

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**“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”**

REALIZADO POR:

**PATRICIA C ALVARADO E
YANETTE J GIL R**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO ANTE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL TÍTULO DE:

INGENIERO DE SISTEMAS

Puerto la Cruz, Abril de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**“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”**

Ing. Mercedes Ortiz

Asesor Académico

Firma

Puerto La Cruz, Abril de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**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.**

Msc. Ing. Mercedes Ortiz

Jurado Principal

Msc. Ing. Aurelia Torcasio

Jurado Principal

Ing. Rhonald Rodríguez

Jurado Principal

Puerto la Cruz, Abril de 2009

ARTÍCULO 44

De acuerdo con el reglamento de Trabajos de Grado de la Universidad de Oriente:

“Los trabajos de Grado son propiedad de la Universidad de Oriente y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, el cual participará al Consejo Universitario”

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, porque siempre me diste fuerza en los momentos más difíciles y nunca me abandonaste, gracias por darme la oportunidad de cumplir esta meta.

A mi madre Yantamí, por su confianza, por su dedicación, por su apoyo, por su cariño, esto es para ti porque tú también fuiste partícipe de este logro.

A mi hermana Claudia, por brindarme siempre su apoyo, su cariño y tener siempre algún consejo para mí.

A mi sobrina Aurora, por ser ese rayito de sol que llegó para iluminar mi vida.

Patricia C. Alvarado E.

A Dios Todopoderoso por guiarme en todo momento y mostrarme el camino correcto.

A Mamá Coromoto y a Mamá Yolanda por darme el amor que siempre he necesitado en mi vida, el cual ha sido la razón que me ha dado la fuerza para seguir adelante.

A mi hermana Yolimik por demostrarme que por más obstáculos que la vida nos ponga con perseverancia todo se puede lograr.

A mi hermano Frank por brindarme su apoyo en todo momento y por ser mi modelo a seguir.

A mis sobrinos Marielvis, Iván y María Verónica, por llenar mi mundo de alegrías en todo momento.

Yanette J. Gil R

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi madre por estar en todo momento a mi lado, y demostrarme que su cariño es inconmensurable.

A mis hermanas Claudia y Vanessa, gracias por sus consejos, su cariño y su comprensión.

A mis compañeros y fieles amigos Erick, Jesús y Manuel, muchachos tantas noches de desvelo valieron la pena, gracias por estar siempre brindándome su apoyo.

A la persona que ha estado conmigo durante casi todo el transcurrir de mi carrera, en las buenas y malas, brindándome su cariño, su comprensión y su amor, Marcos, Gracias por estar siempre a mi lado.

Al profesor Antonio Rivas, porque aparte de sus conocimientos, también me brindó su amistad.

A la profesora Mercedes Ortiz por habernos guiado y asesorado durante la realización de este trabajo.

A mi compañera de tesis por haber confiado en mí al emprender este camino a mi lado, no hubiera sido lo mismo sin ti, el tiempo de Dios es perfecto.

Gracias a todas las personas, que de una u otra manera aportaron su granito de arena para que este proyecto fuese hoy una realidad.

Patricia C. Alvarado E.

Gracias a Mamá Coromoto y Mamá Yolanda por estar junto a mí en lo bueno y en lo malo demostrándome que el amor de madre es infinito e incondicional.

A mis hermanos por apoyarme y ayudarme cuando los he necesitado, ustedes me han demostrado que mientras estemos juntos nada nos pasará. Gracias por darme un granito de ustedes.

A mis grandes amigos del liceo, Joi, Ema, Mari, Cati, Caro, Luis, Yova, Sergio y a los demás, por estar a mi lado.

A mis amigos de la UDO, Donna, Froymer, Deivys, Héctor, Enrique, Ona, Víctor, Andrés y a los demás, gracias por duplicar mis alegrías durante mi estancia en la UDO.

A la profesora Mercedes Ortiz por guiarnos en el desarrollo de este trabajo.

A mi compañera de tesis por aguantarme durante este tiempo, en ti he encontrado una gran amiga.

Yanette J. Gil R.

RESUMEN

Autrans de Venezuela, S.A. es una empresa que realiza el sub-ensamblaje de módulos de suspensión y frenos para diferentes modelos de vehículos existentes en el mercado, siendo su principal cliente MMC Automotriz, S.A., el presente trabajo 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, esto se pudo lograr mediante la aplicación de encuestas y entrevistas al personal que allí labora, para luego proceder a realizar el análisis del comportamiento de la demanda y en base a esta información establecer el modelo de inventario adecuado a sus características. Para mantener un mejor control sobre los materiales se procedió a aplicar el Análisis ABC, determinando el valor de uso de cada material, así mismo se propuso la implementación de los Modelos Justo a Tiempo y MRP ya que son los que mejor se adaptan a sus requerimientos. Para solventar las fallas detectadas a lo largo de la investigación se plantearon tres (3) planes de acción, con los cuales se pretende dar solución a los problemas localizados.

CONTENIDO

| | |
|---|------|
| PÁGINA DE TITULO | i |
| ARTÍCULO 44 | iv |
| DEDICATORIA | v |
| AGRADECIMIENTO | vi |
| RESUMEN | viii |
| CONTENIDO | ix |
| LISTA DE TABLAS | xv |
| LISTA DE FIGURAS | xvi |
| CAPITULO I | 17 |
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1.1. Planteamiento del problema | 18 |
| 1.2. Objetivos | 22 |
| 1.2.1. Objetivo general | 22 |
| 1.2.2. Objetivos específicos | 22 |
| CAPITULO II | 23 |
| MARCO TEÓRICO | 23 |
| 2.1. Antecedentes de la investigación | 23 |
| 2.2. Bases teóricas | 25 |
| 2.2.1. Logística | 25 |
| 2.2.2. Ciclo Logístico | 27 |
| 2.2.2.1. Detección de necesidades de abastecimiento | 28 |
| 2.2.2.2. Requerimiento de materiales | 29 |
| 2.2.2.3. Adquisición de materiales | 29 |
| 2.2.2.4. Recepción de materiales | 29 |
| 2.2.2.5. Almacenamiento | 30 |
| 2.2.2.6. Objetivos de un sistema de almacenamiento | 30 |

| | |
|--|----|
| 2.2.2.7. Factores a analizar en la relación del equipo de manejo de materiales | 32 |
| 2.2.2.8. Control de inventario (clasificación, codificación y catalogación)... | 32 |
| 2.2.2.8.1. Codificación a base de colores | 34 |
| 2.2.2.8.2. Codificación numérica y alfabética..... | 34 |
| 2.2.2.8.3. Despacho | 35 |
| 2.2.2.8.5. Transporte | 35 |
| 2.2.3. Definición de los niveles del ciclo logístico en una empresa..... | 36 |
| 2.2.3.1. Nivel cero (0) | 36 |
| 2.2.3.2. Nivel uno (1) | 36 |
| 2.2.3.3. Nivel dos (2)..... | 37 |
| 2.2.3.4. Nivel tres (3) | 37 |
| 2.2.3.5. Nivel cuatro (4) | 38 |
| 2.2.4. Demanda | 38 |
| 2.2.4.1. Tipos de demanda | 39 |
| 2.2.4.1.1. Demanda dependiente | 39 |
| 2.2.4.1.2. Demanda independiente | 40 |
| 2.2.5. Coeficiente de variabilidad (CV) | 41 |
| 2.2.6. Inventario | 43 |
| 2.2.6.1. Tipos de inventario..... | 43 |
| 2.2.6.1.1. Inventario de materia prima | 43 |
| 2.2.6.1.2. Inventario de productos en proceso (materia semielaborada)..... | 43 |
| 2.2.6.1.3. Inventario de productos terminados | 44 |
| 2.2.6.1.4. Inventario de oficina | 44 |
| 2.2.6.1.5. Inventario de mantenimiento y operación..... | 44 |
| 2.2.6.2. Modelos de inventarios | 47 |
| 2.2.6.2.1. Modelo de inventario justo a tiempo..... | 49 |
| 2.2.6.3 Modelo de inventario MRP..... | 51 |
| 2.2.6.4. Control de inventario..... | 53 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.6.4.1. Propósitos de los inventarios..... | 53 |
| 2.2.6.5. Análisis ABC | 54 |
| 2.2.7. Plan de Acción | 56 |
| 2.2.7.1. Formato de un plan de acción | 57 |
| 2.2.8. Tiempo de reposición..... | 58 |
| CAPITULO III..... | 59 |
| MARCO METODOLÓGICO..... | 59 |
| 3.1. Tipos de investigación | 59 |
| 3.1.1. Investigación documental..... | 59 |
| 3.1.2. Investigación de campo..... | 60 |
| 3.2. Nivel de investigación..... | 60 |
| 3.3. Población y muestra | 60 |
| 3.4. Técnicas para la recolección de datos | 61 |
| 3.4.1. Entrevistas personales | 61 |
| 3.4.2. Observación | 62 |
| 3.4.3. La encuesta..... | 62 |
| 3.5. Metodología de la investigación | 63 |
| 3.5.1. Paso 1: Recolección de información..... | 63 |
| 3.5.2. Paso 2: Análisis del ciclo logístico del inventario | 63 |
| 3.5.3. Paso 3: Análisis del comportamiento de la demanda..... | 64 |
| 3.5.4. Paso 4: Clasificación de los materiales | 64 |
| 3.5.5. Paso 5: Propuesta del modelo de inventario | 64 |
| 3.5.6. Paso 6: Formular los planes de acción | 65 |
| CAPITULO IV | 67 |
| ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 67 |
| 4.1. Aspectos generales de la empresa | 67 |
| 4.1.1. Reseña histórica de la empresa | 67 |
| 4.1.1.1. Organización y capacidad de servicios | 68 |
| 4.1.2. Misión y Visión..... | 68 |

| | | |
|-------------------|---|-----------|
| 4.1.2.1 | Visión | 68 |
| 4.1.2.2 | Misión | 69 |
| 4.1.3. | Objetivos | 69 |
| 4.1.4. | Estructura organizativa | 69 |
| 4.1.5. | Funciones departamentales de la empresa | 71 |
| 4.1.5.1. | Departamento de administración y finanzas | 71 |
| 4.1.5.1.1. | Analista de control de cambio..... | 71 |
| 4.1.5.1.2. | Analista de contabilidad..... | 71 |
| 4.1.5.1.3. | Analista de costos..... | 72 |
| 4.1.5.1.4. | Coordinador de recursos humanos | 72 |
| 4.1.5.1.5. | Analista de operaciones contables | 72 |
| 4.1.5.1.6. | Analista de presupuesto..... | 73 |
| 4.1.5.2. | Departamento de operaciones | 73 |
| 4.1.5.2.1. | Coordinador de producción..... | 73 |
| 4.1.5.2.2. | Coordinador de aduanas | 74 |
| 4.1.5.2.3. | Coordinador de compras y suministros..... | 74 |
| 4.1.5.2.4. | Supervisor de producción..... | 74 |
| 4.1.5.2.5. | Supervisor de manejo de materiales..... | 75 |
| 4.1.5.2.6. | Operarios y personal de limpieza..... | 75 |
| 4.1.6. | Ubicación geográfica | 75 |
| 4.2. | Análisis del ciclo logístico | 76 |
| 4.2.1. | Niveles del ciclo logístico | 76 |
| 4.2.1.1. | Detección de necesidades y requerimientos de materiales | 77 |
| 4.2.1.2. | Recepción de materiales y almacenamiento | 81 |
| 4.2.1.3. | Codificación y estandarización de materiales | 83 |
| 4.2.1.4. | Control de inventario y logística inversa | 84 |
| 4.3. | Clasificación de los materiales..... | 87 |
| 4.3.1. | Clasificación ABC por volumen de costo de utilización | 87 |
| CAPÍTULO V | | 96 |

| | |
|---|-----|
| ANÁLISIS DE LA DEMANDA | 96 |
| 5.1. Recolección de los datos | 96 |
| 5.2. Análisis del comportamiento de la demanda | 97 |
| 5.2.1. La media promedio (\bar{X})..... | 98 |
| 5.2.2. La varianza (VAR)..... | 99 |
| 5.2.3. El coeficiente de variabilidad (CV)..... | 99 |
| 5.3. Análisis del tiempo de reposición | 102 |
| CAPÍTULO VI | 104 |
| MODELOS DE INVENTARIOS | 104 |
| 6.1. Propuesta de un modelo de inventario | 104 |
| 6.1.1. Fase 1: Preparación para el JAT | 105 |
| 6.1.1.1. Focalización | 105 |
| 6.1.1.2. Gestión de la demanda | 105 |
| 6.1.1.3. Mantenimiento total | 106 |
| 6.1.1.4. Calidad total | 106 |
| 6.1.1.5. Máquinas dedicadas | 107 |
| 6.1.1.6. Distribución en planta | 107 |
| 6.1.1.7. Formación de equipos de trabajo | 108 |
| 6.1.2. Fase 2: Operaciones de funcionamiento en el modo JIT | 108 |
| 6.1.2.1. Inclusión del equipo | 108 |
| 6.1.2.2. Recogida de datos en el proceso | 109 |
| 6.1.2.3. Mejora continua | 109 |
| 6.1.2.4. Programación maestra y gestión del inventario | 110 |
| 6.1.3. Fase 3: Relación con los proveedores | 130 |
| 6.1.3.1. La frecuencia insuficiente de las entrega | 130 |
| 6.1.3.2. Un gran número de proveedores y relaciones antagónicas | 130 |
| 6.1.4. Fase 4: La evaluación del desempeño del JAT | 131 |
| CAPÍTULO VII | 132 |

| | |
|--|-----|
| PLANES DE ACCIÓN | 132 |
| 7.1. Formulación de los planes de Acción | 132 |
| 7.1.1. Problema N° 1 | 132 |
| 7.1.2. Problema N° 2 | 134 |
| 7.1.3. Problema N° 3 | 134 |
| 7.2. CONCLUSIONES | 145 |
| 7.3. RECOMENDACIONES | 146 |
| 7.4. BIBLIOGRAFÍA | 147 |
| ANEXOS | 149 |
| METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO | 159 |

LISTA DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla 4.1. Tabla general de la Empresa Autrans de Venezuela, S.A..... | 77 |
| Tabla 4.2. Resultados obtenidos para la variable detección de necesidades y requerimientos de materiales..... | 78 |
| Tabla 4.3. Resultados obtenidos para la variable recepción de materiales y almacenamiento..... | 82 |
| Tabla 4.4. Resultados obtenidos para la variable codificación y estandarización de materiales. | 83 |
| Tabla 4.5. Resultados obtenidos para la variable control de inventario y logística inversa. | 85 |
| Tabla 4.6. Nivel general de autrans de Venezuela, S.A. | 86 |
| Tabla 4.7. Clasificación ABC de los materiales por valor de uso. (1/4)..... | 89 |
| Tabla 4.8. Resumen de la clasificación ABC por valor de Uso. | 93 |
| Tabla 5.1. Plan de producción de MMC automotriz..... | 96 |
| (Julio 2008-Diciembre 2008) | 96 |
| Tabla 5.2. Plan de producción de autrans de Venezuela, S.A..... | 97 |
| (Julio 2008-Diciembre 2008) | 97 |
| Tabla 5.3. Resumen del comportamiento de la demanda. (1/3)..... | 100 |
| Tabla 6.1. Programa maestro para satisfacer los requerimientos de la demanda. | 111 |
| Tabla 6.2. Piezas para el sub-ensamblaje del Corner..... | 113 |
| Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (1/13)..... | 117 |
| Tabla 7.1. Plan de acción N° 1. | 133 |
| Tabla 7.2. Plan de acción N° 2. (1/3) | 135 |
| Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (1/7) | 138 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 2.1. Ciclo logístico..... | 28 |
| Figura 2.2. Modelos de inventarios..... | 48 |
| Figura 3.1. Esquema representativo de la metodología a utilizar. | 66 |
| Figura 4.1. Estructura organizativa de autrans de Venezuela, S.A..... | 70 |
| Figura 4.2. Ubicación geográfica de Autrans de Venezuela, S.A..... | 76 |
| Figura 4.3. Clasificación ABC..... | 94 |
| Figura 6.1 Estructura del producto..... | 112 |
| Figura 6.2. Proceso de sub-ensamble del Corner. (1/2)..... | 114 |

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN

Un inventario es uno de los activos más grandes existentes en una empresa. Son una provisión de materiales y de subcomponentes que tienen por objeto facilitar la producción o satisfacer la demanda de los clientes. Por lo general los inventarios incluyen materia prima, productos en proceso y artículos terminados.

Los problemas de inventario pueden contribuir, y de hecho lo hacen, a las quiebras de los negocios. Con el inventario la empresa puede realizar sus tareas de producción y de compra economizando recursos, y también atender a sus clientes con más rapidez, optimizando todas las actividades de la empresa.

