por valor de uso, es la metodología más adecuada para aplicarla a este tipo de empresa ya que se adapta en gran cantidad de aspectos en comparación a las otras metodologías estudiadas.

Este sistema como toda clasificación ABC, tiene como finalidad reducir el tiempo, el esfuerzo y el costo en el control de los inventarios. En cuanto a sus características elimina actividades que no añaden ningún valor a la organización y mantiene el objetivo de mejora continua en el desarrollo de las actividades. Determina cuales son los bienes o servicios que generan mayor contribución al negocio.

Cualquier empresa chica, mediana o grande puede encontrar en este sistema los beneficios de una mayor rotación de sus inventarios, de un incremento en sus ventas y de una simplificación de sus sistemas, tendiente a reducir los costos de control. Como la empresa se ubica en una zona de alta competencia están más presionadas a los diferentes cambios en los precios del mercado, esto nos indica que la metodología se puede implementar en ella. Así como también la satisfacción del cliente que es una de las mayores prioridades de este tipo de empresa en estudio. Actualmente los clientes esperan que los productos sean de alta calidad, ofrezcan amplios beneficios y se adquieran a un precio bajo.

Aparte de esto, la empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, es una compañía con poco tiempo en el mercado, menos de un año. Y poseen poca información de los productos, por lo tanto esta metodología se adapta a esa poca información.

Por cada una de las razones anteriores y en comparación a los conceptos de otras metodologías estudiadas, el análisis ABC de valor de uso resulta ser el más apto de aplicar en una empresa detallista con cada uno de estos comportamientos.

### **6.3. Aplicación de la metodología establecida**

La clasificación de los materiales es uno de los puntos más importantes que se deben tomar en cuenta cuando se desea desarrollar un modelo de gestión de inventario. Esta permite colocar los materiales en un modelo adecuado de inventario de acuerdo a la importancia económica o técnica que represente.

La clasificación de los artículos se realizara con el análisis ABC, metodología la cual fue la establecida en el punto anterior. Cabe destacar que los artículos mostrados en la tabla son los que se tomaran para la realización del estudio, y representan una muestra del total del inventario con el que cuenta la empresa. Es importante mencionar que para la selección de la muestra la gerencia de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A. indicó cuales productos son los que tienen mayor demanda. Los meses de demanda utilizados en este estudio son los pronosticados en la fase de análisis de la demanda.

Procedimientos a seguir para la clasificación ABC por valor de uso:

- Obtener el consumo y el precio ponderado de cada uno de los artículos por un año.

**Tabla 6.1:** Artículos codificados con su precio unitario.

<b>Código</b>	<b>Artículos en Estudio</b>	<b>Precio (Bs.f.) / Unid.</b>
1	Alfombra de piso	160
2	Bombillo HID H1	700
3	Bombillo HID H3	700
4	Bombillo HID H4	1.200
5	Bombillo HID 9005	700
6	Bombillo HID 9006	800
7	Bombillo HID 9007	1050
8	Canales de Puertas	80
9	Cepillos de Puertas	60
10	Cepillos limpia parabrisas	50
11	Cocuyo Toyota Corolla	95
12	Cocuyo Ford F-150	100
13	Cocuyo Chevrolet Silverado	320
14	Cocuyo Chevrolet Cheyenne	280
15	Faro Toyota Corolla	50
16	Faro Ford F-150	500
17	Faro Chevrolet Silverado	450
18	Faro Chevrolet Cheyenne	400
19	Frontal	500
20	Gomas de Puertas	100
21	Kit cromado de Manilla	400
22	Kit cromado de Retrovisor	650
23	Mecanismo de Puerta	280

24	Platina Laterales	250
25	Platina Borde rueda	200
26	Para choque Delantero	1200
27	Para choque Trasero	1400
28	Stock Toyota Corolla	300
29	Stock Ford F-150	120
30	Stock Chevrolet Silverado	80

Fuente: Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A

- En la siguiente tabla se muestra la demanda pronosticada de los artículos de Autoplatinas y Carrocerías “el Pollo” C.A., en lo que respecta desde enero a diciembre de 2010.

**Tabla 6.2:** Artículos codificados con su demanda Pronosticada.

#	Artículo	Demanda											
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	Alfombra de piso	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
2	Bombillo HID H1	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7
3	Bombillo HID H3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
4	Bombillo HID H4	13	14	16	17	19	20	21	23	24	26	27	29
5	Bombillo HID 9005	9	9	10	11	12	13	13	14	15	16	17	17
6	Bombillo HID 9006	24	27	30	33	37	40	43	46	49	52	55	58
7	Bombillo HID 9007	18	20	22	24	26	27	29	31	33	35	37	39
8	Canales de Puertas	28	31	34	37	40	43	46	49	52	55	58	61
9	Cepillos de Puertas	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
10	Cepillos limpia parabrisas	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Cocuyo Toyota Corolla	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
12	Cocuyo Ford F-150	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
13	Cocuyo Chevrolet	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4

	Silverado												
14	Cocuyo Chevrolet Cheyenne	4	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7
15	Faro Toyota Corolla	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
16	Faro Ford F-150	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
17	Faro Chevrolet Silverado	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
18	Faro Chevrolet Cheyenne	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	8
19	Frontal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	Gomas de Puertas	29	32	35	37	40	42	45	48	50	53	56	58
21	Kit cromado de Manilla	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
22	Kit cromado de Retrovisor	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7
23	Mecanismo de Puerta	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
24	Platina Laterales	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7	7
25	Platina Borde rueda	10	11	12	13	14	15	16	16	17	18	19	20
26	Para choque Delantero	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
27	Para choque Trasero	5	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
28	Stock Toyota Corolla	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
29	Stock Ford F-150	3	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	7
30	Stock Chevrolet Silverado	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	7

Fuente: Autoplatinas y Carrocerías "El Pollo" C.A

- En la siguiente tabla se obtiene la demanda total de los 12 meses en estudio.