Es recomendable llevar a cabo un inventario físico total, junto con la lista de precios de los productos que componen el inventario, de este modo siempre se sabrá con certeza qué cantidad de un artículo ordenar para reabastecer el inventario. Esta información es útil para realizar el aprovisionamiento de los productos, sin excesos y sin faltantes. El manejo eficiente y eficaz del inventario trae amplios beneficios, como lo son, la venta de productos en condiciones óptimas, control de los costos y la estandarización de la calidad.

Además, si se planifica el nivel óptimo de inversión de acuerdo a los inventarios, se mantendrán los niveles óptimos tan cerca como sea posible de lo planificado. Así dichos inventarios cumplirán su misión como puente de unión entre la producción y las ventas.

El principal objetivo de los inventarios es proveer o distribuir adecuadamente los materiales necesarios a la empresa. Colocándolos a disposición en el momento indicado, para así evitar aumentos de costos o pérdidas de los mismos. Permitiendo satisfacer correctamente las necesidades reales de la empresa, a las cuales debe permanecer constantemente adaptado. Por lo tanto la gestión de inventarios debe ser atentamente controlada y vigilada.

1.1. Planteamiento del problema

Anteriormente la logística estaba representada por la actividad de suministro de productos desde la planta de fabricación o el proveedor hasta la entrega al cliente final, es decir, la logística era solamente, tener el producto justo, en el sitio justo, en el tiempo oportuno y al menor costo posible, actualmente estas actividades aparentemente sencillas han sido redefinidas y ahora son todo un proceso.

Hoy en día el tema de la logística es un asunto tan importante que las empresas crean áreas específicas para su tratamiento, se ha desarrollado a través del tiempo y es en la actualidad un aspecto básico en la constante lucha por ser una empresa del primer mundo.

Por lo antes expuesto el concepto de logística se ha ampliado y es entendido como la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Actualmente debido a la crisis que enfrenta Venezuela estos requerimientos se han visto afectados ya que las operaciones de muchas empresas han sido perturbadas, tal es el caso de las empresas ensambladoras de vehículos las cuales han caído en cuenta de que la única manera de seguir operando en el mercado automotor venezolano sería con una planta de ensamblaje ya que la aprobación de la nueva política automotriz, restringe considerablemente las importaciones a Venezuela, de material de ensamblaje y de vehículos totalmente armados.

La nueva política afectó a los importadores y la única salida que les dejó el marco legal fue la presentación de un proyecto de ensamblaje nacional.

Autrans de Venezuela, S.A. es una empresa creada y activa en Venezuela desde el 26 de Agosto del 2006, desde su comienzo su principal objetivo fue la importación de autopartes para luego agregar a sus operaciones el sub-ensamblajes de suspensiones tanto traseras como delanteras, siendo su principal cliente MMC Automotriz S.A.; actualmente en cuanto al personal que labora en la empresa se aproxima a treinta (30) trabajadores de los cuales trece (13) están conformados por operarios y mano de obra calificada, quienes se encargan entre otras actividades del sub-ensamble de los distintos modelos de vehículos producidos por MMC Automotriz S.A.; de las marcas Lancer, Getz y Elantra. Además de este personal, la otra mitad son empleados del área administrativa.

La empresa Autrans de Venezuela, S.A.; es proveedor de partes y piezas para la industria manufacturera del sector automotor, y tiene como premisa el garantizarle a su cliente, productos de excelente calidad, a muy bajos precios, y de comprobada calidad. Además Autrans de Venezuela, S.A.; consolida su expansión ampliando su campo de operaciones, desarrollando un importante mercado interno y externo para sus productos.

Entre sus proveedores se pueden mencionar:

1. Metalcar: proveedor de espirales para sus-ensamble, módulos de coilover (amortiguador/espiral).
2. Gabriel: proveedor de amortiguador para sub-ensamble, módulos de coilover (amortiguador/espiral).
3. IPL: proveedor de material colombiano para módulos de corner (disco-tambor de frenos/mordaza-plato).
4. MMC: proveedor de material a consignación para todos los sub-ensambles.

A pesar de los esfuerzos de la empresa Autrans de Venezuela, S.A. de llevar una buena logística y satisfacer los requerimientos de sus clientes, han surgido ciertos inconvenientes en cuanto al desenvolvimiento de sus operaciones, todo esto debido a la carencia de un sistema de inventario organizado dando lugar a un conjunto de situaciones inadecuadas, tales como:

1. Espacios reducidos para el almacenaje de la materia prima, por tal motivo la empresa se vio en la necesidad de alquilar en Guanta un almacén, esto trae inconvenientes a la hora de requerir un material ya que afecta en el tiempo de ensamblaje de una pieza.
2. La empresa no posee un adecuado control de inventarios ni un software especializado para el manejo del mismo, ya que llevan el registro de sus materiales a través de una hoja en Excel y si la persona encargada de llevar estos registros no los mantiene actualizados conlleva a que la empresa no tenga la información real de sus existencias en almacén.
3. No cuentan con una adecuada señalización para la fácil ubicación de los productos en el almacén de Guanta, algunas veces los pedidos hay que

hacerlos hasta con 2 días de anticipación cuando se requiere de algún material almacenado en el depósito que se encuentra ubicado en el Puerto de Guanta, lo que ocasiona retrasos a la hora de ensamblar algún componente de un vehículo.

El propósito fundamental de este trabajo de investigación es analizar y evaluar cada una de las variables que forman parte del ciclo logístico y el sistema de inventario de la empresa Autrans de Venezuela, S.A., mediante técnicas de recolección de datos, con el fin de detectar las fallas que se presenten para tomar acciones correctivas referente a estas.

La importancia de realizar la investigación radica en ofrecer alternativas para mejorar las operaciones de la empresa y a su vez mantener el nivel competitivo en la zona de Anzoátegui, ofreciendo un servicio integral para alcanzar la satisfacción del cliente.

Este trabajo de investigación es el primero que se realiza en Autrans de Venezuela, S.A. por lo que resulta ser innovador en lo que se refiere a estudios del ciclo logístico, este trabajo también podrá ser utilizado como base para futuras investigaciones en este campo. Además dicho trabajo de investigación será de gran valor no solo para la empresa en estudio sino también para su principal cliente MMC Automotriz, S.A., ya que mediante el mismo se abordaran las problemáticas existentes en el ciclo logístico en Autrans de Venezuela, S.A. y de esta manera contribuir con la mejora de la calidad del servicio prestado.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer 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.

1.2.2. Objetivos específicos

- 1.** Diagnosticar la situación actual del sistema logístico de la empresa Autrans de Venezuela, S.A.
- 2.** Clasificar los materiales del almacén de la empresa Autrans de Venezuela, S.A.
- 3.** Seleccionar los modelos de inventarios aplicables a cada tipo de material.
- 4.** Aplicar los modelos de inventarios a los tipos de materiales del almacén.
- 5.** Proponer planes de acción de mejoras para el sistema de inventario de la empresa Autrans de Venezuela, S.A.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Se han realizado trabajos de investigación por estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Oriente Núcleo Anzoátegui, relacionados con el manejo de inventarios que proporcionan un soporte logístico. A continuación se pueden mencionar:

“Propuesta de un modelo de inventario para la venta de repuestos de un centro automotriz”; Castellanos R., Marvic B. y Rojas H. Luís A., (2007); este trabajo de investigación consistió en proponer un modelo de inventario comenzando con el análisis del ciclo logístico con el cual detectaron la problemática que presentaba en ese momento el centro automotriz, y plantearon los planes de acción para mejorar el funcionamiento de las políticas que manejaban para ese momento, el equipo de investigación propuso unos modelos de inventario para cada tipo de materiales.

“Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una empresa del ramo automotriz”; Llovera S., Guillermo L. y Zapata S. Ángel A., (2008); en este trabajo se analizó el ciclo logístico determinando así los factores causales de la problemática del mismo, y se propuso los posibles modelos de inventarios con la finalidad de solucionar las deficiencias diagnosticadas, elaboraron propuestas desde un punto de vista sistémico, lógico y formal.

“Evaluación de las etapas el ciclo logístico llevado a cabo en una empresa manufacturera ligada al sector automotriz ubicada en la zona industrial Los Montones, Barcelona Estado Anzoátegui”; Guzmán A., Jonathan C. y Suniaga O., Tibeuri del J., (2008); este trabajo se hizo con la finalidad de detectar los factores que afectaban el ciclo logístico de la empresa “MCM Macusa, S.A.”, dicho análisis se inicio con la recolección de la información necesaria mediante la aplicación de la encuesta, entrevista y la observación directa, plantearon el modelo EOQ de cantidad fija para controlar los niveles de inventario y diseñaron planes de acción para alcanzar los objetivos planteados.

“Evaluación del ciclo logístico de una planta procesadora de leche de soya ubicada en El Tigre, Estado Anzoátegui”; Bastardo G., Sonia M. y Martínez, Víctor A., (2008); este estudio se realizó con la finalidad de evaluar las etapas del ciclo logístico llevado a cabo en la planta procesadora de bebidas saborizadas de soya Eulalia Ramos Sánchez, mediante el análisis de la situación actual de la empresa para encontrar los focos problemáticos que presentaba al momento de la investigación.

“Propuestas de mejoras al ciclo logístico para el departamento de coordinación de almacenes de la empresa Eleoriente Sucre”; Ortega G., Mirlen M. y Pérez M., Jhonny J., (2007); mediante este trabajo de investigación se observaron debilidades en relación al control de los registros de investigación que generan el desarrollo de una labor ineficiente, el equipo de investigación aplicó entrevistas a parte del personal que labora en el almacén determinando así los factores causales de las problemáticas presentes en los inventarios de los materiales eléctricos y para solucionar dichas problemáticas establecieron propuestas y planes de acción que contemplaron las actividades mínimas y los recursos para el logro de sus objetivos.

“Propuestas de mejoras para el sistema de inventario de los restaurantes y empresas de comida rápida ubicadas en el municipio Diego Bautista Urbaneja (Estado Anzoátegui)”); Miuricka del Rosario y Manuel Parra, (2006); para la formulación de las propuestas establecidas en este trabajo de investigación se recurrió a las herramientas estadísticas, recolección y tabulación de datos y la agrupación de los mismos, para realizar el análisis que permitió detectar las problemáticas que presentaban los restaurantes y empresas de comida rápida.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Logística

Es la parte del proceso de la cadena de suministros que planea, lleva a cabo y controla el flujo y almacenamiento eficientes y efectivos de bienes y servicios, así como de la información relacionada, desde el punto de origen hasta el punto de consumo, con el fin de satisfacer los requerimientos de los clientes.

1. Importancia de la Logística

La importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio a un cliente, mejorando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible, algunas de las actividades que puede derivarse de la gerencia logística en una empresa son las siguientes:

2. Aumento en líneas de producción.

3. La eficiencia en producción, alcanzar niveles altos.
4. La cadena de distribución debe mantener cada vez menos inventarios.
5. Desarrollo de sistemas de información.

Estas pequeñas mejoras en una organización traerán los siguientes beneficios.

6. Incrementar la competitividad y mejorar la rentabilidad de las empresas para acometer el reto de la globalización.
7. Optimizar la gerencia y la gestión logística comercial nacional e internacional.
8. Coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión de compra: calidad, confiabilidad, precio, empaque, distribución, protección, servicio.
9. Ampliación de la visión Gerencial para convertir a la logística en un modelo, un marco, un mecanismo de planificación de las actividades internas y externas de la empresa.
10. La definición tradicional de logística afirma que el producto adquiere su valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y en la forma adecuada, al menor costo posible.

11. Objetivos Principales de la Logística.

La logística tiene como objetivo la satisfacción de la demanda en las mejores condiciones de servicio, coste y calidad. Se encarga de la gestión de los medios necesarios para alcanzar este objetivo (superficies, medios de transporte, informática, entre otros) y moviliza los recursos humanos como financieros adecuados.

Garantizar la calidad de servicio, es decir, la conformidad con los requisitos del cliente, da una ventaja competitiva a la empresa. Hacerlo a costo menor permite mejorar el margen de la empresa. Conseguirlo garantizando la seguridad permite a la empresa evitar sanciones pero también comunicar en temas actuales como el respeto del medio ambiente, los productos fieles a convicciones sociales y medioambientales, estos tres parámetros permiten explicar el carácter estratégicos de la función logística en muchas empresas (la presión del entorno crea la función). Ahora los directores logísticos son miembros de los comités de dirección de las empresas y reportan a los accionistas.

Los dominios de responsabilidad de los logísticos son largos y cubren los niveles operacionales (ejecución), tácticos (organización de la empresa) como estratégicos (planes estratégicos, prospectiva, etc.).

2.2.2. Ciclo Logístico

El ciclo logístico podemos verlo como un sistema total, donde se encuentran relacionadas entre sí un conjunto de actividades que conforman el proceso de

producción de toda organización industrial. Trata de la planificación, administración, ejecución y control de los materiales requeridos para el soporte de dicho proceso, tomando en cuenta costos, efectividad, tiempo y demanda. Ver Figura 2.1.

2.2.2.1. Detección de necesidades de abastecimiento

Toda empresa habrá de tener su origen al reconocer la existencia definitiva de una necesidad dentro de la organización. La persona responsable de alguna actividad en particular deberá saber cuáles son las necesidades individuales de dicha unidad: qué necesita, cuánto necesita y cuándo se tendrá la necesidad. Es aquí donde se inicia el ciclo logístico y se justifica su funcionamiento, si un artículo no cumpliera con un uso planeado, su compra será totalmente inútil y constituirá una pérdida de tiempo, dinero y esfuerzo.

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



Figura 2.1. Ciclo logístico

2.2.2.2. Requerimiento de materiales

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

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

2.2.2.3. Adquisición de materiales

Esta fase consiste en un proceso de selección de proveedores y compra del producto en el que se evalúan y se eligen distintas opciones tomando como referencia: su capacidad de cumplimiento con los requerimientos de los materiales y las exigencias de calidad, principalmente.

El encargado de realizar este proceso es el departamento de compras, es este quien debe estimar la fecha de solicitud del pedido para que considerando los lapsos de entrega de los proveedores, se garantice que los materiales lleguen en las fechas necesarias.

2.2.2.4. Recepción de materiales

Es un procedimiento de verificación de los materiales que reciben de los proveedores, en conformidad con los requisitos de compras establecidos en cuanto a

cantidad, especificaciones y normas de calidad. La unidad de compras, verifica si las cantidades están correctas realiza junto con control de calidad, la inspección para comparar el material con las especificaciones determinadas en el pedido de compras.

Esto se denomina inspección de calidad en la recepción de material.

2.2.2.5. Almacenamiento

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

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

2.2.2.6. Objetivos de un sistema de almacenamiento

A los almacenes de ahora en adelante los denominaremos Sistemas de Almacenamiento, por cuanto, en la actualidad, lejos de ser áreas destinadas al depósito de mercancías o bienes, estos deben cumplir en la nueva gerencia con un papel más relevante, en el sentido de que allí permanecen grandes volúmenes de recursos económicos en forma de suministros y que de su buena administración depende en gran parte la continuidad de las operaciones. Sus objetivos más relevantes son:

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

Se le da el manejo de materiales a todos flujos de materiales dentro de la empresa. El movimiento de materiales es una actividad indispensable para cualquier sistema de producción y tiene como fin no solo el abastecimiento de las secciones productivas, sino también garantizar la secuencia del propio proceso entre diversas secciones involucradas.

Las actividades que comprenden en el manejo de materiales son:

- Descarga del equipo de transporte.
- Carga en el equipo de transporte.
- Transporte horizontal entre procesos y entre áreas.
- Elevación de los productos.

2.2.2.7. Factores a analizar en la relación del equipo de manejo de materiales

Para la selección del equipo adecuado de manejo de materiales es recomendable analizar una serie de factores que permitan evaluar cual es el equipo más conveniente.

Entonces puede prepararse un formato con las posibles opciones de equipos y su evaluación con respecto a los siguientes factores:

- Aplicación o clasificación correcta del equipo.
- Confiabilidad del producto elegido.
- La economía y administración.
- Tipos de sistema de producción.
- El financiamiento.
- Relaciones laborales.
- Seguridad y características de la planta.
- Otros.

2.2.2.8. Control de inventario (clasificación, codificación y catalogación)

Estos tres elementos son técnicas para permitir obtener rápidamente información sobre los materiales en los almacenes, no son técnicas excluyentes sino

complementarios y permiten la unificación de nomenclaturas entre las diferentes áreas y la interrelación entre subsistemas se hace más eficiente y expedita.

Los criterios de clasificación dependen de la naturaleza de los materiales almacenados, de su mezcla principalmente.

Existen diversos tipos de clasificaciones, una de éstas es la clasificación ABC, en la cual se toman otros criterios de clasificación como el valor económico de los bienes en el almacén. Esta clasificación se analizará cuando se estudien los sistemas de control de inventario.

En cuanto al catálogo, una vez realizada la clasificación de los materiales es conveniente disponerlos en un medio de fácil consulta por el personal de la organización, este medio es el catálogo.

La utilidad de este catálogo, está dada porque define técnicamente el material, equipo parte o producto de una manera única en la organización, permite la localización rápida de los productos en la planta y el almacén, facilita la consulta de los recursos, el análisis de renglones en ordenes de requisición y compras y finalmente mejora la utilización de los recursos y la estandarización.

La codificación es una manera de facilitar la localización de materiales almacenados, por medio de un código que contiene la información necesaria y suficiente. Existen diversas clases de codificación, entre estas se pueden mencionar:

2.2.2.8.1. Codificación a base de colores

Resultan bastantes útiles para simples fines de identificación. Algunas empresas utilizan lengüetas de color que se adhieren y que sirven para codificar los artículos conforme a su edad. La codificación a base de color se utiliza frecuentemente para identificar diferentes especificaciones de varillas y lingotes.

2.2.2.8.2. Codificación numérica y alfabética

Las condiciones empleadas con relación a inventarios se clasifican en numéricas y alfabéticas, o alfanuméricas. Una ventaja muy importante es que las codificaciones alfabéticas contienen claves cortas y por lo tanto fáciles de reconocer y de recordar.

Para la construcción de códigos, existen tres métodos bastantes comunes para diseñar dichos códigos:

- El neumónico.
- Al azar o secuencial.
- De clasificación.

La codificación Neumónica selecciona palabras claves de tal manera que las letras utilizadas en un ideal de los artículos al cuales se refieren; por ejemplo LA podrá significar lingotes de acero, etc. Este sistema ha sido ampliamente utilizando para la codificación de los inventarios dentro de las pequeñas industrias ingenieriles.

La codificación al Azar asigna palabras en clave en una forma arbitraria a los artículos. La codificación secuencial utiliza el siguiente número en secuencia cuando se requiere codificar un nuevo artículo y constituye el tipo más común de codificación al azar.

Los códigos denominados de Clasificación resultan mucho más difíciles de diseñar, pero tiene algunas ventajas en cuanto se reduce la variedad. El ejemplo más conocido de codificación clasificada se puede encontrar en las bibliotecas públicas o en las de las universidades.

2.2.2.8.3.Despacho

En esta fase comienza la distribución, aquí se despachan los diversos artículos o productos a los diferentes destinos. En esta etapa se lleva a cabo el embalaje de los productos para su posterior distribución, en este punto se procura realizar un buen empaquetamiento del producto para evitar roturas a la hora de manipularlos y así evitar gastos extras.

2.2.2.8.5. Transporte

El transporte representa todos los medios a través de los cuales los productos acabados llegan a las manos de los clientes o de la empresa intermediaria que los venderá al consumidor final. El concepto de transporte se refiere entonces, a las cargas de productos acabados que salen del depósito al mercado.

2.2.3. Definición de los niveles del ciclo logístico en una empresa

La definición de los niveles así como también las variables respecto al control de inventarios indicaran en qué posición se encuentra la empresa de acuerdo a los resultados de la evaluación. A través de la aplicación de una encuesta basada en un escalamiento tipo Likert, se pudo obtener la ubicación de la empresa subensambladora, en base a los diferentes niveles del ciclo logístico ya establecidos.

2.2.3.1. Nivel cero (0)

Una empresa posicionada en este nivel se caracteriza principalmente por como su nombre lo indica esta ilusionada con que los procesos irán muy bien con mínima intervención en planificación y control. En consecuencia carecen de una planificación de las actividades que permitan definir los procedimientos y acciones que deben llevarse a cabo para cada uno de los procesos logísticos, no cuentan con una organización claramente definida que cumpla con los procesos del ciclo logístico (compras, control de inventario, transporte, manejo de materiales, almacenamiento y logística inversa). 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, se llevan a cabo los procesos en la medida que la ocasión los amerita, sin previa planificación y organización, se presentan con muchas frecuencia fallas por falta de materiales, clientes insatisfechos y conflictos entre funciones de los trabajadores.

2.2.3.2. Nivel uno (1)

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. Empiezan a formalizar los procesos y actividades concernientes a la logística, pero estos se llevan a cabo de manera aislada; es decir, se efectúa cada proceso independiente de los demás; existe ausencia de una organización formal con descripciones claramente definidas o existen algunos y otros no, por ejemplo existe la unidad de Compras y Almacenamiento y las demás no están definidos o creados. Las empresas de este nivel no poseen automatización de ninguno de los procesos, todos se realizan de manera manual y hay carencia de programas de control. Las actividades del ciclo pueden evidenciarse dentro de la organización con cierta formalidad pero no hay sincronía entre ellas

2.2.3.3. Nivel dos (2)

Las empresas situadas en este nivel reflexionan sobre sus procesos para integrarlos en una efectiva planificación de las actividades, existen unidades organizativas claramente definida para cada uno de los procesos del ciclo logístico, además de existir una estrecha relación entre cada uno de dichas unidades, cada uno de los procesos se llevan a cabo cumpliendo con las exigencias que reclama cada proceso, con la característica de llevar todos los controles de manera manual o con equipos automatizados pero obsoletos y en algunos casos hacen uso de software que se encuentran en el mercado y son adaptados a las necesidades de la empresa, tienen una relación deficiente entre cliente y proveedor. Su principal característica es la falta de precisión en la aplicación de políticas de inventario y consecuentemente la falta de un control de gestión efectivo.

2.2.3.4. Nivel tres (3)

Las empresas clasificadas en este nivel son aquellas consideradas ejemplos a seguir por las clasificadas en los niveles inferiores, debido a que además de poseer

una efectiva planeación de sus actividades, cuentan con una organización claramente definidos que permiten dirigir y optimizar 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. Existe también una notable inclinación para el estudio de posibles variaciones que puedan afectar el buen funcionamiento e incorporan técnicas que facilitan el cumplimiento de los plazos de entrega y su reducción paulatina

2.2.3.5. Nivel cuatro (4)

Estas organizaciones son las empresas llamadas de clase mundial y que conforman cadenas de suministro con sus proveedores, tienen incorporadas técnicas matemáticas especializadas que les permiten confiabilidad en sus entregas, los proveedores se evalúan y seleccionan de acuerdo a sus resultados y capacidad técnica y financiera, están sincronizados verticalmente en la cadena y existe uso efectivo de las TIC'S para realizar los procesos lo que les facilita la incursión a trabajar en red a través de organizaciones virtuales, esto involucra mantener relaciones en alianzas o convenios con ellos y en el grado máximo existe cooperación en sus procesos. Internamente no existe conflicto de intereses entre los empleados del área y cumplen con normativa ISO y parámetros internacionales.

2.2.4. Demanda

Para el estudio de los inventarios y la determinación de los sistemas de inventario para una determinada organización es necesario conocer el comportamiento de los artículos o bienes, pues de este comportamiento se definirá el

tipo de modelo a aplicar para estimar los niveles de inventarios que desde el punto de vista económico son los óptimos. Desde el punto de vista del consumidor la demanda es la cantidad de bienes y servicios que los consumidores están dispuestos a comprar a los posibles precios del mercado. El concepto de demanda es similar al de consumo, pero, a diferencia de este, se refiere a la cantidad de unidades solicitadas y no a las despachadas. Si existe suficiente inventario el consumo es igual a la demanda, ya que cada unidad solicitada es despachada. Si se presenta una ruptura de inventario y durante ese periodo se requieren materiales, la demanda será superior al consumo.

2.2.4.1. Tipos de demanda

Existen varios tipos de demanda, las cuales se pueden clasificar de la manera siguiente:

2.2.4.1.1. Demanda dependiente

Se refiere a una dependencia conocida de la demanda de un producto con otro. Además está compuesta por la materia prima, los componentes y sub-ensambles que son usados en la producción de artículos que sirven para la fabricación de productos finales. Cuando se realiza un proceso de planeación de producción, esta demanda debe predecirse. Sin embargo, en ocasiones no es necesario predecirla ya que se puede calcular a partir de la demanda de artículos finales y las decisiones de producción.

2.2.4.1.2. Demanda independiente

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

La demanda independiente puede ser:

- **Demanda determinística:** Es la demanda de un artículo que se conoce con certeza. Esta a su vez, puede ser:
 - **Estática:** Es aquella donde la tasa de consumo permanece constante durante el transcurso del tiempo.
 - **Dinámica:** Es aquella en la cual la demanda se conoce con certeza, pero varía de un periodo al siguiente.
- **Demanda probabilística:** Es cuando la demanda de un artículo está sujeta a incertidumbre y variabilidad, y se describe en términos de una función de probabilidad. Esta puede ser:
 - **Estacionaria:** En la cual la función de densidad de probabilidad de la demanda, se mantiene sin cambio con el tiempo.
 - **No estacionaria:** Donde la función de densidad de probabilidad varía con el tiempo.

Mediante el estudio del análisis de la demanda se puede predecir el comportamiento de la misma en un futuro, para así saber a qué tipo de demanda nos enfrentamos, si determinística, probabilística, dependiente o independiente. Este trabajo de investigación se desarrollara en base a una demanda dependiente y determinística, ya que la empresa recibe de su principal cliente la orden de producción, por lo que ellos ya conocen cuánto van a producir. Debido a que el principal cliente de la empresa en estudio está atravesando por problemas con el personal actualmente ambas empresas no están laborando, lo cual representa una limitación al momento de la realización de la investigación por que obstaculiza la obtención de la información, es por esto que solo se está analizando la demanda en base a 6 meses que fueron los que nos pudieron proporcionar.

2.2.5. Coeficiente de variabilidad (CV)

El coeficiente de variabilidad, denotado por CV, resulta ser un estimado de la variabilidad relativa de un conjunto de datos, es decir, mide la dispersión de los datos respecto a la media. La ventaja de este coeficiente es que no posee una unidad de medida. Por lo tanto podría permitir comparar la variabilidad de dos o más conjunto de datos, aunque lo mismos estén expresados en unidades de medidas distintas.

El coeficiente de variabilidad tiene un significado muy importante al momento de necesitar determinar el comportamiento de un conjunto de datos, el cual puede ser constante o variable, por lo tanto es muy útil para saber si la demanda sigue un comportamiento determinístico o constante, o probabilística o variable.

El hecho de que un conjunto de datos tenga uno de los dos compartimientos mencionados, depende de una condición que gira en torno al valor del coeficiente. La condición se basa en si CV es superior a 0.20 o si es inferior a este valor. En caso de

que el valor sea menor o igual a 0.20, se puede decir que los datos están muy poco dispersos con relación a la media, lo que en otras palabras quiere decir que tienen un comportamiento constante. Por otro lado, si el valor de CV es mayor de 0.20, entonces los datos están muy dispersos o alejados de la media por lo que se puede decir que los datos tienen un comportamiento variable. [1]

Para estudiar esta variabilidad deben observarse las demandas durante “n” periodos, estas demandas son $d_1, d_2, d_3, \dots, d_n$. Con las demandas observadas se prosigue a realizar los cálculos para determinar el coeficiente de variabilidad:

- Se calcula la estimación de la demanda promedio por periodo, mediante la ecuación:

$$\bar{X} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \right] \quad (\text{Ec 2.1})$$

- Se calcula la estimación de la varianza por periodo, mediante la fórmula:

$$VAR = \sum_{i=1}^n \frac{(X_i - \bar{X})^2}{n - 1} \quad (\text{Ec 2.2})$$

- Se calcula un estimado de la variabilidad relativa de la demanda, mediante la ecuación:

$$CV = \frac{S^2}{\bar{X}^2} \quad (\text{Ec 2.3})$$

Donde:

CV = Coeficiente de Variabilidad

S^2 = Varianza del conjunto de datos (VAR)

X = Media del conjunto de datos elevada al cuadrado

2.2.6. Inventario

Son bienes tangibles que se tienen para la venta en el curso ordinario del negocio o para ser consumidos en la producción de bienes o servicios para su posterior comercialización. Los inventarios comprenden, además de las materias primas, productos en proceso y productos terminados o mercancías para la venta, los materiales, repuestos y accesorios para ser consumidos en la producción de bienes fabricados para la venta o en la prestación de servicios; empaques y envases y los inventarios en tránsito.

2.2.6.1. Tipos de inventario

Los inventarios según la forma se clasifican en:

2.2.6.1.1. Inventario de materia prima

Representan la existencia de aquellos artículos que sometidos a un proceso de fabricación, al final se convertirá en un producto terminado.

2.2.6.1.2. Inventario de productos en proceso (materia semielaborada)

Incluye a todos aquellos productos parcialmente terminados que se encuentran en un grado intermedio de producción, aun no han sido elaborados totalmente;

mientras no concluya su proceso de fabricación, ha de ser inventario en proceso. Este inventario protege contra la variabilidad en el proceso de producción.

2.2.6.1.3. Inventario de productos terminados

Se refiere a todos los productos terminados, incluyendo a los almacenados destinados a la venta. Este inventario protege contra la variabilidad de la demanda del cliente.

2.2.6.1.4. Inventario de oficina

Son aquellos que representan a los artículos consumibles de oficina que están almacenados para su próxima utilización.

2.2.6.1.5. Inventario de mantenimiento y operación

Representan a todos aquellos artículos y/o materiales que son utilizados como repuestos para el mantenimiento de maquinaria y equipos, que están almacenados para ser utilizados siempre y cuando se necesiten.

Según su función los inventarios se clasifican en:

- **Inventario de seguridad:** Son aquellos que existen como resultado de incertidumbre en la demanda u oferta de productos. Se generan para amortiguar variaciones de la demanda del producto. Los inventarios de seguridad concernientes a materias primas, protegen contra la incertidumbre

de la actuación de proveedores debido a factores como el tiempo de espera, huelgas, vacaciones o unidades que al ser de mala calidad no podrán ser aceptadas. Se utilizan para prevenir faltantes debido a fluctuaciones inciertas de la demanda.

- **Inventario de desacoplamiento:** Es aquel que se requiere dentro de dos procesos u operaciones adyacentes cuyas tareas de producción no pueden ser sincronizadas, esto permite que cada proceso funcione como se planea. Se mantienen para independizar unas operaciones de otras o evitar esperas los procesos de producción.
- **Inventario en tránsito:** Se refiere a los productos que están en tránsito entre proveedor y empresa, empresa y cliente o entre dos procesos consecutivos. Estos materiales son artículos que sean pedido pero no se han recibido todavía. Existen porque el material debe de moverse de un lugar a otro. Existe exclusivamente por el tiempo de transporte.
- **Inventario cíclico:** Se generan al producir en lotes y no de manera continua. Esto se presenta cuando en lugar de comprar, producir o transportar inventarios de una unidad a la vez, se puede decidir trabajar por lotes. Estos inventarios facilitan las operaciones en los sistemas clásicos de producción.
- **Inventario de previsión o estacional:** Se tienen con el fin de cubrir una necesidad futura perfectamente definida, además, se diseñan para cumplir la demanda estacional variando los niveles de producción para satisfacer fluctuaciones en la demanda. Estos inventarios se utilizan para suavizar el nivel de producción de las operaciones, para que los trabajadores no tengan que contratarse o despedirse frecuentemente. Ciertos productos poseen

demandan que dependen de algún ciclo, que puede ser estacional o no. Ejemplo: paraguas, juguetes y artículos de moda. Ello evita picos exagerados de producción o déficit de productos.

- **Inventarios especulativos:** Se acumulan inventarios con carácter especulativo, cuando se espera un aumento de precios superiores a los costos de acarreo de inventarios. En estas situaciones las políticas de inventarios suelen reducirse a la fórmula: “Compre todo lo que el flujo de caja y la disponibilidad de divisas le permita”.
- **Inventarios de contingencia:** Se generan con la finalidad de que la empresa sea capaz de superar un problema en un periodo determinado debido a complicaciones futuras de diversos aspectos.
- Sistemas de Inventario.
- **Sistema de inventario perpetuo:** En el sistema de Inventario Perpetuo, el negocio mantiene un registro continuo para cada artículo del inventario. Los registros muestran por lo tanto el inventario disponible todo el tiempo. Los registros perpetuos son útiles para preparar los estados financieros mensuales, trimestral o provisionalmente. El negocio puede determinar el costo del inventario final y el costo de las mercancías vendidas directamente de las cuentas sin tener que contabilizar el inventario.
- El sistema perpetuo ofrece un alto grado de control, porque los registros de inventario están siempre actualizados. Anteriormente, los negocios utilizaban el sistema perpetuo principalmente para los inventarios de alto costo unitario, como las joyas y los automóviles; hoy día con este método los

administradores pueden tomar mejores decisiones acerca de las cantidades a comprar, los precios a pagar por el inventario, la fijación de precios al cliente y los términos de venta a ofrecer. El conocimiento de la cantidad disponible ayuda a proteger el inventario.