**Tabla 6.3:** Artículos codificados con su demanda total de 12 meses.

Código	Artículos en Estudio	Precio (Bs.f.) / Unid.	Demanda 12 meses
1	Alfombra de piso	160	84
2	Bombillo HID H1	700	69
3	Bombillo HID H3	700	60
4	Bombillo HID H4	1.200	249
5	Bombillo HID 9005	700	156
6	Bombillo HID 9006	800	494
7	Bombillo HID 9007	1050	341
8	Canales de Puertas	80	534
9	Cepillos de Puertas	60	204
10	Cepillos limpia parabrisas	50	6
11	Cocuyo Toyota Corolla	95	72
12	Cocuyo Ford F-150	100	36
13	Cocuyo Chevrolet Silverado	320	38
14	Cocuyo Chevrolet Cheyenne	280	66
15	Faro Toyota Corolla	50	90
16	Faro Ford F-150	500	36
17	Faro Chevrolet Silverado	450	41
18	Faro Chevrolet Cheyenne	400	72
19	Frontal	500	12
20	Gomas de Puertas	100	525
21	Kit cromado de Manilla	400	56
22	Kit cromado de Retrovisor	650	63
23	Mecanismo de Puerta	280	36
24	Platina Laterales	250	64
25	Platina Borde rueda	200	181
26	Para choque Delantero	1200	41
27	Para choque Trasero	1400	27
28	Stock Toyota Corolla	300	51
29	Stock Ford F-150	120	63
30	Stock Chevrolet Silverado	80	60

Fuente: Elaboración Propia.

- Para obtener el valor de uso unitario se multiplica el precio unitario por la demanda anual de cada producto (Ver tabla 6.4), luego se suman todos los valores de uso unitarios y así obtener el total de valor de uso.

**Tabla 6.4:** Cálculo de Valor de Uso.

Código	Precio (Bs.f.) / Unid.	Demanda 12 meses	Valor de Uso Unitario
1	160	84	13440
2	700	69	48300
3	700	60	42000
4	1.200	249	298800
5	700	156	109200
6	800	494	395200
7	1050	341	358050
8	80	534	42720
9	60	204	12240
10	50	6	300
11	95	72	6840
12	100	36	3600
13	320	38	12160
14	280	66	18480
15	50	90	4500
16	500	36	18000
17	450	41	18450
18	400	72	28800
19	500	12	6000
20	100	525	52500
21	400	56	22400
22	650	63	40950
23	280	36	10080
24	250	64	16000

25	200	181	36200
26	1200	41	49200
27	1400	27	37800
28	300	51	15300
29	120	63	7560
30	80	60	4800
<b>Total</b>			<b>1729870</b>

Fuente: Elaboración Propia.

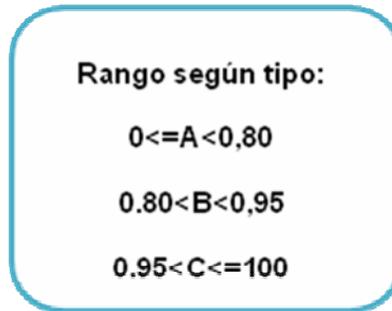
- Luego de obtener estos resultados (Valor de uso), se colocan en orden de mayor a menor y se busca el % de valorización para cual se aplico la siguiente fórmula:

$$\text{Donde: } \%V = \frac{VU}{T}$$

VU = Valor de uso unitario

T: Total de valor de uso, lo cual equivale a: 1729870 unidades

Seguidamente se hace una sumatoria acumulada y según el valor que arroje, se clasificara en un rango que es el que va a especificar de qué tipo es cada producto vendido en Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” y que tan relativa es su importancia dentro de la empresa.



**Tabla 6.5:** Resultados Clasificación ABC por Valor de Uso.

Código	Valor de uso	% Valorización	% Valorización Acumulado	Tipo de Artículo
6	395200	0,2285	0,2285	A
7	358050	0,2070	0,4354	A
4	298800	0,1727	0,6082	A
5	109200	0,0631	0,6713	A
26	52500	0,0303	0,7016	A
18	49200	0,0284	0,7301	A
3	48300	0,0279	0,7580	A
16	42720	0,0247	0,7827	A
20	42000	0,0243	0,8070	B
22	40950	0,0237	0,8307	B
2	37800	0,0219	0,8525	B
24	36200	0,0209	0,8734	B
8	28800	0,0166	0,8901	B
25	22400	0,0129	0,9030	B
27	18480	0,0107	0,9137	B
17	18450	0,0107	0,9244	B
14	18000	0,0104	0,9348	B
21	16000	0,0092	0,9440	B
23	15300	0,0088	0,9529	C
28	13440	0,0078	0,9606	C
13	12240	0,0071	0,9677	C
9	12160	0,0070	0,9747	C
19	10080	0,0058	0,9806	C
1	7560	0,0044	0,9849	C
11	6840	0,0040	0,9889	C
29	6000	0,0035	0,9924	C
12	4800	0,0028	0,9951	C
15	4500	0,0026	0,9977	C
30	3600	0,0021	0,9998	C
10	300	0,0002	1,0000	C

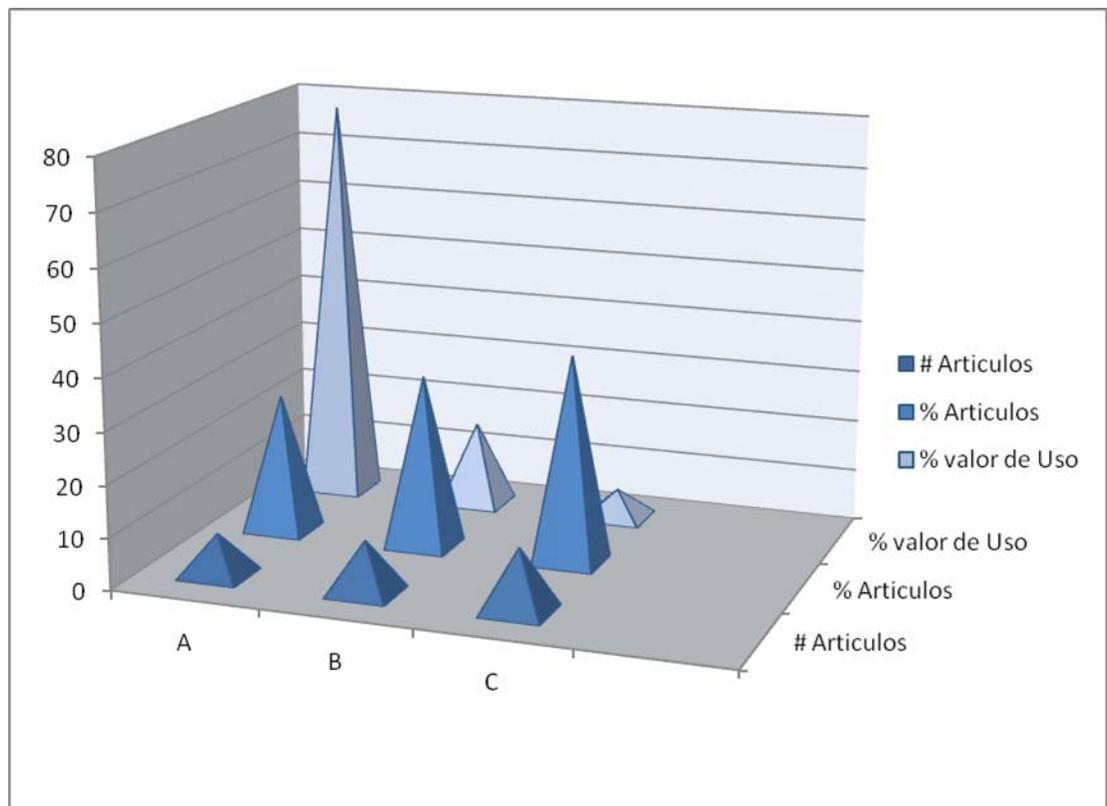
Fuente: Elaboración Propia.