- **Sistema de inventario periódico:** En el sistema de inventario periódico el negocio no mantiene un registro continuo del inventario disponible, más bien, al fin del periodo, el negocio hace un conteo físico del inventario disponible y aplica los costos unitarios para determinar el costo del inventario final. Ésta es la cifra de inventario que aparece en el Balance General. Se utiliza también para calcular el costo de las mercancías vendidas. El sistema periódico es conocido también como sistema físico, porque se apoya en el conteo físico real del inventario. El sistema periódico es generalmente utilizado para contabilizar los artículos del inventario que tienen un costo unitario bajo.

Los artículos de bajo costo pueden no ser lo suficientemente valiosos para garantizar el costo de llevar un registro al día del inventario disponible. Para usar el sistema periódico con efectividad, el propietario debe tener la capacidad de controlar el inventario mediante la inspección visual.

2.2.6.2. Modelos de inventarios

Los modelos de inventario se centran en la determinación de una política de inventarios óptima, que indique cuándo debe reabastecerse un inventario y en cuánto. El objetivo es minimizar el costo total de inventario por unidad de tiempo. Existen modelos de inventarios de cantidad fija y de periodo fijo. Ver Figura 2.2.

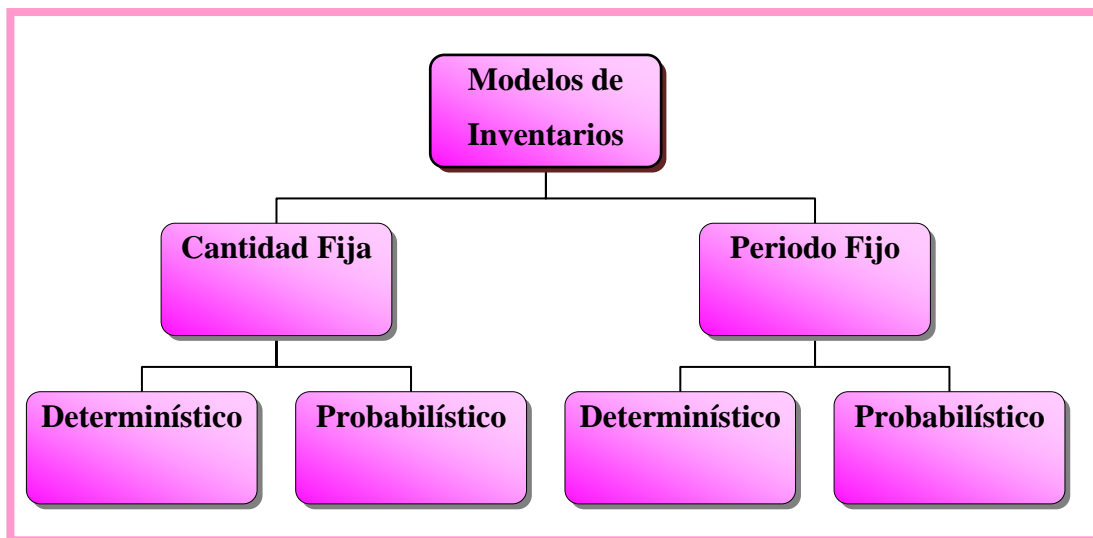


Figura 2.2. Modelos de inventarios

Fuente: Elaboración Propia.

Son modelos de cantidad fija aquellos en los cuales la cantidad a comprar es la misma cada vez que se hace un pedido, estos modelos son también de revisión continua puesto que se actualiza la posición del inventario cada vez que hay un movimiento de este. Los modelos de periodo fijo son aquellos en, los cuales el tiempo entre pedidos es el mismo, es decir se hacen compras cada quince días, tres meses, entre otros. Este tipo de modelo está relacionado con visitas del proveedor de manera frecuente y en la oportunidad de su visita se hacen los pedidos.

Los modelos de periodo fijo también se clasifican de acuerdo al comportamiento de la demanda, como lo son, los modelos determinístico y probabilísticas. Los modelos determinístico son aquellos en los cuales la demanda es determinística y los modelos probabilísticas son aquellos en los cuales la demanda sigue una determinada función de densidad de probabilidades.

2.2.6.2.1. Modelo de inventario justo a tiempo

Es una filosofía industrial, que considera la reducción o eliminación de todo lo que implique desperdicio en las actividades de compras, fabricación, distribución y apoyo a la fabricación (actividades de oficina) en un negocio, puede resumirse en: fabricar los productos estrictamente necesarios, en el momento preciso y en las cantidades debidas.

- **Características del justo a tiempo.**

- _ Pequeños tamaños de lotes (SMED). El justo a tiempo debe ir acompañado de reducciones sistemáticas en los tiempos de ajustes.

- _ Disciplina en el flujo de materiales (push Vs. pull).

- _ MPS uniformes. Los sistemas JIT responde mal a variaciones fuertes en la demanda y son preferidos en los casos en los que puede garantizarse una demanda estable y, por lo tanto, un programa maestro de producción estable.

- _ Calidad consistente alta. La producción en pequeños “lotes” favorece la inspección detallada de cada pieza, lo que facilita alcanzar altos niveles de calidad. La producción JIT por otra parte no es tolerante a fallas de calidad por la inexistencia de inventarios.

- _ Mantenimiento preventivo. La parada de un equipo en un sistema de producción JIT afecta de manera inmediata la producción, por la inexistencia de inventarios de productos. La técnica conocida como TPM (Total Productive Maintenance) es utilizada para aumentar la disponibilidad de los equipos.

_ Objetivos del Justo a Tiempo.

_ Identificar y contestar a las necesidades de los consumidores. Las necesidades de clientes y necesidades parecen ser ahora el enfoque mayor para negocio, este objetivo ayudará a la empresa a conocer que es lo que quiere el cliente y lo que se requiere para producir.

_ La relación costo / calidad óptima. La organización debe enfocarse en tener un proceso de producción de cero-defecto. Aunque parece ser poco realista, a la larga, eliminará una cantidad grande de recursos y esfuerzos de inspección, el re-trabajo y la producción de género desertado.

_ Reduzca basuras no deseadas. Debe eliminarse todo aquello que no de valor adicional a los productos.

_ Desarrolle una relación fiable entre los proveedores. Una relación buena y a largo plazo entre la organización y sus proveedores ayuda a manejar un proceso más eficaz en planificación del inventario, planificación de material y sistemas de entrega. También asegurará que el suministro es estable y disponible en cuanto se necesite.

_ El plan de la planta por aumentar al máximo la eficacia. El plan de planta es esencial en términos de eficacia industrial y utilidad de recursos.

_ Adopte el trabajo étnico de obreros japoneses para mejora continua. Comprometa una mejora continua a largo plazo a lo largo de la organización. Ayudará a la organización a permanecer competitivo a la larga.

Este modelo de justo a tiempo es el que mejor se adapta a la cadena logística de la empresa en estudio, ya que en el momento que el cliente solicite las suspensiones

traseras y delanteras, estas ya deben estar listas para ser enviadas, dado que el cliente ya había entregado la orden de producción con anterioridad.

2.2.6.3 Modelo de inventario MRP

Este modelo representa una filosofía diferente a los sistemas de demanda independientes tradicionales. Bajo este sistema, se integran la programación de la producción y el control de los inventarios de materiales. Requiere para su aplicación conocer los programas de producción y una relación arborizada de los componentes que se necesitan para ensamblar los productos. El MRP integra esta información y presenta los requerimientos de materiales necesarios para cubrir un cierto programa de producción. ^[1]

El MRP es un modelo que, dado una demanda externa de un producto final y/o de algunos componentes:

- Determinar las demandas de los artículos dependientes.
- Crea un calendario de cuando se necesita cada artículo y en qué cantidades.
- Crea un calendario de producción para cada artículo basándose en los costos de organización y conservación involucrados.

Para determinar un programa de trabajo factible y aceptable, se procesan programas maestros de producción en el modelo MRP. Con el fin de asegurar que se obtengan buenos programas maestros de actividades, el programador maestro debe:

- Incluir toda la demanda de ventas de productos, el reabastecimiento de almacenes, los repuestos y las necesidades entre planes
- No perder de vista nunca el plan agregado.
- Implicarse en las promesas de pedido a los clientes.
- Estar al alcance de todos los niveles de la gerencia.
- Hacer concesiones objetivas entre conflictos de manufactura, mercadotecnia e ingeniería.
- Identificar y comunicar todos los problemas.

El plan maestro de producción (MPS) es un plan con tiempos, que determina cuando piensa construir la empresa cada artículo y qué cantidad.

Los objetivos principales de un sistema MRP básico son controlar los niveles de inventario, asignar prioridades operativas para los artículos y planificar la capacidad de carga de los sistemas de producción. Estos objetivos pueden ampliarse de la siguiente manera:

- **Inventario:** pedir la pieza correcta, pedir la cantidad correcta y pedir en el momento correcto.
- **Prioridades:** pedir con la fecha límite correcta y respetar las fechas límites.
- **Capacidad:** planificar una carga completa, planificar una carga precisa y planificar el tiempo adecuado para contemplar la carga futura.

El lema de la MRP es “conseguir los materiales correctos para el lugar correcto en el tiempo correcto”. El sistema MRP funciona de la siguiente manera: se utilizan los pedidos de productos para crear un programa maestro de producción que establece el número de artículos que hay que producir en periodos específicos. Un archivo de lista de materiales que identifica los materiales específicos que se usan para fabricar cada artículo y las cantidades correctas de cada uno. El archivo de registro de inventario que contiene datos como el número de unidades disponibles y en pedido.

2.2.6.4. Control de inventario

Una de las áreas de decisión más antigua enfrentadas por los gerentes de operaciones es la administración científica de los inventarios. Esta puede considerarse como una de las funciones administrativas más importantes, en virtud de que requiere una buena parte del capital de la organización y afecta la entrega de los bienes al consumidor final. La administración y control de los inventarios tiene un fuerte impacto en las áreas del negocio, particularmente en la producción y las finanzas.

2.2.6.4.1. Propósitos de los inventarios

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

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

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

2.2.6.5. Análisis ABC

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

Este método consiste en reagrupar los artículos del almacén con base en el gasto anual promedio de cada uno de éstos (costo de compra y gastos generales), o en función de la inversión anual para cada uno. Se procede a esta clasificación una vez

que se ha identificado los artículos del almacén y que los ficheros de utilización han sido establecidos en un ciclo completo de operaciones.

Para elaborar una clasificación ABC se siguen los siguientes pasos:

- a) Los artículos se clasifican en orden creciente o decreciente, tomando como base el gasto anual promedio o la inversión anual.
- b) Se suman los valores de todos los artículos del almacén. El resultado representa la inversión total anual.
- c) El valor de cada artículo se convierte en porcentaje del total de la inversión anual.
- d) Los artículos se reparten en tres grupos: A, B y C.
 - **Grupo A:** En esta posición se encuentran muy pocos artículos cuyo valor representa del 70% al 80% del total del inventario y generalmente estos constituyen de 15% a 20% de los artículos.
 - **Grupo B:** En este renglón existe una mediana cantidad de artículos; usualmente representan del 30% al 40% de los artículos cuyo valor significa del 15% al 20% del total.
 - **Grupo C:** Representa la mayoría de los artículos, entre un 60% a 70% cuyo valor total de inventario es considerado casi despreciable, representando del 5% al 10% del valor.

2.2.7. Plan de Acción

Son el medio específico mediante el cual se logran los objetivos planteados. Estos representan el punto en el proceso de planeación cuando necesita establecer quién los va a implantar y quién va a participar de manera activa, independientemente de que hayan participado en etapas previas de la planeación. Para los planes de acción se incorporan básicamente los siguientes cinco factores:

- Los pasos o acciones específicos que se requerían.
- Las personas que serán encargadas de ver que se cumpla cada paso o acción.
- El programa para realizar los pasos o acciones.
- Los recursos que se necesitarán destinar para llevarlos a cabo.
- Los mecanismos de retroalimentación que se emplearán para controlar el progreso dentro de cada paso de las acciones.
- Propósito de los planes de acción.
- Identificar con claridad lo que necesita suceder si desea lograr su objetivo.
- Probar y validar su objetivo.
- Servir como un vehículo de comunicaciones para las demás personas que deban colaborar o que se verán afectadas por lo que sucede.

2.2.7.1. Formato de un plan de acción

- **Objetivo:** El objetivo específico para el que necesita suceder si desea lograr su objetivo.
- **Paso de la acción:** Entre cinco y diez acciones o sucesos importantes requeridos para lograr este objetivo.
- **Responsabilidad:** Las personas específicas que serán los encargados de observar que cada paso de la acción se lleve a cabo. Dentro de éste tenemos:
- **Primario:** Representa a quien tiene la responsabilidad final para completar el paso. (Obligatorio).
- **Otros:** Representa cualquiera otra con un papel clave en el paso específico. (Opcional).
- **Calendario:** es el marco total de tiempo dentro del cual debe realizarse el paso de la acción. Dentro de éste encontramos:
- **Inicio:** Identifica cuándo de empezar la acción.
- **Fin:** Identifica cuándo debe terminarse esa acción o suceso.
- **Recursos:** los costos totales estimados para determinar cada uno de los pasos de la acción. Incluye:

- **Dinero:** Todos los costos, o excepción del tiempo de los empleados, como equipo, materiales, sistema y abastos.
- **Tiempo:** Cubre la cantidad de tiempo de los empleados requeridos para terminar cada paso de la acción.
- **Mecanismo de Retroalimentación:** Los métodos específicos para proporcionar la información requerida para rastrear el progreso dentro de cada paso.

2.2.8. Tiempo de reposición

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

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

El primer tiempo depende fundamentalmente de la organización administrativa de cada empresa, y el segundo del proveedor del material. Evidentemente, estos tiempos variaran en función de la organización de la compañía, de si los materiales son en serie o de producción especial y de las disposiciones arancelarias y de las licitaciones.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipos de investigación

El tipo de investigación viene dada por el diseño o la estrategia adoptada por el investigador para responder al problema planteado. Esta investigación es de tipo documental y de campo.

3.1.1. Investigación documental

Se basa en la obtención y análisis de datos provenientes de bibliografías y material impreso como las listas de productos que fabrica la empresa, la bibliografía para ampliar los conocimientos necesarios en lo referente a la gestión de inventarios y ciclos logísticos, y material informativos que posee la empresa en estudio, para tener una visión más amplia del sistema.

Las fuentes documentales pueden ser, entre otras: documentos escritos, como libros, periódicos, revistas, actas notariales, tratados, encuestas y conferencias escritas; documentos filmicos, como películas, diapositivas, filmicas; documentos grabados, como discos, cintas y casetes, incluso documentos electrónicos como páginas Web.

3.1.2. Investigación de campo

Se trata de la investigación aplicada para comprender y resolver alguna situación, necesidad o problema en un contexto determinado. El investigador trabaja en el ambiente natural en que conviven las personas y las fuentes consultadas, se realizan una observación directa al sistema de estudio; debido a que se recolectarán datos provenientes directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular variable alguna dentro del sistema.

3.2. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación reúne por su nivel las características de un estudio descriptivo y explicativo. El proyecto tiene un nivel de investigación descriptivo porque se describe la situación actual del sistema logístico de la empresa, además tiene un nivel de investigación explicativa porque se basa en determinar cuáles son las posibles causas que originan los problemas en el sistema del ciclo logístico de la empresa, con la finalidad de proponer planes de acción que puedan solventar la problemática existente en la empresa.

3.3. Población y muestra

Una vez definido el problema a investigar, formulados los objetivos y delimitadas las variables se hace necesario determinar los elementos o individuos con quienes se va a llevar a cabo el estudio o investigación. Esta consideración conduce a delimitar el ámbito de la investigación definiendo una población y seleccionando la muestra.

En el desarrollo de este proyecto la población se verá representada por:

- Población de Trabajadores: compuesta por los treinta (30) trabajadores que laboran actualmente en la empresa.
- Muestra de Trabajadores: se tomó como referencia a los tres (3) trabajadores que se encuentran implicados directamente en el manejo de materiales e inventario.
- Población de materiales involucrados: constituido por 247 partes o componentes que son los utilizados para el sub-ensamble de las piezas de los vehículos.
- Muestra de materiales involucrados: se aplicó un muestreo intencional tomándose como referencia 38 partes utilizadas en el sub-ensamblaje de piezas de vehículos, incluidas entre ellas módulos de suspensión y freno para los diferentes modelos de vehículos.

3.4. Técnicas para la recolección de datos

Las técnicas utilizadas para llevar a cabo el proceso de recolección de la información fueron: las entrevistas personales, la observación y la encuesta; las cuales permitieron obtener de manera eficaz los datos necesarios para el desarrollo de este trabajo de investigación, a continuación se describirán dichas técnicas utilizadas:

3.4.1. Entrevistas personales

La entrevista personal se puede definir como el proceso de interrogar o hacer preguntas a una o más personas cara a cara, en donde el entrevistador pregunta al

entrevistado(s) y recibe de éste las respuestas pertinentes a las hipótesis de la investigación, con la finalidad de realizar alguna labor específica con la información captada. Esta entrevista aumenta la posibilidad de participación de un mayor número de personas.

3.4.2. Observación

Es la forma directa de recopilar datos en el momento que ocurren los eventos; el investigador se pone en contacto personal con el hecho o fenómeno que trata de investigar.

El método directo describe la situación en la que el observador es, físicamente presentado y personalmente maneja lo que sucede; es muy útil cuando el investigador necesita ver como se manejan los documentos, como se ejecutan los procesos y si se llevan a cabo los pasos especificados.

3.4.3. La encuesta

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.

3.5. Metodología de la investigación

La metodología viene dada por los procedimientos que se aplicarán para el desarrollo de la investigación. Es la base fundamental de toda investigación, debido a que estructura de manera lógica y secuencial cada uno de los pasos a seguir para el cumplimiento de las metas propuestas.

3.5.1. Paso 1: Recolección de información

Para tener información de primera mano se realizaron varias visitas a la empresa sub-ensambladora, se aplicaron encuestas, entrevistas y observaciones directas, donde el personal suministró la información disponible y necesaria sobre el proceso productivo, demanda, necesidad de materiales, costos, etc.

También se hizo uso de Internet, bibliografías acerca de control de inventarios y ciclos logísticos y trabajos de grados relacionados con ese tema, y que fueron desarrollados en la Universidad de Oriente.

3.5.2. Paso 2: Análisis del ciclo logístico del inventario

Con el análisis de los resultados arrojados por la encuesta se pudo determinar la situación que estaba afrontando la empresa, se reflejaron las virtudes y fallas existentes y lo que podría mejorarse, además se establece el nivel del ciclo logístico de inventario.

3.5.3. Paso 3: Análisis del comportamiento de la demanda

Se estudiarán los datos históricos de la demanda de todos los artículos involucrados en el proceso productivo, con la intención de determinar su tipo de comportamiento (probabilístico o determinístico) el cual se conocerá a través del cálculo del coeficiente de variabilidad, si el CV es menor o igual a 0,20 la demanda es determinística pero si el CV es mayor que 0,20 será probabilística.

Al saber el comportamiento de la demanda que tiene cada artículo dentro del inventario, se tiene una base para la determinación del mejor modelo de gestión de inventario para cada tipo de material.

3.5.4. Paso 4: Clasificación de los materiales

En esta etapa se realizará la clasificación ABC por valor de uso, esto para obtener la jerarquización exacta de los artículos pertenecientes al proceso productivo para así conocer que materiales se le debe hacer un seguimiento riguroso y a cuales el control será menos estricto.

3.5.5. Paso 5: Propuesta del modelo de inventario

Posterior al análisis de la demanda y ya habiendo determinado su comportamiento, se procederá al análisis de los diferentes modelos de inventario, para determinar cuál de ellos se ajusta más a las características de la empresa con respecto a su ciclo logístico.

3.5.6. Paso 6: Formular los planes de acción

Luego que se realicen las etapas anteriores es posible que salgan a relucir situaciones que deberán ser sometidas a consideración. Para esto se deberán crear propuestas de mejoras a fin de promover cambios positivos.

Estos planes de acción, establecerán pasos a seguir, las formas de control, el tiempo estipulado para la realización y las personas responsables de su ejecución de manera de garantizar el cumplimiento del proceso de ajuste.

El siguiente esquema refleja las diferentes etapas descritas anteriormente, y la interconexión existente entre ellas. Ver Figura 3.1.

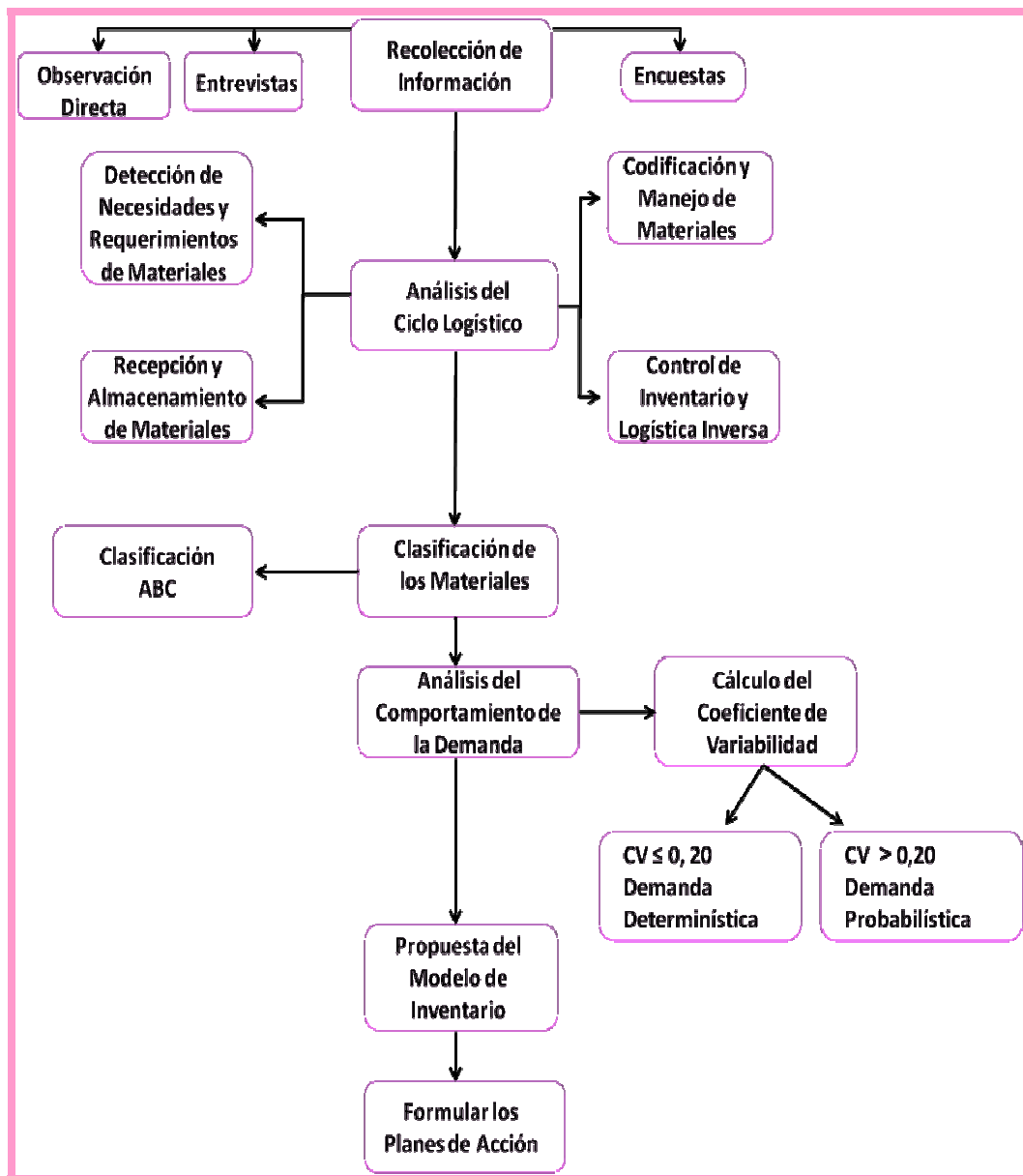


Figura 3.1. Esquema representativo de la metodología a utilizar.

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1. Aspectos generales de la empresa

4.1.1. Reseña histórica de la empresa

Autrans de Venezuela, S.A; es una empresa, constituida el 25 de agosto del 2006, según consta en el registro mercantil tercero de la circunscripción judicial del estado Anzoátegui, tiene como actividad económica importar, exportar, comercializar y distribuir al por mayor y al detal, partes y accesorios para vehículos automotores de todo tipo o variedad. Igualmente, puede diseñar, fabricar, ensamblar, construir, reparar, procesar y desarrollar componentes y repuestos para vehículos, pudiendo instalar y edificar fábricas para uso industrial o de ingeniería, y en general, hacer todo lo que sea necesario, adecuado y conveniente para cumplir con el objeto de la compañía, así como realizar todos los actos y actividades de lícito comercio, necesarias o convenientes que sirvan para desarrollar las actividades descritas o aquellas relacionadas con estas.

La empresa Autrans de Venezuela, S.A; al igual es proveedor de partes y piezas para la industria manufacturera del sector automotor, y tiene como premisa el garantizarle a sus clientes, productos de excelente calidad y a muy bajos precios. Además Autrans de Venezuela, S.A; consolida su expansión, ampliando su campo de operaciones, desarrollando un importante mercado interno y externo para sus productos.

La investigación comercial para la localización de los mejores proveedores, la homologación de estos, el conocimiento de la logística internacional, el funcionamiento de la gestión aduanera, las formas de pago internacional y las técnicas de comercio exterior, redundarán en una mayor eficacia y en la reducción de los costos derivados de la compra internacional.

4.1.1.1. Organización y capacidad de servicios

Actualmente la empresa Autrans de Venezuela, S.A; ubicada en la Zona Industrial Los Montones, en la ciudad de Barcelona estado Anzoátegui, es una organización comercial creada y activa en Venezuela desde el 25 de agosto del 2006 en su primera fase de importación de autopartes, posteriormente el 1 de octubre del 2007 comienza una segunda fase de sub-ensamble de suspensiones tanto traseras como delanteras, siendo su principal cliente MMC Automotriz, S.A; actualmente en cuanto a personal que labora en la empresa se aproxima a treinta (30) trabajadores los cuales trece (13) están conformados por operarios y mano de obra calificada, quienes se encargan entre otras actividades del sub-ensamble de suspensiones tanto traseras como delanteras de los distintos modelos de vehículos producidos por MMC Automotriz, S.A; de las marcas Lancer, Getz y Elantra. Además de este personal la otra mitad se cuentan con empleados del área administrativa.

4.1.2. Misión y Visión

4.1.2.1 Visión

“Desarrollar e importar los mejores productos para los segmentos automotrices estando nuestras actividades orientadas a lograr la total satisfacción

de nuestros clientes y contando para ello con el compromiso de todos los miembros de la organización.”

4.1.2.2. Misión

“Internacionalización de nuestros mercados, en el sector automotriz (por el Global Sourccing).”

4.1.3. Objetivos

Durante la investigación que se realizó a la empresa Autrans de Venezuela, S.A. se pudo constatar que la misma no cuenta con objetivos formalmente definidos.

4.1.4. Estructura organizativa

Actualmente Autrans de Venezuela S.A. cuenta con una estructura organizativa en la cual se encuentran especificados los departamentos y todos los cargos que posee la empresa, a continuación se presenta el esquema organizativo de la misma. Ver figura 4.1.

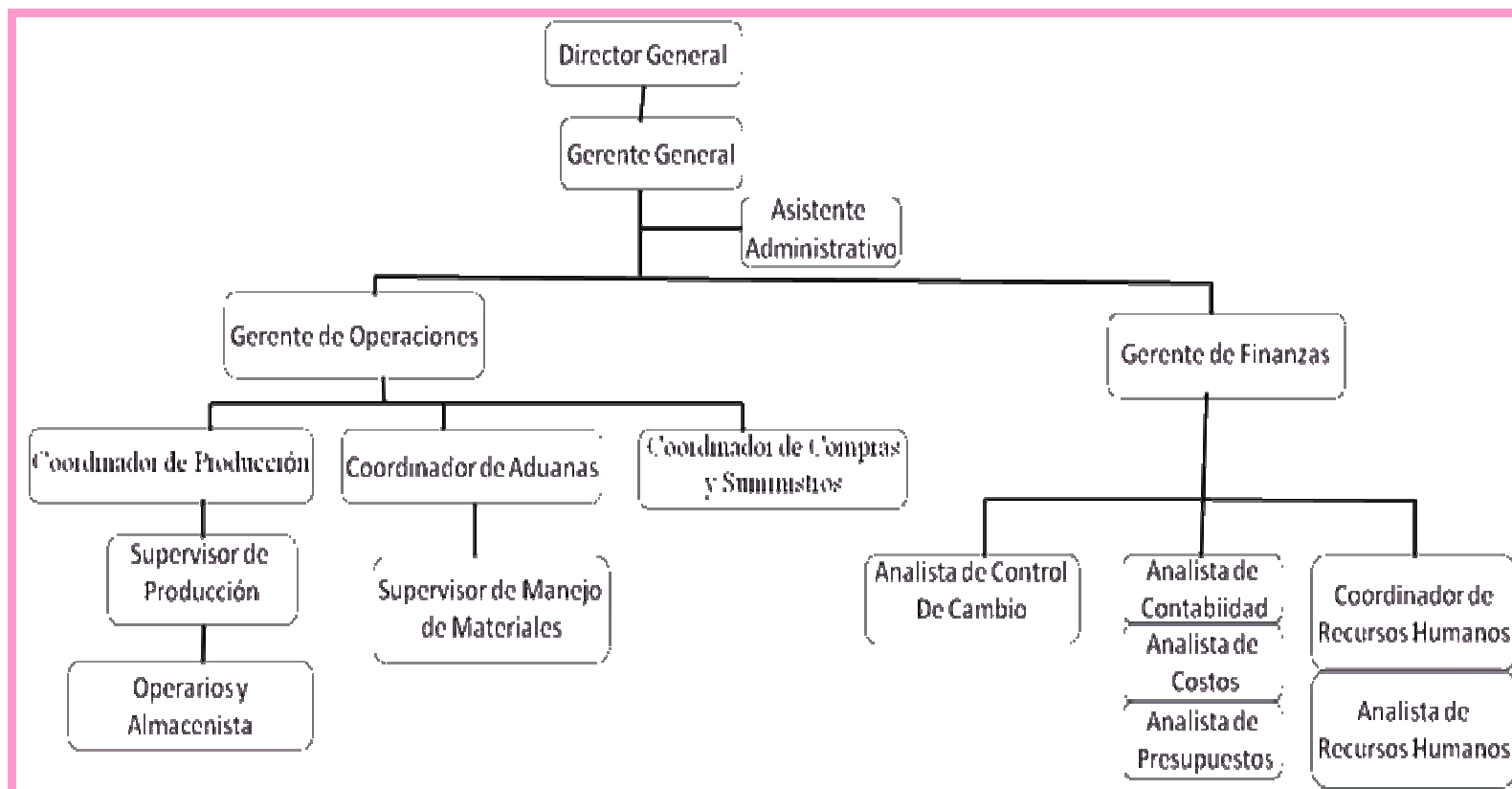


Figura 4.1. Estructura organizativa de autrans de Venezuela, S.A.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.5. Funciones departamentales de la empresa

Como se puede observar en el esquema anterior Autrans de Venezuela, S.A. cuenta con dos departamentos: el de Operaciones y el de Administración y Finanzas, los cuales están presididos por un Director General y un Gerente General. A continuación se presentan detalladamente cada uno de los cargos y funciones de la empresa.

4.1.5.1. Departamento de administración y finanzas

Su misión es organizar, Planificar, Ejecutar y Controlar todas aquellas actividades orientadas a la asistencia administrativa así como también implementar, desarrollar y gerenciar todas las estrategias Financieras de la Empresa, a fin de ofrecer el mejor servicio a los requerimientos de la Alta Gerencia garantizando el óptimo desarrollo del negocio.

4.1.5.1.1. Analista de control de cambio

Se encarga de tramitar y obtener las Divisas preferenciales, para cumplir con el pago de las obligaciones adquiridas con los proveedores extranjeros y al mismo tiempo velar por el correcto cumplimiento de las exigencias de la Comisión de Administración de Divisas (CADIVI).

4.1.5.1.2. Analista de contabilidad

Velar por la calidad, veracidad y oportunidad de la información contable enmarcada en los principios de contabilidad y en las normas tributarias, para el

apoyo de una adecuada toma de decisiones y por el cumplimiento de las directrices de la empresa.

4.1.5.1.3. Analista de costos.

Identificar oportunidades para optimizar los costos estándares o identificar desviaciones significativas a los procesos y los riesgos financieros inherentes a las variaciones de costos, con base en los aumentos de un período contra otro, con el fin de identificar oportunidades para optimizar y controlar los costos estándar, analizar e identificar los riesgos financieros relacionados, entre otras.