A continuación se hará un resumen de la clasificación ABC.

**Tabla 6.6:** Resumen clasificación ABC

Tipo de artículo	N° de artículos	%Valor de uso	%Artículos
<b>A</b>	<b>8</b>	<b>0,7827</b>	<b>26,6667</b>
<b>B</b>	<b>10</b>	<b>0,1613</b>	<b>33,3333</b>
<b>C</b>	<b>12</b>	<b>0,0559</b>	<b>40</b>
<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 6.1:** Clasificación ABC por valor de uso.

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 6.5, se observa claramente la cantidad de artículos que conforman el conjunto A, los cuales representan el 26,6667% del total de los materiales y el 78,27% del volumen utilizado durante los 12 meses en estudio, los que conforman el conjunto B que representan el 33,33% del total de los materiales y el 16,13% del volumen utilizado y los que conforman el conjunto C que representan el 40% del total de los materiales y el 5,59% del volumen utilizado en estos meses.

## CAPÍTULO VII

### DEFINICIÓN DE METODOLOGÍA

Luego de haber establecido y aplicado la metodología adecuada para empresas detallista con demanda independiente a fin de formular políticas de inventario óptimas. Pasamos a definirla de forma estructural en la siguiente figura (7.1).

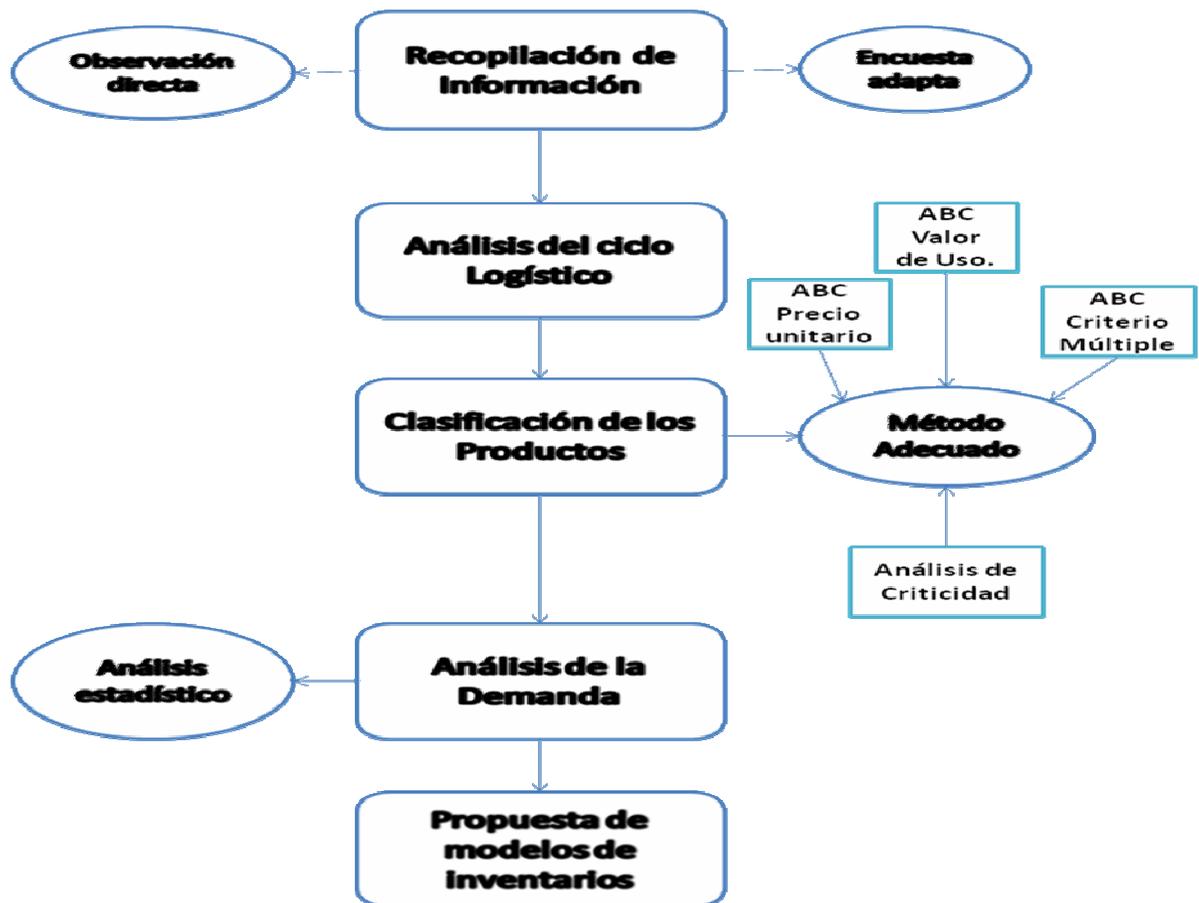


Figura 7.1: Metodología utilizada a lo largo del proyecto.

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO VIII**

### **PROPUESTA DE MODELOS DE INVENTARIOS**

La elección de los modelos de inventario depende de las características de la demanda que exista y del tiempo de reposición. En este capítulo, se realizarán las propuestas de los modelos de inventarios para los diferentes tipos de artículos que fueron clasificados en el capítulo anterior.