4.1.5.1.4. Coordinador de recursos humanos

Realizar la nómina semanal y quincenal, hacer inclusiones y exclusiones en el Seguro Social Obligatorio y relación de novedades ante el IVSS, trámites necesarios para la obtención de solvencia del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales, INCES y BANAVIH, declaraciones trimestrales ante el MINTRA, realizar la provisiones mensuales de prestaciones sociales, LPH, INCES, SSO y régimen prestacional de empleo, realizar la relación de los días trabajados y hacer el pedido para el pago del beneficio de Cesta Ticket, así como la recepción y distribución de las tickeras, entre otras.

4.1.5.1.5. Analista de operaciones contables

Se encarga de analizar y registrar todas las transacciones que alimentan la contabilidad de la empresa, cumpliendo los procedimientos y controles administrativos establecidos para asegurar resultados financieros confiables y

oportunos que reflejen los saldos reales garantizando la veracidad de los Estados Financieros.

4.1.5.1.6. Analista de presupuesto

Certificar que las facturas en las cuentas por cobrar son las correctas mediante la actualización y monitoreo diario por la ocurrencia entre clientes; emitir los recibos de ingreso en forma correlativa con los soportes respectivos, verificando que la antigüedad de las cuentas por cobrar clientes estén dentro de la política de cobranzas de la empresa; conciliación del auxiliar de cuentas por cobrar clientes con el mayor analítico de contabilidad mensualmente; elaboración de las facturas clientes, remisión, seguimiento, control y archivo de la documentación; verificación mensual del correlativo de las facturas para el SENIAT; revisión del sello y fecha de recibo de las facturas emitidas, entre otras.

4.1.5.2. Departamento de operaciones

Se encarga de planificar la logística de las operaciones garantizando que la gestión de la empresa bajo lineamientos y directrices de la Alta Gerencia, se cumplan satisfactoriamente.

4.1.5.2.1. Coordinador de producción

Su funciones es programar, coordinar, controlar y supervisar las actividades de sub-ensamblaje de los módulos de suspensión y freno de diferentes modelos de vehículos producidos por MMC Automotriz, S.A; de acuerdo a las normas y requisitos del producto, requerimiento del cliente, estándares de producción, las políticas y lineamientos establecidos por la gerencia de producción.

4.1.5.2.2. Coordinador de aduanas

Implementar, con uniformidad de criterios, los procedimientos a llevarse a cabo en los territorios aduaneros general y especial, de común acuerdo con las Subdirecciones Generales y/o Aduanas intervinientes.

4.1.5.2.3. Coordinador de compras y suministros.

Revisar las facturas de los distintos proveedores para emitirles el pago al igual que las retenciones correspondientes, recibir solicitudes de fondos para las nacionalizaciones, sumar los montos correspondientes a Tesorería Nacional y al SENIAT para emitirles el pago antes de su vencimiento, relacionar gastos de viajes, realizar el cálculo de los viáticos según reglamento de viáticos, emitir el pago; realizar la reposición de los gastos de viajes. Elaboración de las facturas clientes, remisión, seguimiento, control y archivo de la documentación. Verificación mensual del correlativo de las facturas para el SENIAT. Revisión del sello y fecha de recibo de las facturas emitidas.

4.1.5.2.4. Supervisor de producción

Programar, dirigir y controlar el proceso productivo cumpliendo con los requerimientos de productividad y rendimiento, asegurando los estándares de calidad exigidos y administrando eficientemente los recursos humanos y materiales según los objetivos de la organización. Así mismo, debe colaborar con el mejoramiento continuo de la infraestructura y de los procesos.

4.1.5.2.5. Supervisor de manejo de materiales

Su función es supervisar las actividades relacionadas con la recepción del material CKD proveniente de los almacenes aduanales, con el propósito de cumplir con el requerimiento de nuestros clientes y su programa de producción.

4.1.5.2.6. Operarios y personal de limpieza

Entre las funciones de los operarios y el personal de limpieza están: ensamblaje de las partes, inspección y certificación de los puntos críticos del Torque, llenado del reporte de consumo de materiales, llenado del reporte del programa de producción diaria, limpieza del área de trabajo y labores inherentes a la posición referida.

4.1.6. Ubicación geográfica

La empresa Autrans de Venezuela, S.A. está ubicada en la Avenida 1 con Avenida "C" Parcela 191 – 192, Zona Industrial Los Montones, Barcelona. Y el galpón está ubicado en la Avenida Raúl Leoni Almacén Frigor, Guanta. Ver Figura 4.2.

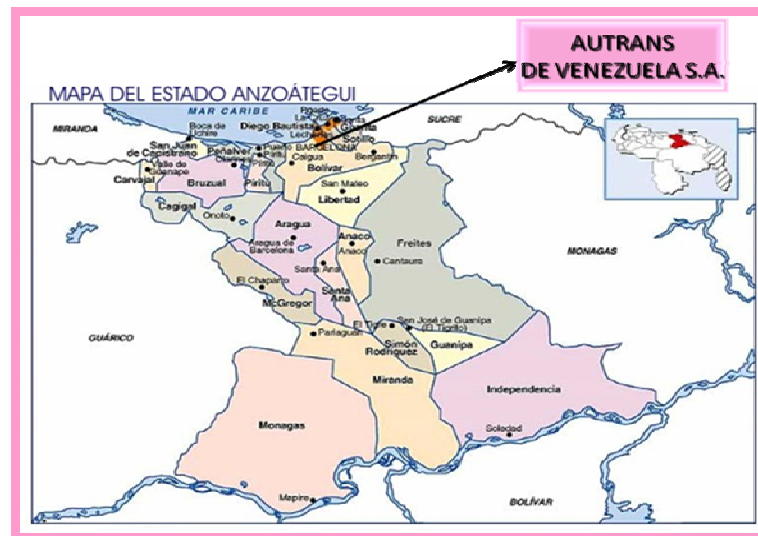


Figura 4.2. Ubicación geográfica de Autrans de Venezuela, S.A.

Fuente: Elaboración Propia.

4.2. Análisis del ciclo logístico

En este análisis se realiza un estudio minucioso de las operaciones logísticas de Autrans de Venezuela, S.A.; para identificar las diversas problemáticas presentes en la empresa.

Los instrumentos utilizados para la recolección de la información pertinente acerca de las etapas del ciclo logístico permitieron detectar los inconvenientes presentes en las distintas actividades que se desarrollan en el proceso de sub-ensamblaje, las cuales fueron: la observación directa, la entrevista no estructurada y la encuesta (Ver Anexo A).

4.2.1. Niveles del ciclo logístico

Para realizar el análisis del ciclo logístico de la empresa se puntualizó cada una de las respuestas seleccionadas a un nivel de posicionamiento de la encuesta

aplicada, es decir, a la respuesta 1 le corresponde el Nivel 0 y así sucesivamente hasta llegar a la respuesta 5 con el nivel 4.

A continuación se presentan los resultados tabulados de la encuesta realizada. Es importante mencionar que el número correspondiente a las celdas representa las veces que se seleccionó la opción 1, 2, 3, 4 y 5, para cada variable; a su vez dichas variables equivalen a los niveles 0-1-2-3-4 respectivamente; los números en paréntesis al final del nombre de cada variable de la primera columna representan el intervalo de las preguntas en la encuesta que corresponden a la variable en cuestión. Ver tabla 4.1.

Tabla 4.1. Tabla general de la Empresa Autrans de Venezuela, S.A.

| Variable | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| Detección Y Requisición De Materiales (1-5) | 2 | 1 | 4 | 2 | 6 |
| Almacenamiento Y Recepción De Materiales (6-13) | 3 | 8 | 8 | 2 | 3 |
| Codificación Y Manejo De Materiales (14-19) | 1 | 2 | 4 | 8 | 3 |
| Control De Inventario Y Logística Inversa (20-24) | 0 | 6 | 5 | 2 | 2 |

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.1. Detección de necesidades y requerimientos de materiales

A continuación se presentan y analizan los resultados obtenidos de la encuesta para esta variable, determinando así en qué nivel se encuentra posicionada la empresa en cuanto a detección de necesidades y requisición de material. Fueron utilizadas cinco (5) interrogantes en esta variable para la obtención de los datos, y son las siguientes:

- El medio usado para la requisición de materiales específica la descripción del producto o servicio de forma.
- Mecanismo que utiliza para la compra.
- Procedimientos de compras que utiliza su empresa.
- Realiza la empresa una evaluación continua de los proveedores.
- Lleva la empresa registro de control de las compras.

Tabla 4.2. Resultados obtenidos para la variable detección de necesidades y requerimientos de materiales.

| Respuestas | Niveles | Frecuencia Acumulada | % Frecuencia |
|------------|----------------|----------------------|--------------|
| 1 | 0 | 2 | 0 |
| 2 | 1 | 1 | 0,66666666 |
| 3 | 2 | 4 | 0,53333333 |
| 4 | 3 | 2 | 0,4 |
| 5 | 4 | 6 | 1,6 |
| | Totales | 15 | 3,19999996 |

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de estos resultados fue obtenido de la siguiente manera:

$$\text{Nivel} = (0*2)/15 + (1*1)/15 + (2*4)/15 + (3*2)/15 + (4*6)/15 = 3,19999996$$

Lo que indica que la empresa con respecto a esta variable, se encuentra en un nivel tres (3), es decir, que presentan pocas fallas en cuanto a la detección de sus necesidades y requisición de material, ya que mantienen un continuo control

de las mismas, aun cuando sin embargo la manera de cómo lo hacen no es la más efectiva (hoja en Excel).

MMC AUTOMOTRIZ, S.A. celebra un comité de CKD (Complete knock down), en el cual se crea un programa de producción anual, cuyos resultados son enviados posteriormente a Autrans de Venezuela, S.A. para conocer cuáles son los modelos que serán ensamblados en un período de tiempo determinado

Luego de tener los modelos y sus cantidades, se elabora la factura pro-forma siguiendo los lineamientos dado por Sojit (proveedor Japonés) utilizando un formato preestablecido por ellos.

Continuando con los pasos respectivos para poder darle curso a la importación del material CKD, hay que pedir la AAD (Autorización de Adquisición de Divisas) siguiendo los parámetros impuesto por CADIVI. Habiendo hecho la solicitud, se debe esperar el tiempo que la Comisión de Administración de Divisas considere prudente para emitir la autorización. De allí solo se espera la aprobación. Si la solicitud es denegada, se debe realizar una nueva solicitud que cumpla con las normativas impuestas por esta entidad.

La persona encargada de mantener la información del inventario al día es el Supervisor de Manejo de materiales, este utiliza una hoja en Excel en donde se encuentran detallados todos y cada uno de los materiales existentes en almacén, el mismo arroja el código del material faltante en el proceso de sub-ensamblaje. A pesar de que dicha hoja en Excel proporciona los datos específicos ya mencionados si no se mantiene actualizada esta podría generar incongruencias en los datos del inventario que proporciona.

Por otro lado, Autrans de Venezuela, S.A. cuenta con varios proveedores los cuales se encargan de proporcionarles los materiales que necesitan para el proceso de sub-ensamblaje. Entre ellos se pueden mencionar:

- Metalcar y Gabriel se encuentran ubicados en Valencia, Edo. Carabobo; proveedores de espirales y amortiguadores para sub-ensamble y módulos de coilover (amortiguador/espiral).
- IPL ubicado en Bogotá, Colombia; proveedor de material colombiano para módulos de corner (disco-tambor de frenos/mordaza-plato).
- MMC ubicado en la Zona Industrial Los Montones, Barcelona, Edo. Anzoátegui; proveedor de material a consignación para todos los sub-ensambles.

Al tener la solicitud de divisas aprobadas, se manda la documentación a la empresa Aduanal. A partir de este momento solo queda esperar recibir el material CKD en el Puerto de Guanta o San Antonio del Táchira según proveedor.

Cuando esto suceda, el agente aduanal no nacionalizara el Material CKD hasta tanto el Departamento de Trafico y Aduana no lo autorice.

Para hacer efectivo el despacho del Material CKD, se deben cancelar los aranceles de Tesoro Nacional y SENIAT, estos pagos se tramitan a través del Agente Aduanal. En paralelo, es consignado en las oficinas de CADIVI que se encuentra en la Aduana el Acta de Verificación acompañado de una serie de documentos necesarios para garantizar la transparencia del proceso, la cual servirá como soporte para que el funcionario designado realice la verificación física del embarque.

A pesar de que la empresa posee convenios y alianzas estratégicas con sus proveedores esta no realiza una evaluación continua de los mismos, es decir, no hacen un análisis comparativo de los precios y la calidad que le podrían ofrecer otros proveedores. Lo que afectaría negativamente a la empresa, viéndose reflejado en sus costos de producción y en la calidad de su producto final.

4.2.1.2. Recepción de materiales y almacenamiento

Con los datos obtenidos de la encuesta, se examinó la información sobre esta etapa del ciclo logístico, para así distinguir en qué nivel de posicionamiento se encuentra la empresa en lo respecta a esta variable. Para lo que se utilizaron ocho (8) preguntas, expuestas a continuación:

- Tipo de software que usa su empresa para controlar los almacenes.
- Grado de motivación de sus empleados por estar en la empresa.
- Sistemas de recompensa laboral usados por su empresa.
- Conoce su empresa la importancia que tiene mantener y mejorar la relación que tiene con sus clientes.
- Equipos con que cuenta la empresa para almacenar los inventarios.
- Operaciones que se aplican cuando se guardan los productos en su almacén.
- Existe en su empresa gestión de calidad.
- Equipos con que cuenta la empresa para resguardar la vida de sus empleados.

El cálculo de estos valores fue obtenido de la siguiente manera:

$$\text{Nivel} = (0*3)/24 + (1*8)/24 + (2*8)/24 + (3*2)/24 + (4*3)/24 = 1,74999999$$

$$\text{Nivel} = 1,74999999 \approx 2$$

Tabla 4.3. Resultados obtenidos para la variable recepción de materiales y almacenamiento.

| Respuestas | Niveles | Frecuencia Acumulada | % Frecuencia |
|------------|----------------|----------------------|--------------|
| 1 | 0 | 3 | 0 |
| 2 | 1 | 8 | 0,33333333 |
| 3 | 2 | 8 | 0,66666666 |
| 4 | 3 | 2 | 0,25 |
| 5 | 4 | 3 | 0,5 |
| | Totales | 24 | 1,74999999 |

Fuente: Elaboración propia.

Observándose así que con respecto a la variable, Recepción y Almacenamiento de Materiales, la empresa se ubica en un nivel 2. Lo que constata que la metodología utilizada tanto para recibir el material como para almacenarlo no es la más acorde, ya que cuando la mercancía es recibida solo se verifica el número de cajas, pero no se hace un chequeo del material, y además el espacio con el que cuentan para su almacenaje no cubre sus necesidades.

Al llegar la gandola con el material al galpón de Autrans de Venezuela, S.A., se debe verificar según la nota de entrega de la empresa almacenadora, el número de cajas que están enviando para chequear la veracidad de dicha nota con el fin de hacer el reporte inmediatamente para tomar las acciones necesarias según sea el caso. Esto aplica tanto para el material CKD como para espirales, amortiguadores y material a consignación.

Utilizando el montacargas, ubican las cestas y/o paletas en el lugar que corresponda en el almacén según modelo, cubriéndolo con material plástico para protegerlos del polvillo, roedores e insectos. Por medio de la observación directa se pudo percibir que el lugar destinado para el almacenamiento de los materiales es reducido, ocasionando esto un problema a la empresa ya que tuvieron que verse

en la necesidad de alquilar un galpón ubicado en el Puerto de Guanta, donde se encuentran guardados el resto de los materiales.

4.2.1.3. Codificación y estandarización de materiales

Al igual que en la variable anterior, para este caso también fueron analizados los datos obtenidos a través de seis (6) preguntas formuladas en la encuesta para esta etapa del ciclo logístico, las cuales son:

- Modo en que se realiza la codificación en la empresa.
- Forma en que se realiza el etiquetado de productos.
- Modo en el que se realiza el manejo o movimiento de productos.
- Manera de seleccionar el material del embalaje.
- Características para realizar los procedimientos de embalajes.
- Forma en que se realiza el Despacho de producto.

Tabla 4.4. Resultados obtenidos para la variable codificación y estandarización de materiales.

| Respuestas | Niveles | Frecuencia Acumulada | % Frecuencia |
|------------|----------------|----------------------|--------------|
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 2 | 1 | 2 | 0,11111111 |
| 3 | 2 | 4 | 0,44444444 |
| 4 | 3 | 8 | 1,33333333 |
| 5 | 4 | 3 | 0,66666666 |
| | Totales | 18 | 2,55555555 |

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de estos valores fue obtenido de la siguiente manera:

$$\text{Nivel} = (0*1)/18 + (1*2)/18 + (2*4)/18 + (3*8)/18 + (4*3)/18 = 2,55555555$$

$$\text{Nivel} = 2,55555555 \approx 3$$

Pudiéndose notar que la empresa con respecto a esta variable, se encuentra en un nivel tres (3). Con lo que se puede constatar, que utilizan un sistema óptimo para la codificación y estandarización de los materiales, manteniendo el mismo sistema traído por el fabricante.

La empresa mantiene la codificación que viene dada por los proveedores, ya que para ellos no tiene sentido asignarles nuevos códigos pudiendo mantener los ya fijados, y de esta manera ahorran tiempo al momento de hacer las solicitudes de pedidos.

4.2.1.4. Control de inventario y logística inversa

Para analizar esta variable, también fueron utilizadas ciertas interrogantes de la encuesta, que para este caso fueron cinco (5) y son las siguientes:

- Forma en que clasifica la empresa los materiales del inventario.
- Manera en que controla la empresa los niveles del inventario (control de existencias).
- Dispone la empresa de mercancías en inventario que permitan cubrir posibles variaciones de la demanda.
- La empresa garantiza la conservación de los materiales en inventario.

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

Tabla 4.5. Resultados obtenidos para la variable control de inventario y logística inversa.

| Respuestas | Niveles | Frecuencia Acumulada | % Frecuencia |
|------------|----------------|----------------------|--------------|
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | 6 | 0,4 |
| 3 | 2 | 5 | 0,66666666 |
| 4 | 3 | 2 | 0,4 |
| 5 | 4 | 2 | 0,53333333 |
| | Totales | 15 | 1,99999999 |

Fuente: Elaboración propia.

El cálculo de estos valores fue obtenido de la siguiente manera:

$$\text{Nivel} = (0*0)/15 + (1*6)/15 + (2*5)/15 + (3*2)/15 + (4*2)/15 = 1,99999999$$

$$\text{Nivel} = 1,99999999 \approx 2$$

Para esta variable del ciclo logístico la empresa se encuentra posicionada en un nivel dos (2). Evidenciándose que la empresa no cuenta con una metodología efectiva para el manejo del inventario y la logística inversa.

El control de inventarios en Autrans de Venezuela, se realiza de manera manual contando uno por uno el número de parte, no sin antes verificar el nombre y número descrito en la etiqueta que identifica a la caja o el paquete que contiene la pieza.

El proceso de inventario permite aliviar el proceso de segregación (Proceso mediante el cual se desarmen las paletas transportadoras del material CKD, para armar unas nuevas con el material correspondiente a cada cliente), ya que se tienen las cantidades exactas y se aprovecha para ordenar el material.

El nivel de reaprovisionamiento de la empresa es bueno debido a que conocen la demanda y el material necesario para el sub-ensamble de los componentes, pero sin embargo no cuentan con un modelo de inventario que les permita ser más eficientes.

Por otra parte, en cuanto al despacho de productos, la empresa envía el producto de acuerdo a las exigencias del cliente, antes de tener la nota de despacho impresa y el material listo para ser despachado, se debe coordinar con la empresa transportista, la cantidad de gandolas necesarias para hacer efectiva la distribución del material en el menor tiempo posible, así como también verificar si las cantidades tanto las requeridas como las despachadas coincidan según la cantidad de lotes a enviar y modelos a consignar. Simultáneamente se debe informar a los clientes que se les enviará el material, cuando la carga este próxima a salir para prevenirlos y lograr una descarga efectiva. Al ser despachado el material, se debe entregar la nota de despacho, que previamente se envía vía e-mail.

Tabla 4.6. Nivel general de autrans de Venezuela, S.A.

| Respuestas | Niveles | Frecuencia Acumulada | % Frecuencia |
|------------|----------------|----------------------|--------------|
| 1 | 0 | 6 | 0 |
| 2 | 1 | 17 | 0,23611111 |
| 3 | 2 | 21 | 0,58333333 |
| 4 | 3 | 14 | 0,58333333 |
| 5 | 4 | 14 | 0,77777778 |
| | Totales | 72 | 2,18055556 |

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados corresponden al posicionamiento de la empresa en general con respecto al análisis del ciclo logístico, la columna 1 corresponde a las opciones que están contenidas en cada una de las preguntas, en la columna dos están, las opciones de las respuestas para determinar el nivel y en la columna 3 la cantidad de respuesta para cada opción, entonces el resultado final del nivel se obtendrá, multiplicando la columna 3, por la dos y dividiendo entre el total de respuestas (72). (Ver Tabla 4.6.)

$$\text{Nivel} = (0*6)/ 72 + (1*17)/ 72 + (2*21)/ 72 + (3*14)/ 15 + (4*14)/72$$

$$\text{Nivel} = 2,18055556$$

De acuerdo con los resultados obtenidos se pudo observar que la empresa esta posicionada en un Nivel dos (2) correspondiente a una organización reflexiva, lo que quiere decir, que es una empresa que cuenta con una planificación adecuada con respecto a su ciclo logístico, pero que a su vez existen factores que deberían mejorar como por ejemplo el de poner en práctica un sistema de información eficiente en el que puedan apoyar sus operaciones.

4.3. Clasificación de los materiales

La clasificación de los materiales ayudará a obtener la información necesaria para la determinación del tipo de modelo de inventario al que pertenecen dichos materiales. Los mismos serán evaluados en base al costo y volumen de utilización.

4.3.1. Clasificación ABC por volumen de costo de utilización

Por medio de este análisis se pueden identificar los materiales de mayor relevancia, con la finalidad de caracterizarlos y determinar cuáles ameritan un

control más riguroso en el sistema de gestión y control de inventario, para así poder evitar situaciones de escasez que afecten los costos de producción.

A continuación, se muestra paso a paso la aplicación del Análisis ABC para la clasificación por valor de uso de los materiales:

- Determinar el costo unitario de cada uno de los materiales en estudio.
- Para obtener el valor de uso de cada uno de los materiales, se multiplico la demanda promedio por el costo unitario.
- Estos valores (valores de uso) se ordenaron descendentemente. Se totalizo el valor de uso y se dividió cada valor entre el total.

$$\%Valor = \frac{\text{Valor de uso unitario}}{\text{Total de valor de uso}} * 100 \quad (\text{Ec.4.1})$$

- Se procedió a suma los porcentajes, los materiales que se ubican en un rango menor o igual a 0.80 obtienen una clasificación Tipo A, los materiales ubicados entre 0.80 y 0.95 se clasifican como Tipo B y los que se encuentran entre 0.95 y 1.0 se clasifican como Tipo C.

Tabla 4.7. Clasificación ABC de los materiales por valor de uso. (1/4)

| DESCRIPCIÓN | Costo Unitario (Bs. F.) | Demanda | Valor de Uso (VU) (Bs. F.) | %VU | %VU Acumulado | Clasif. |
|----------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------|----------------------|----------------|
| Bolt Washer Assembled LH | 30,75 | 420 | 12915 | 14,45 | 14,45 | A |
| Bolt Washer Assembled RH | 30,75 | 420 | 12915 | 14,45 | 28,91 | A |
| Arm Compl Trailing LH | 48,257 | 210 | 10133,97 | 11,34 | 40,25 | A |
| Arm Compl Trailing RH | 48,257 | 210 | 10133,97 | 11,34 | 51,59 | A |
| Axle Assy Rear LH | 26,89 | 210 | 5646,9 | 6,32 | 57,91 | A |
| Axle Assy Rear RH | 26,89 | 210 | 5646,9 | 6,32 | 64,23 | A |
| Bolt Flange LH | 6,16 | 840 | 5174,4 | 5,80 | 70,02 | A |
| Bolt Flange RH | 6,16 | 840 | 5174,4 | 5,80 | 75,81 | A |
| Bolt Flange (12X80.7T) LH | 11,34 | 210 | 2381,4 | 2,67 | 78,48 | A |

Tabla 4.7. Clasificación ABC de los materiales por valor de uso. (2/4)

| DESCRIPCIÓN | Costo Unitario (Bs. F.) | Demanda | Valor de Uso (VU) (Bs. F.) | %VU | %VU Acumulado | Clasif. |
|-----------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|------------|----------------------|----------------|
| Bolt Flange (12X80.7T) RH | 11,34 | 210 | 2381,4 | 2,67 | 81,14 | B |
| Brazo Inferior Susp LH | 9,05 | 210 | 1900,5 | 2,13 | 83,27 | B |
| Brazo Inferior Susp RH | 9,05 | 210 | 1900,5 | 2,13 | 85,39 | B |
| Link Compl Cont LH | 8,96 | 210 | 1881,6 | 2,12 | 87,49 | B |
| Link Compl Cont RH | 8,96 | 210 | 1881,6 | 2,12 | 89,61 | B |
| Flange Nut Self Locking LH | 6,18 | 210 | 1297,8 | 1,45 | 91,06 | B |
| Flange Nut Self Locking RH | 6,18 | 210 | 1297,8 | 1,45 | 92,51 | B |
| Tambor de Freno LH | 5,16 | 210 | 1083,6 | 1,21 | 93,72 | B |
| Tambor de Freno RH | 5,16 | 210 | 1083,6 | 1,21 | 94,93 | B |
| Nut Self Locking LH | 4,34 | 210 | 911,4 | 1,02 | 95,96 | C |

Tabla 4.7. Clasificación ABC de los materiales por valor de uso. (3/4)

| DESCRIPCIÓN | Costo Unitario (Bs. F.) | Demanda | Valor de Uso (VU) (Bs. F.) | %VU | %VU Acumulado | Clasif. |
|------------------------------------|------------------------------------|----------------|---------------------------------------|------------|--------------------------|----------------|
| Nut Self Locking RH | 4,34 | 210 | 911,4 | 1,02 | 96,98 | C |
| Nut Wheel LH | 3,06 | 210 | 642,6 | 0,72 | 97,69 | C |
| Nut Wheel RH | 3,06 | 210 | 642,6 | 0,72 | 98,41 | C |
| Brake Assy Rear LH | 2,2 | 210 | 462 | 0,52 | 98,93 | C |
| Brake Assy Rear RH | 2,2 | 210 | 462 | 0,52 | 99,45 | C |
| Bolt LH | 0,68 | 210 | 142,8 | 0,16 | 99,61 | C |
| Bolt RH | 0,68 | 210 | 142,8 | 0,16 | 99,77 | C |
| Clip Hose LH | 0,19 | 210 | 39,9 | 0,04 | 99,81 | C |
| Clip Hose RH | 0,19 | 210 | 39,9 | 0,04 | 99,86 | C |
| Guaya de Freno de Mano IZQ. | 0,11 | 210 | 23,1 | 0,03 | 99,88 | C |

Tabla 4.7. Clasificación ABC de los materiales por valor de uso. (4/4)

| DESCRIPCIÓN | Costo Unitario (Bs. F.) | Demanda | Valor de Uso (VU) (Bs. F.) | % VU | %VU Acumulado | Clasif. |
|------------------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------|----------------------|----------------|
| Guaya de Freno de Mano DER. | 0,11 | 210 | 23,1 | 0,03 | 99,91 | C |
| Hose Brake LH | 0,085 | 210 | 17,85 | 0,02 | 99,93 | C |
| Hose Brake RH | 0,085 | 210 | 17,85 | 0,02 | 99,95 | C |
| Ring Snap(8) LH | 0,045 | 210 | 9,45 | 0,01 | 99,96 | C |
| Ring Snap(8) RH | 0,045 | 210 | 9,45 | 0,01 | 99,97 | C |
| Tubería Freno Tras LH | 0,043 | 210 | 9,03 | 0,01 | 99,98 | C |
| Tubería Freno Tras RH | 0,043 | 210 | 9,03 | 0,01 | 99,99 | C |
| Cap Hub LH | 0,021 | 210 | 4,41 | 0,005 | 99,99 | C |
| Cap Hub RH | 0,021 | 210 | 4,41 | 0,005 | 100 | C |

En la tabla 4.7 se muestran los resultados obtenidos una vez llevado a cabo los pasos expuestos anteriormente, estos se realizaron para cada uno de los materiales en estudio.

Para la realización de la clasificación ABC, se tomo en cuenta el consumo de los materiales registrados entre Julio-2008 y Diciembre-2008, con los cuales se calculó la demanda promedio en dicho período. A continuación en la Tabla 4.8 se muestra el resumen de la clasificación ABC, de la muestra de los repuestos seleccionados para el estudio.

Tabla 4.8. Resumen de la clasificación ABC por valor de Uso.

| Clase | Cant. de Materiales | % Total de Materiales | % Valor de Uso |
|--------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------|
| A | 9 | 23,68 | 78,48 |
| B | 9 | 23,68 | 16,46 |
| C | 20 | 52,64 | 5,06 |
| Total | 38 | 100 | 100 |

De los datos mostrados en la Tabla 4.8., se puede concluir lo siguiente:

- Entre los artículos tipo A se ubica el 23,68% de los materiales, con un porcentaje de utilización de 78,48% del monto total. Esto implica que los materiales pertenecientes a esta clase merecen un estricto control, puesto que su inversión es alta y su utilización frecuente.
- Entre los artículos tipo B se ubica el 23,68% de los materiales, con un porcentaje de utilización de 16,46% del monto total. Cabe señalar que los

artículos pertenecientes a esta clase se consideran con un moderado control de inventario.

- Finalmente entre la clase C se localiza el 52,64% de los materiales, con un porcentaje de utilización de 5,06%; su control de inventario es menos estricto que el de los anteriores.

En la Figura 4.3. Representa gráficamente la clasificación ABC y la cantidad de materiales que se obtuvieron en cada renglón.

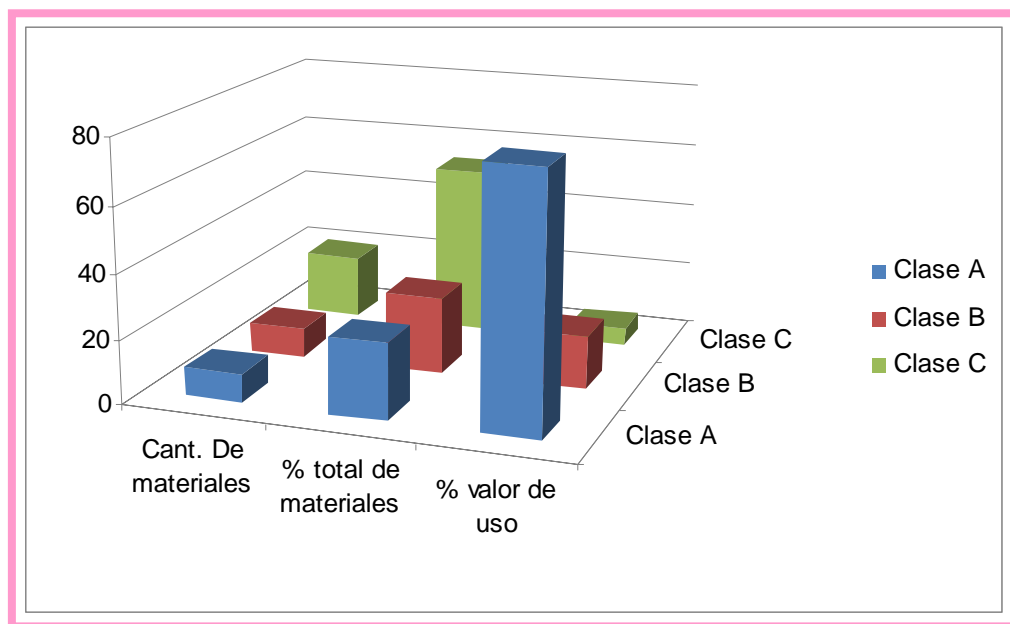


Figura 4.3. Clasificación ABC.

Fuente: Elaboración propia.

En este trabajo de investigación, se determinó que la empresa cuenta con una cantidad mínima de materiales tipo A y B, representados por un 23,68%, siendo la mayoría materiales tipo C, representados en un 52,64 de la muestra total de materiales. Lo que quiere decir, que hay más artículos cuya compra resulta ser poco

representativa, para los niveles de inventario de la empresa. En el gráfico mostrado anteriormente, se puede observar con más detalle los porcentajes del total de la muestra de materiales y su valor de uso.

CAPÍTULO V

ANÁLISIS DE LA DEMANDA

5.1. Recolección de los datos

Los datos históricos de la demanda de cada uno de los materiales que se pudieron obtener pertenecen al período comprendido entre Julio de 2008 y Diciembre de 2008, esta información fue suministrada por Yolimik Gil, Analista de Control de Cambio.

A continuación se muestra el plan de producción para el Signo 1.6 A/T, diseñado por MMC Automotriz y que fue suministrado a la empresa Autrans de Venezuela, S.A.