#### **8.1. Análisis del tiempo de reposición**

El tiempo de reposición es el tiempo comprendido entre la detección de la necesidad de adquirir una cierta cantidad de un material o producto y el momento en que este llega físicamente a nuestro almacén

Los proveedores de Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, una vez que los directivos de la empresa le hacen el pedido, este entrega lo solicitado una semana después, es decir, 7 días después de realizado el pedido.

#### **8.2. Determinación de los costos de inventario**

Antes de proponer los modelos de inventario se tiene que evaluar previamente los costos asociados, entre los costos más importantes para establecer estos modelos se utilizan los costos de mantenimiento ya que generalmente son los más elevados y hay que tenerlos en cuenta de igual

manera existen otros costos de los artículos, como teléfono, electricidad, entre otros. Estos, junto con el comportamiento de la demanda de los productos y el tiempo de reposición de los mismos constituyen los elementos determinantes en el establecimiento de una política de pedidos que maximice las ganancias de la organización.

Para el sistema en estudio, los datos fueron suministrados por el presidente, quien es el encargado de la compra de los artículos. Se tomó en cuenta los datos recientes del último mes de estudio (diciembre de 2009), por ser este el lapso más reciente, en base a la información con la que se cuenta.

Básicamente existen cuatro tipos de costos asociados a los sistemas de inventario, como son los costos de adquisición, costo de ordenar, costo de mantener, y costos por escasez, para este estudio solo se tomó en cuenta los tres primeros mencionados anteriormente

### **8.2.1. Costo anuales totales (CTA):**

El costo anual total o costo total del inventario, es el valor que se desea minimizar al combinar los costos involucrados. Los Costos Anuales Totales (CTA) del sistema de inventario se determinan utilizando la siguiente ecuación:

$$CTA = CO + CH + CA$$

### 8.2.2. Costo de ordenar (CO):

Los costos de ordenar los pedidos se refieren a los costos en que se incurren cuando se realiza un pedido. Los costos que se agrupan bajo esta indicación deben ser independiente de la cantidad que se pide y exclusivamente relacionados con el hecho de lanzar la orden.

Los costos que realizan para un pedido en este sistema se basan en los consumos telefónicos ya que los pedidos se realizan por esta vía, y el material de papelería que utilizan para la generación de un pedido.

En cuanto a los gastos telefónicos, el gasto mensual que se incurre en la empresa es de 300,00Bs.f., para la realización de cada pedido los costos telefónicos corresponde a un 25% del precio anterior., obteniéndose el total de consumo en llamadas telefónicas por cada pedido de la siguiente manera:

$$\text{Costo de telf.} = (300 \text{ Bs.f.} * 0,25) = 75 \text{ Bs.f.}$$

**Tabla 8.1:** Costo de ordenar un pedido

Utilización	Costos
Teléfono	75 Bs.f./ped
Papelería	20 Bs.f./ped
<b>TOTAL Co</b>	<b>95 Bs.f./ped</b>

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del costo total anual y la cantidad óptima de pedido, se utilizará el costo de ordenar por pedido de 95 Bs.f., este costo por pedido permanecerá constante para los 30 productos en los diferentes modelos de inventarios propuestos.

Los parámetros y costos necesarios para aplicar el modelo al cual se ajuste dependieron de las características de la demanda del producto.

Los costos de ordenar los pedidos incluyen todos los costos en que se incurren cuando se realiza un pedido. Los costos que se agrupan bajo esta indicación deben ser independiente de la cantidad que se pide y exclusivamente relacionados con el hecho de lanzar la orden. El Costo de Ordenar o Emitir un Pedido (**CO**), se expresa de la siguiente forma:

$$CO = Co * N$$

*Donde:*

Co: Costo de ordenar un pedido.

N: Número de pedidos.

### **8.2.3. Costos de mantener inventario (CH):**

Se refiere al costo anual de mantener inventario (CH). Para calcular el costo de mantener un pedido se necesita del conocimiento del precio unitario del producto al que se le aplicara el modelo y de la tasa de interés, la cual según

la gaceta oficial N° 39.380 del Banco Central de Venezuela para este año se sitúa en 16,65%, que representa el porcentaje del capital invertido. Obteniendo estos datos el costo de mantenimiento se calcula de la siguiente manera.

$$Ch = i * p$$

Donde  $i$  equivale a 0,1665 y  $p$  es el precio unitario del producto.

### **Costos de adquisición (CA):**

Es el costo por cada artículo o material pedido, es el costo unitario. La determinación del Costo de Adquisición (**CA**) de los productos se expresa como:

$$CA = p * D$$

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

### **8.3. Modelo EOQ básico (demanda determinística)**

Los productos que de acuerdo a sus características y su comportamiento, se les puede aplicar el modelo de EOQ Básico son los que se encuentran

representados por los clasificados como A, B y C en el capítulo anterior; estos siguen una demanda conocida con una tasa constante, es decir, determinístico; los costos significativos son los de ordenar y de mantener, y el tiempo de entrega es constante.

Además, se seleccionó este modelo de inventario por sus características de rigurosidad, ya que los productos mencionados se encuentran clasificados dentro del ABC como los productos de tipo A y B, es decir, los productos con más rotación dentro de la empresa. Los datos que se requieren para la aplicación del 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 óptima de pedido.

**P<sub>i</sub>:** Precio unitario del producto *i*.

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

**R:** punto de reorden

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 * C_o * D}{C_h}}$$

**CTA:** Costo total Anual del sistema de inventario.

$$CTA = CO + CH + CA$$

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

**R:** punto de reorden.

$$R = d * t_e$$

### 7.3.1. Aplicación modelo de inventario EOQ básico:

- **Código 6: Bombillo HID 9006**

Co: 95,00 Bs.f./ped.

P: 800,00 Bs.f./Bomb.

D: 494 Bomb/año.

d: 41,1667 Bomb/mes.

$$te: 7 \text{ días} * \frac{1 \text{ año}}{365 \text{ días}} * \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 0,2301 \text{ mes}$$

i = 16,65%

$$Ch = \frac{800.00 \text{ Bsf}}{\text{Bomb}} * 0,1665 = 133,20 \text{ Bs.f./Bomb*año .}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 95,00 \text{ Bsf/ped} * 494 \text{ Bomb/año}}{133,20 \text{ Bsf/año}}}$$

$$Q^* = 26,5453 \text{ Bomb/ped.}$$

$$R = \frac{41,1667 \text{ bomb}}{\text{mes}} * 0,2301 \text{ mes}$$

$$R = 9,4725 \text{ Bombillos}$$

$$CTA = 95,00 \frac{\text{Bsf}}{\text{ped}} * \frac{494 \text{ Bomb}}{26,5453 \frac{\text{Bomb}}{\text{ped}}} + 133,20 \frac{\text{Bsf}}{\text{Bomb} * \text{año}} * \frac{26,5453 \frac{\text{Bomb}}{\text{ped}}}{2} + 800.00 \frac{\text{Bsf}}{\text{Bomb}} * 494 \frac{\text{Bsf}}{\text{año}}$$

$$\text{C.T.A} = 398735,8382 \text{ Bs.f./año.}$$

Este resultado se traduce en que la cantidad óptima de pedido que se debe realizar para minimizar el costo total anual es de 26,5453 Bombillo/ped y el punto de reorden indica que cuando quede en el almacén 9,4725 Bombillos debe realizarse una nueva orden de compra para garantizar el nivel de existencias que satisfaga la demanda.

De la misma forma se aplicó el modelo de inventario a los productos restantes que fueron seleccionados para este modelo y los resultados se encuentran tabulados en la tabla 7.2.

**Tabla 8.2:** Resultados de la aplicación de la propuesta de EOQ Básico.

Cód.	Co (Bs.f./ped)	Precio (Bs.f./año)	Ch (Bs.f./año)	Q* (art/pedí)	R (artículo)	CO (Bs.f./año)	CH (Bs.f./año)	CA (Bs.f./año)	CTA (Bs.f./año)
6	95,000	800,000	133,200	26,545	9,472	1767,919	1767,919	395200	398735,838
7	95,000	1050,000	174,825	19,251	6,539	1682,774	1682,774	358050	361415,548
4	95,000	1200,000	199,800	15,388	4,775	1537,249	1537,249	298800	301874,488
5	95,000	700,000	116,550	15,947	2,991	929,320	929,320	109200	111058,640
20	95,000	100,000	16,650	77,401	10,067	644,367	644,367	52500	53788,735
26	95,000	1200,000	199,800	6,244	0,786	623,787	623,787	49200	50447,574
2	95,000	700,000	116,550	10,506	1,323	618,056	618,056	48300	49536,111
8	95,000	80,000	13,320	87,276	10,239	581,259	581,259	42720	43882,518
3	95,000	700,000	116,550	9,890	1,151	576,340	576,340	42000	43152,679
22	95,000	650,000	108,225	10,517	1,208	569,090	569,090	40950	42088,180
27	95,000	1400,000	233,100	4,691	0,518	546,764	546,764	37800	38893,528
25	95,000	200,000	33,300	32,136	3,471	535,067	535,067	36200	37270,134
18	95,000	400,000	66,600	14,332	1,381	477,255	477,255	28800	29754,509
21	95,000	400,000	66,600	12,640	1,074	420,899	420,899	22400	23241,798
14	95,000	280,000	46,620	16,401	1,266	382,301	382,301	18480	19244,601
17	95,000	450,000	74,925	10,197	0,786	381,990	381,990	18450	19213,980
16	95,000	500,000	83,250	9,064	0,690	377,303	377,303	18000	18754,606
24	95,000	250,000	41,625	17,092	1,227	355,725	355,725	16000	16711,449

Fuente: Elaboración propia

#### 8.4. Modelo EOQ de periodo fijo (demanda determinística)

Este modelo es la propuesta que se encontró más apropiada para aquellos productos que de acuerdo al análisis detallado que se realizó, poseen características de demanda determinística, tiempo de entrega y tiempo entre pedidos constantes.

Este modelo es más flexible que el EOQ básico y al corresponder estos productos dentro de la clasificación ABC al tipo C, constituyó otro factor para considerar este modelo como el más apropiado para estos productos. Para ello se requieren un conjunto de datos, los cuales se presentan a continuación:

**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.

**P<sub>i</sub>:** Precio unitario del producto *i*.

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

**te:** tiempo de entrega

**T\*:** tiempo entre pedidos ( $T^*$ ) o tiempo optimo de pedido.

**Io:** inventario inicial

Los productos a los que se le aplicará este modelo se encuentran representados por los artículos con clasificación C.

**T:** Tiempo óptimo de pedido

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

**Q:** Cantidad económica de pedido

$$Q = d (T + t_e) - I_0$$

**CTA:** Costo total Anual del sistema de inventario.

$$CTA = CO + CH + CA$$

$$CTA = \frac{Co}{T} + \frac{Ch * d(T + t_e)}{2} + p * D$$

#### 8.4.1. Aplicación del segundo modelo de inventario propuesto a los productos especificados EOQ de periodo fijo

- **Código 23:** Mecanismo de Puerta

Co: 95,00 Bs.f./ped.

P: 280,00 Bs.f./cajas.

D: 36 Mecp/año.

d: 3 Mecp/mes.

te: 0,2301 mes.

lo = 0 Mecp.

i = 16,65%

Ch:  $\frac{280,00 \text{ Bsf}}{\text{Mecp}} * 0,1665 = 46,62 \text{ Bsf/Mecp} * \text{año}.$

$$T^* = \sqrt{\frac{2 * 95,00 \frac{\text{Bsf}}{\text{ped}}}{46,62 \frac{\text{Bsf}}{\text{año}} * 36 \frac{\text{Mecp}}{\text{año}}}}$$

$T^* = 0,3365 \text{ año/ped} = 0,028 \text{ mes/ped}.$

$$Q = 3 \frac{\text{mecp}}{\text{mes}} (0,028\text{mes} + 0,2301\text{mes}) - 0$$

$$Q = 0,7744 \text{ NEC/ped}$$

$$CTA = \frac{Co}{T} + \frac{Ch * d(T + ce)}{2} + p * D$$

$$CTA = \frac{95,00 \frac{\text{Bs.f}}{\text{ped}}}{0,3365 \frac{\text{año}}{\text{ped}}} + 46,62 \frac{\text{Bs.f}}{\text{Mecp * año}} * 3 \frac{\text{Mecp}}{\text{mes}} * \left( 0,028 \frac{\text{mes}}{\text{ped}} + 0,2301 \frac{\text{mes}}{\text{ped}} \right) + 280,00 \frac{\text{Bs.f}}{\text{Bomb}} * 36 \frac{\text{Bs.f}}{\text{año}}$$

$$\text{C.T.A} = 10402,00 \text{ Bs.f./año.}$$

La manera de interpretar este resultado es que el tiempo óptimo de pedido que minimizará los costos totales anuales es equivalente a 0,3365 año/ped. Debe tomarse en cuenta que para la realización de cada pedido la cantidad de productos que se tienen en existencias, puede variar la cantidad del pedido. En este caso, no se tiene los datos de las existencias de cada producto en estudio, por lo cual se hace el planteamiento con cero (0) existencias para mostrar el procedimiento, lo mas ideal sería tomar en cuenta las existencias que se tienen actualmente, pero esos datos no pudieron ser suministrados por los directivos de la empresa debido a que no estaban en condiciones para hacer un conteo.

Este mismo procedimiento se llevó a cabo para todos los productos que cumplieran las características requeridas para la aplicación de este modelo, estos resultados fueron analizados y tabulados en la tabla 7.3.

**Tabla 8.3:** Resultados de la aplicación de la propuesta de EOQ periodo fijo demanda determinística.

Cód.	Co (Bs.f./ped)	Precio (Bs.f./año)	Existencias	Ch (Bs.f./año)	T* (año/pedí)	Q (artículo)	CO (Bs.f./año)	CH (Bs.f./año)	CA (Bs.f./año)	CTA (Bs.f./año)
28	95,000	300,000	0	49,950	0,2731	1,075	347,856	53,412	15300,000	15701,268
1	95,000	160,000	0	26,640	0,2914	1,781	326,027	48,623	13440,000	13814,650
9	95,000	60,000	0	9,990	0,3053	4,344	311,132	45,467	12240,000	12596,599
13	95,000	320,000	0	53,280	0,3063	0,809	310,114	45,254	12160,000	12515,368
23	95,000	280,000	0	46,620	0,3365	0,774	282,348	39,620	10080,000	10401,968
29	95,000	120,000	0	19,980	0,3885	1,378	244,520	32,445	7560,000	7836,965
11	95,000	95,000	0	15,818	0,4085	1,585	232,585	30,301	6840,000	7102,886
19	95,000	500,000	0	83,250	0,4361	0,266	217,836	27,731	6000,000	6245,567
30	95,000	80,000	0	13,320	0,4876	1,354	194,838	23,899	4800,000	5018,737
15	95,000	50,000	0	8,325	0,5036	2,040	188,651	22,904	4500,000	4711,566
12	95,000	100,000	0	16,650	0,5630	0,831	168,735	19,808	3600,000	3788,543
10	95,000	50,000	0	8,325	1,9503	0,196	48,710	4,538	300,000	353,248

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO IX

### PLANES DE ACCIÓN

En el presente capítulo se procede a plantear planes de acción para las problemáticas determinadas en la auditoría realizada en el capítulo IV, de manera que permitan mejorar u optimizar las actividades existentes en el ciclo logístico de Autoplatinas y Carrocerías “El pollo” C.A. A continuación se muestran los problemas existentes de dicho ciclo, las propuestas planteadas y los planes de acción para lograr cada objetivo:

#### 9.1 Plan uno (1): Mejorar la identificación de los productos comercializados por la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.

**Objetivo: “Implementar el sistema de identificación de productos por código de barras”.**

**Tabla 9.1:** Plan de Acción N° 1 (1/2)

Pasos de la Acción	Responsable	Duración	Recursos	Mecanismo de Retroalimentación
1. Adiestrarse sobre lo que es el sistema	Presidente, gerente.	1 mes	Horas hombres, Capital.	Conocimientos sobre el sistema.
2. Evaluación de la implementación del sistema en la empresa	Presidente, gerente.	7 días	Horas hombres	Sistema de Identificación por código de barras.

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 9.2:** Plan de Acción N° 1 (2/2)

Pasos de la Acción	Responsable	Duración	Recursos	Mecanismo de Retroalimentación
3. Implementar sistema a la empresa	Presidente, gerente.	1 mes	Horas hombres	Productos clasificados según su importancia, peso, tamaño.
4. Clasificar los Productos	Presidente, gerente.	1 días	Horas hombres, computador, lápiz, papel.	Productos clasificados según su importancia, peso, tamaño.
5. Codificación de los productos	Presidente, gerente.	3 días	Horas hombres, computador, lápiz, papel.	Productos Codificados según su importancia, peso, tamaño.
6. Revisión del sistema implantado.	Presidente, gerente.	1 día.	Horas hombres, computador.	Respuesta positiva o negativa del sistema.

Fuente: Elaboración Propia

## 9.2 Plan Dos (2): Mejorar el ciclo logístico de la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.

**Objetivo:** “Implementar un sistema de gestión y control de inventario automatizado que permita mejorar el ciclo logístico.”

**Tabla 9.3** Plan de Acción N°2(1/2).

Pasos de la Acción	Responsable	Duración	Recursos	Mecanismo de Retroalimentación
1. Hacer un estudio sobre los diferentes sistemas de gestión y control de inventario	Presidente	1 mes	Horas de trabajo, computador, libros.	Sistema de gestión y control de inventario.
2. Evaluar y escoger cual sistema se adecua al comportamiento de la empresa.	Presidente	1 mes	Horas de trabajo, computador, libros.	Sistema de gestión y control de inventario.
3. Implantar el sistema de gestión y control de inventario	Presidente	2 días	Horas de trabajo, computadora.	Sistema de control de inventario.
4. Asignar personal responsable para ingresar y registrar datos al sistema	Presidente	1 día	Listado del personal, Horas de trabajo	Reporte de los nombres del personal encargado. Reunión entre los responsables
5. Entrenar al personal asignado a utilizar el equipo y el sistema	Experto en el sistema	3 días	Horas de trabajo, computadora	Reunión entre los responsables
6. Evaluación del personal asignado	Gerente	1 día	Computadora, horas de trabajo	Pruebas e informes final de entrenamiento

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9.4 Plan de Acción N°2 (2/2).

Pasos de la Acción	Responsable	Duración	Recursos	Mecanismo de Retroalimentación
--------------------	-------------	----------	----------	--------------------------------

7. Entrenar al empleado a realizar las compras junto al gerente.	Gerente	1 día	Humano y horas de trabajo.	Pruebas e informes final de entrenamiento
8. Crear un formato para la requisición de los materiales.	Gerente, Presidente y Empleados.	15 días	Papel, Lápiz, Recursos Humanos, Equipos de Computación	Formato de requisición de materiales
9. Crear un formato para la recepción de los materiales.	Gerente y empleados.	15 Días	Papel, Lápiz, Recursos Humanos, Equipos de Computación	Formato para la recepción de los materiales.
10. Realizar los pedidos tomando en cuenta la cantidad óptima a pedir y el punto de reorden del modelo propuesto	Gerente o Presidente.	Cada vez que se realice un pedido	Humano, teléfono, equipos de computación, horas de trabajo.	Pedidos requeridos.

**Fuente:** Elaboración Propia

### **9.3 Plan Tres (3): Mejorar las relaciones con los proveedores de la Empresa Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.**

**Objetivo:** “: Establecer alianzas con los proveedores para mejorar la calidad de los productos y servicios que les son ofrecidos”.

**Tabla 9.5** Plan de Acción N°3 (1/2)

Pasos de la Acción	Responsable	Duración	Recursos	Mecanismo de Retroalimentación
1. Organizar listas de los proveedores	Presidente, gerente	1 día	Listado de Proveedores	Listados de proveedores
2. Identificar y establecer los criterios de selección	Presidente, gerente	7 Día	Papel, Lápiz, Recurso Humano	Obtención de información.
3. Identificar los posibles candidatos	Presidente, gerente	1 mes	Papel, Recurso Humano	Obtención de información.
4. Preparar acuerdos y estrategias a tratar con los proveedores para mejorar los productos y servicios	Presidente, gerente	3 Días	Papel, Lápiz, Recursos Humanos	Informes preliminares de los acuerdos a tratar
5. Contactar al proveedor	Presidente, Gerente	1 Día	Teléfono, e-mail	Comunicación vía telefónica o electrónica

Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 9.6** Plan de Acción N°3 (2/2)

Pasos de la Acción	Responsable	Duración	Recursos	Mecanismo de Retroalimentación
--------------------	-------------	----------	----------	--------------------------------

<p>6. Establecer el escenario para llevar a cabo la reunión</p>	<p>Presidente, Gerente</p>	<p>1 Días</p>	<p>Espacio físico para la reunión: oficina, cubículo, otros.</p>	<p>Informe de la Gerencia General</p>
<p>7. Realizar la reunión y plantear acuerdos y estrategias de solución.</p>	<p>Presidente, Gerente</p>	<p>2 Días</p>	<p>Acuerdos y estrategias establecidas, informes de reunión y de aceptación</p>	<p>Informe de acuerdos establecidos</p>
<p>8. Realizar seguimientos a los acuerdos</p>	<p>Presidente, Gerente</p>	<p>Todo el año</p>	<p>Monitorización</p>	<p>Informe del Seguimiento</p>

Fuente: Elaboración Propia

## CONCLUSIONES

1. Se estableció la metodología indicada para determinar las políticas de inventarios óptimas, para el tipo de comportamiento que posee esta empresa.
2. Con la aplicación de una encuesta y la observación directa, se logro determinar cuál es la posición de la empresa actualmente, analizando cada una de las variables que conforman el ciclo logístico, la cual está ubicada en el nivel 1, de igual manera, se localizaron los focos problemáticos que presenta la empresa.
3. El análisis de la demanda dio como resultado que la totalidad de los productos estudiados tienen un comportamiento deterministico de la demanda, algo normal en este tipo de empresa con el mismo comportamiento. Se realizó la proyección de la demanda del año 2010, utilizando los métodos de pronóstico: Regresión Lineal, Promedio Móvil Simple, Promedio Móvil Ponderado, Suavizado Exponencial Simple y Suavizado Exponencial Doble.
4. De acuerdo a la metodología establecida para la clasificación de los productos el análisis ABC se pudo apreciar que de la totalidad de 30 artículos estudiados, ocho (8) de ellos se encuentran clasificados como tipo A, lo cual indica que son los productos que tienen una mayor rotación y su porcentaje de uso equivale al 78,27%; entre los productos tipo B se ubican diez (10), lo que corresponde a un 16,13% de valor de uso; y por último los restantes doce (12) productos se

ubican en los tipo C con un porcentaje de utilización de 5,59%. Este análisis servirá de base para la elección del modelo de inventario adecuado. Este se realizo con la demanda pronosticada del 2010.

5. Luego de obtener el comportamiento de la demanda, la Clasificación ABC, y la proyección del 2010, se procedió a proponer el Modelo EOQ Básico para los Artículos Tipo A y B, y el Modelo Periodo Fijo para los Artículos C.
6. Por último, se realizó la propuesta de los planes de acción que debe seguir la empresa para mejorar el funcionamiento de sus actividades dentro del ciclo logístico, basándose en las variables de detección y requisición de materiales, almacenamiento de materiales, manejo de materiales y control de inventario.

## RECOMENDACIONES

1. Aplicar los modelos de inventario seleccionados y propuestos a fin de mejorar los niveles de inventario en Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A.
2. Hacer seguimiento a los modelos de inventario propuestos para determinar su aplicabilidad y su funcionalidad.
3. Poner en práctica los planes de acción propuestos en este estudio, debido a que los mismos están enfocados en la mejora de las actividades que se llevan a cabo en la empresa para llevarla a un nivel de inventario superior al que se encuentra actualmente.

## BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, P. y Gil, Y. (2009). *“Propuesta de un Modelo de Inventario para la Mejora del Ciclo Logístico de una Empresa Sub-Ensambladora de Componentes para Vehículos Ubicada en la Zona Industrial Los Montones Barcelona, estado Anzoátegui”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

Amaiz, Z. y Micale, M. (2008). *“Propuesta de un Sistema de Inventario Aplicado a los Productos Envasados de un Bodegón”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

Andrade, S. (2006). *Diccionario de Economía*. (3 ed.). Editorial Andrade. España.

Antun, J. Septiembre (2004). *Logística Inversa*. Instituto de Ingeniería UNAM. México.

Arellán S. y Bolívar, D. (2007). *“Evaluación de las Etapas Del Ciclo Logístico Llevado a cabo en la Empresa de Autorepuestos Accesorios Autoplatinas Miranda”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

Bolívar, V. y Rodríguez, S. (2008). *“Propuesta de Mejoras al Sistema de Inventario de la Empresa CORDERLS PUMA C.A Ubicada en la Zona Industrial de Barcelona, Estado Anzoátegui”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

Crowther, W. y Molina, L. Jiménez, M. (2003). *Manual de investigación-acción para la evaluación en el ámbito administrativo*. Editorial EUNED. España.

Díaz, A. (1999). *Gerencia de inventarios*. Ediciones IESA. Fundación Sivensa. Caracas, Venezuela.

Fidias G., A. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. (5<sup>a</sup> ed.). Editorial Episteme, C.A. Caracas, Venezuela.

Flores, J. Febrero (2005). *La importancia de la logística para las compañías*.

[Pagina web en línea] Disponible:

<http://www.univalle.edu/publicaciones/brujula/brujula17/pagina09.htm>

Diciembre.

González, M; González, J. y Moons, M. (1997). *Metodología de la investigación social: Técnicas de recolección de datos*. Universidad

Nacional de Salta Facultad de Humanidades. Publicado por Aguaclara. Argentina.

Llovera, G. y Zapata, A. (2008). *“Propuesta De Un Modelo De Inventario Para La Mejora Del Ciclo Logístico De Una Empresa Del Ramo Automotriz”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

Mankiw, G. (2006). *Principios de economía*. (3 ed.). Mc Graw Hill. España.

Márquez, E. y 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, Anzoátegui.

Matalobos a. (1999). *“Gerencia de Inventario”*, Primera Edición, Ediciones IESA C.A., Caracas- Venezuela.

Mongua, P. y Sandoval, H. (2009). *“Propuesta de un Modelo de Inventario para la Mejora del Ciclo Logístico de una Distribuidora de Confites Ubicada en la Ciudad de Barcelona, Estado Anzoátegui”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

Ortiz, M (2007). *Diseño y control de inventarios*. Trabajo de ascenso. Puerto la Cruz, Venezuela.

Render, B.; Pérez, M. y González, M. (2004). *Principios de administración de operaciones*. (5ª Ed.) Publicado por Pearson Educación. México.

Romero, O, y Muñoz, D (2006). *Introducción a la Ingeniería/ Introduction To Engineering*. Publicado por Cengage Learning Editores. México.

Sierra, Y. y Cumache, M. (2009). *“Estimación de las Políticas de Inventario Adecuadas para la Gestión y Control de los Productos Comercializados por DINACA 2000, Planta Prod; **Error! No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.**uctora y Distribuidora Ubicada en la Zona Industrial Los Montones, Barcelona Edo-Anzoátegui”*. Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, Puerto la Cruz, Anzoátegui.

## ANEXOS

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

TÍTULO	PROPUESTA DE UN MODELO DE INVENTARIO PARA UNA EMPRESA DE VENTA DE AUTOPARTES, UBICADA EN EL SECTOR BARRIO SUCRE, BARCELONA EDO-ANZOÁTEGUI.
SUBTÍTULO	

**AUTOR (ES):**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CULAC / E MAIL</b>
Cova L., Luis D.	<b>CVLAC:</b> V - 17.733.118 <b>E MAIL:</b> covaonline@hotmail.com
Urbano C., Jesús A.	<b>CVLAC:</b> V – 17.359.989 <b>E MAIL:</b> jesus_urb@hotmail.es
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>
	<b>CVLAC:</b> <b>E MAIL:</b>

**PALÁBRAS O FRASES CLAVES:**

Inventario

Detallista

Metodología

Demanda

Propuesta

## METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ÁREA	SUBÁREA
INGENIERIA Y CIENCIAS APLICADAS	INGENIERIA DE SISTEMAS

### RESUMEN (ABSTRACT):

Autoplatinas y Carrocerías “El Pollo” C.A, fue creada el 15 de junio del 2009, esta tienda se dedica a la venta e instalación de platinas, gomas, canales, cepillos, partes de carrocería, faros, cocuyos, stop, micas, y accesorios en general. La presente propuesta pretende seleccionar y aplicar un modelo de inventario para los productos de la empresa, con la finalidad de optimizar la gestión y control de los productos en inventario. Para lograrlo se estableció y aplicó una metodología para empresa detallista con demanda independiente adaptada a nuestro sistema en estudio resumida en el capítulo VIII, para ello se llevo a cabo un conjunto de procedimientos comenzando con la recolección de los datos aplicando una encuesta adaptada a empresas en general, la observación directa y entrevistas no estructuradas necesarias para describir la situación actual de las actividades realizadas en la empresa y sobre todo que permitieran diagnosticar los factores que influían en la gestión y control del sistema de inventario que utiliza la organización. Posteriormente, con la información obtenida se analizo y se describió el comportamiento de la demanda pronosticada de cada producto, los cuales nos dieron todos con un comportamiento determinístico. Luego de esto, se clasifico los productos con el método más apropiado para el sistema en estudio, en esta caso fue el método de clasificación ABC por valor de uso. Posteriormente, se realiza la selección y aplicación del modelo de inventario usando los métodos de EOQ Básico y Período Fijo, que fueron los que se adaptaban a las necesidades de la empresa y pudieran satisfacer los requerimientos de la demanda. Por último, se propusieron tres 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.

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

**CONTRIBUIDORES:**

APELLIDOS Y NOMBRES	ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU X	JU
Ortiz, Mercedes	CVLAC:				
	E_MAIL	<u>mercedesortiz04@yahoo.es</u>			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
Guevara, María	CVLAC:				
	E_MAIL	<u>mariagf45@hotmail.com</u>			
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU X
Benítez, Lenin	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU
	CVLAC:				
	E_MAIL				
	E_MAIL				
	ROL	CA	AS	TU	JU

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

2010	4	12
<b>AÑO</b>	<b>MES</b>	<b>DÍA</b>

LENGUAJE. SPA

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

**ARCHIVO (S):**

<b>NOMBRE DE ARCHIVO</b>	<b>TIPO MIME</b>
Tesis_inv_2010	Aplication / 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:**

Pregrado

**ÁREA DE ESTUDIO:**

Departamento de 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 la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al consejo Universitario, para su autorización”

**AUTORES**

Jesús A, Urbano.

Luis D, Cova.

**TUTOR:**

Mercedes Ortiz

**JURADO:**

María Guevara

**JURADO:**

Lenin Benítez

**POR LA SUBCOMISION DE TESIS**

Rojas, Luis F.