**Tabla 5.1. Plan de producción de MMC automotriz
(Julio 2008-Diciembre 2008)**

| SIGNO 1.6 A/T | | | | | |
|---------------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| 29 | 19 | 8 | 42 | 5 | 12 |

Fuente: Autrans de Venezuela, S.A.

Cabe destacar que la empresa en estudio realiza su producción por lotes (1 lote = 30 componentes); es por esto que no se ve reflejada la variabilidad del plan de producción de su cliente en el plan de producción de la empresa en estudio. Como se puede evidenciar en el mes de Septiembre en MMC Automotriz, S.A se ensamblaron 8 Signo 1.6 A/T, y sin embargo, Autrans de Venezuela, S.A. les envió un lote

equivalente a 30 componentes; de la misma manera para el mes de Octubre la demanda fue de 42 Signo 1.6 A/T, por lo que la empresa en estudio les envió la cantidad de lotes necesarios para satisfacer dicha demanda, es decir, 2 lotes correspondientes a 60 componentes, y así para todos los meses. A continuación se muestra el plan de producción de Autrans de Venezuela, S.A.

**Tabla 5.2. Plan de producción de autrans de Venezuela, S.A.
(Julio 2008-Diciembre 2008)**

| | SIGNO 1.6 A/T | | | | | |
|------------------|---------------|------|-------|------|------|------|
| | Jul. | Ago. | Sept. | Oct. | Nov. | Dic. |
| Corner Izquierdo | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Corner Derecho | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Análisis del comportamiento de la demanda

La demanda de la materia prima dentro de la empresa Autrans de Venezuela, S.A. es de tipo dependiente, ya que las cantidades requeridas de cada componente, tiene relación de dependencia con la demanda del producto final.

La variabilidad relativa está muy ligada al hecho de que la demanda siga un comportamiento u otro, razón por la cual se debe hacer la verificación de este parámetro en cada uno de los materiales. A fin de conocer esta variabilidad se deben observar las demandas durante “n” períodos, en este caso “n” es igual a 6 meses.

Partiendo de estas demandas, se procede a calcular una estimación de la media promedio (\bar{X}) y la varianza (VAR), por cada período. Una vez obtenido este promedio se procedió a calcular el coeficiente de variabilidad representado por CV.

El CV tiene un significado importante al momento de diferenciar un comportamiento probabilístico o determinístico, pues depende de una condición que gira en torno al valor del coeficiente. La condición se basa en si CV es superior de 0.20 o inferior a ese valor.

Si el valor obtenido es menor o igual a 0.20, se puede decir que los datos están muy poco dispersos con relación a la media, lo que significa que tiene un comportamiento constante, es decir posee un comportamiento determinístico. Por su parte, si el valor es superior a 0.20, se puede decir entonces que los datos están muy dispersos o alejados de la media, por lo cual se entiende que tienen un comportamiento variable, es decir un comportamiento probabilístico.

El análisis descrito anteriormente se realizó para cada uno de los materiales que se encuentran involucrados en el proceso de producción que se lleva a cabo en la empresa Autrans de Venezuela, S.A. para el ensamble de los Corner tanto izquierdo como derecho del Signo 1.6 A/T.

A continuación se presenta un ejemplo del análisis de la demanda para el Arm Compl Trailing LH, mostrando así los respectivos cálculos que conllevan a determinar el coeficiente de variabilidad el cual permite identificar el tipo de demanda a la que pertenece el material. El resto de los resultados del análisis de la demanda fue calculado con el uso del software Excel 2007 y se muestran en la Tabla 5.3.

5.2.1. La media promedio (\bar{X})

Representa la estimación de la demanda promedio por periodo.

$$\bar{X} = \left[\frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 X_i \right] \quad (\text{Ec.5.1})$$

$$\bar{X} = \left[\frac{1}{6} (30 + 30 + \dots + 30) \right] \Rightarrow \bar{X} = 35$$

5.2.2. La varianza (VAR)

Representa una estimación del error máximo que pueda haber en la distribución de los datos; esta es una media del alejamiento de los datos con respecto al promedio.

$$VAR = \sum_{I=6}^6 \frac{(X_i - \bar{X})^2}{6-1} \quad (\text{Ec.5.2})$$

$$\mathbf{VAR= 150,00}$$

5.2.3. El coeficiente de variabilidad (CV)

El Coeficiente de variabilidad resulta ser un estimado de la variabilidad relativa de un conjunto de datos, es decir, mide la dispersión de los datos respecto a la media. Este tiene un significado muy útil para saber si la demanda sigue un comportamiento determinístico (constante) o probabilístico (variable).

$$CV = \frac{VAR}{X^2} \quad (\text{Ec.5.3})$$

$$CV = \frac{150,00}{(35)^2} = 0,12244898$$

Tabla 5.3. Resumen del comportamiento de la demanda. (1/3)

| DESCRIPCIÓN | Demanda | Media | VAR | CV |
|---------------------------------------|---------|-------|-----|------------|
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | |
| Arm Compl Trailing LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Axle Assy Rear LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Brake Assy Rear LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Cap Hub LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Hose Brake LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Link Compl Cont LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Ring Snap LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Nut Self Locking LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Flange Nut Self Locking LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Tubería Freno Tras LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Guaya de Freno de Mano Izq. LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Clip Hose LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Bolt LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Nut Wheel LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Bolt Washer Assembled LH | 420 | 70 | 600 | 0,12244898 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.3. Resumen del comportamiento de la demanda. (2/3)

| DESCRIPCIÓN | Demanda | Media | VAR | CV |
|-------------------------------------|---------|-------|------|------------|
| Bolt Flange LH | 840 | 140 | 2400 | 0,12244898 |
| Bolt Flange LH (12X80.7T) | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Tambor de Freno LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Brazo Inferior Susp LH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | |
| Arm Compl Trailing RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Axle Assy Rear RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Brake Assy Rear RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Cap Hub RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Hose Brake RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Link Compl Cont RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Ring Snap RH (8) | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Nut Self Locking RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Flange Nut Self Locking RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Tubería Freno Tras RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Guaya de Freno de Mano Der. RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Clip Hose RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Bolt RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5.3. Resumen del comportamiento de la demanda. (3/3)

| DESCRIPCIÓN | Demanda | Media | VAR | CV |
|-----------------------------|---------|-------|------|------------|
| Nut Wheel RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Bolt Washer Assembled RH | 420 | 70 | 600 | 0,12244898 |
| Bolt Flange RH | 840 | 140 | 2400 | 0,12244898 |
| Bolt Flange RH(12X80.7T) | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Tambor de Freno RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |
| Brazo Inferior Susp. RH | 210 | 35 | 150 | 0,12244898 |

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5.4 se puede observar que el coeficiente de variabilidad correspondiente a los materiales involucrados en el proceso de ensamble de los Corner tanto derecho como izquierdo del Signo 1.6 A/T es de 0,12244898 lo que nos dice que la demanda posee un comportamiento determinístico.

Cabe resaltar que en este proyecto de investigación no será necesario realizar una proyección ya que la demanda de la empresa Autrans de Venezuela, S.A. trabaja en función de un plan de producción suministrado por su principal cliente (MMC Automotriz, S.A.), el cual indica la cantidad tentativa de vehículos Mitsubishi que espera ensamblar.

5.3. Análisis del tiempo de reposición

El tiempo de reposición es uno de los principales factores que se deben tomar en cuenta para proponer y fijar controles de un modelo de inventario. Este representa el tiempo transcurrido desde que se emite una orden de compra al proveedor, hasta que este entrega el pedido a la empresa. Dependiendo de cómo sea el comportamiento

de este factor, ya sea variable o constante, se deberán mantener o no existencias de seguridad a fin de evitar faltantes.

El tiempo de reposición puede presentar dos casos, el primero está representado cuando se tiene total y absoluta certeza de que el reabastecimiento o la reposición se hace en un tiempo fijo, lo cual permite ratificar que dicho tiempo posee un comportamiento determinístico. El segundo caso, se presenta cuando observan variaciones en las llegadas de materiales, las cuales han sido afectadas por eventos inesperados, esto permite afirmar que se trata de un tiempo de reposición que describe un comportamiento probabilístico.

En Autrans de Venezuela, S.A.; una vez realizada la orden de compra al proveedor, el pedido es entregado por este en un tiempo de 4 meses. Por tal motivo al tiempo de reposición se le atribuye un comportamiento determinístico.

CAPÍTULO VI

MODELOS DE INVENTARIOS

6.1. Propuesta de un modelo de inventario

Por medio del análisis del comportamiento de la demanda de la materia prima se determinó que es de tipo dependiente, ya que la demanda de los componentes depende del producto terminado, por tal motivo es indispensable aplicar el modelo MRP, dicho modelo permite planificar y controlar el inventario de los materiales cuya demanda es dependiente. También a través de las entrevistas realizadas al personal que labora en la empresa en estudio se pudo determinar que ellos hacen uso del Modelo Justo a Tiempo, ya que le envían justo a tiempo los componentes que su cliente MMC Automotriz, S.A. le solicita.

Por lo que es necesario fusionar ambos modelos para de esta manera proporcionarle al cliente los componentes cuando ellos lo necesitan, saber con exactitud los requerimientos de material que la empresa debe tener en el almacén ubicado en las mismas instalaciones y acortar el plazo de producción desde la entrada de materiales hasta la terminación del producto.

Cabe destacar que para efectos de este trabajo de investigación sólo se analizarán las fases del Justo a Tiempo a modo de contexto, ya que el objetivo de dicho trabajo se centra en la programación maestra y gestión del inventario (MRP).

En el proceso de aplicación del JAT se pueden distinguir cuatro fases fundamentales.

6.1.1. Fase 1: Preparación para el JAT

Todos los principios y técnicas descritos para la Fase 1 se pueden aplicar en cualquier organización, independientemente de su tamaño o volumen. Estos principios son los que se describen a continuación.

6.1.1.1. Focalización

La focalización consiste en dividir a la empresa en sectores independientes, cada uno de los cuales asegura el ensamblaje de las operaciones relativas a una de las familias de productos que trataría la fábrica inicial. En cada sector puede seguirse con la vista lo que sucede e identificar los posibles problemas. Las piezas se localizan con facilidad. Disminuyen los riesgos de error y la falta de piezas. Si se presenta un problema en una línea de producción ello no repercute sobre las otras.

Este principio es de suma importancia para la implementación del JAT, actualmente en lo que respecta a la empresa en estudio, si está siendo aplicado; ya que la misma posee celdas de ensamble para cada una de las piezas que sub-ensamblan.

6.1.1.2. Gestión de la demanda

La programación del JAT funciona mejor cuando existe un flujo continuo de productos a lo largo de la cadena de producción. Esto nunca es del todo perfecto, por eso el propósito de la gestión de la demanda, va a ser que el flujo de productos sea lo más regular posible.

La gestión de la cadena se ve reflejada en la empresa ya que se mantiene un flujo de productos, generando menores costos operativos a la misma.

6.1.1.3. Mantenimiento total

El método JAT exige que se pueda disponer de las máquinas, herramientas y equipo sin fallo alguno siempre que sea necesario. Esto se logrará con el Mantenimiento Productivo Total, es decir, en donde todos los operarios participarán en el mantenimiento de las maquinarias. Por lo que se deberá incluir el entrenamiento de los trabajadores como inspectores de las máquinas y de esta forma debe quedar muy claro que la responsabilidad de la calidad de los productos descansa totalmente en los hombros de los trabajadores que los elaboran.

Esta etapa como se pudo evidenciar, no se cumple a cabalidad en la empresa en estudio; ya que los operarios si participan en una parte del mantenimiento de las mismas, pero no a manera de reparaciones, sino en una jornada de pintura que se realiza a las maquinas a fin de año.

6.1.1.4. Calidad total

Se debe difundir dentro de la empresa la filosofía de la calidad con “defectos 0” ya que esta es una de las claves del éxito del JAT. La calidad total es un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua busca la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente, por lo que se recomienda a la empresa implementar un proceso de mejora continua en todas sus actividades y procesos. Esto requiere de la participación de todos los miembros de la empresa así como de la cooperación de sus proveedores.

Para salvaguardar la calidad del producto al comienzo se recomienda que se lleve a cabo una inspección final profunda, antes de embarcar el producto final; pero a medida que la calidad del producto mejore se puede eliminar dicha inspección ya que representa para la empresa un desperdicio de tiempo.

Se pudo constatar que en Autrans de Venezuela, S.A. si es aplicado este criterio, ya que ellos realizan una revisión final de los módulos que son sub-ensamblados, antes de ser enviados a su cliente. Verificando así que todo se encuentre en perfectas condiciones.

6.1.1.5. Máquinas dedicadas

El principio de las máquinas en JAT es utilizar medios lo más dedicados posibles de acuerdo con los requisitos de calidad. En general, las máquinas pequeñas dedicadas permiten una mayor flexibilidad en las preparaciones, reducción del material de manipulación, etc.

Por lo que se pudo observar la empresa no cuenta con máquinas que se ajusten a este estilo, ellos mantienen un estilo tradicional con máquinas grandes y universales.

6.1.1.6. Distribución en planta

La distribución en la planta orientada al producto es un facilitador clave del JAT, ya que hace posible el flujo de pequeños lotes o incluso de lotes unitarios, por lo tanto se deben contratar a una consultora civil los cuales planificarán la redistribución física de la planta, con el objetivo de tener mayor espacio de almacenamiento de la materia prima y facilitar el transporte de los lotes.

En la empresa en estudio se evidenció, que la distribución de su planta física no es la más acorde para facilitar el proceso de producción y manejo de las piezas. Esta problemática también fue detectada al momento de realizar el análisis del ciclo logístico.

6.1.1.7. Formación de equipos de trabajo

El JAT es un proceso de trabajo en equipo. Exige nuevas actitudes por parte de los directivos y empleados, y nuevas prácticas en las operaciones. Para la ejecución de este principio se debe realizar un programa de entrenamiento que abarque a todos los empleados de Autrans de Venezuela, S.A. donde se explicará la filosofía y los objetivos del JAT.

6.1.2. Fase 2: Operaciones de funcionamiento en el modo JIT

La Fase 2 contiene los principios y técnicas para poner en funcionamiento las operaciones de acuerdo con el modo JAT. Estas operaciones se basan en los principios de la Fase 1 y a menudo exigen aplicar alguna técnica de esta Fase 1 con el fin de minimizar el riesgo y de maximizar la efectividad.

6.1.2.1. Inclusión del equipo

La inclusión del equipo se basa en la preparación del mismo y tiene como objetivo involucrar a todos para conseguir un mejor rendimiento. Es decir, se debe incentivar a todo el personal de la empresa en estudio a que sean participes de la puesta en marcha de la operaciones pero rigiéndose por los criterios del JAT.

6.1.2.2. Recogida de datos en el proceso

La recogida de datos en el proceso es el principio por el cual se recogen y se utilizan los datos inmediatamente en el proceso o en el lugar de trabajo. Durante esta fase, debe desarrollarse un sistema sencillo de recopilación de información para capturar la información sobre los problemas de calidad. La información se usará para priorizar los problemas. El equipo de calidad puede entonces orientarse a los problemas por orden de prioridad, permitiendo acciones correctoras inmediatas y sumamente eficientes.

Como se mencionó anteriormente, en el criterio de calidad total, se hizo referencia a que la empresa si cumplía con dicho criterio porque hacían una revisión final del producto; tomando en cuenta lo anterior se puede notar, que en la empresa se cercioran de las fallas que puedan haber ocurrido o de algún defecto que se pueda hacer notar, para que este sea corregido inmediatamente, y hacerle llegar a su cliente un producto de calidad total.

6.1.2.3. Mejora continua

En el corazón de la mejora JAT destacan cuatro aspectos fundamentales: en primer lugar, que todo el mundo sea consciente de los Siete Desperdicios. Esto significa que todos deben buscar y eliminar los siete siguientes desperdicios en la fabricación: Desperdicio de la Sobreproducción, Desperdicio del Inventario, Desperdicio de la Espera, Desperdicio del Desplazamiento, Desperdicio del Transporte, Desperdicio de los Defectos y Desperdicio del Procesamiento.

En segundo lugar hay que animar a todo el mundo a mostrar una actitud inquisitiva y a hacer uso de los 5 porqués. Al hacerse las preguntas del porqué varias veces se podrán identificar las causas fundamentales. Cuando se consigue hacer estas preguntas 3, 5 o más veces, se habrá llegado a la causa fundamental.

En tercer lugar está el “Kaizen”. El cual es un término japonés que significa mejora gradual, ordenada y continua. Y por último, en cuarto lugar está la continuación del proceso.

La empresa Autrans de Venezuela, S.A., al cumplir con el principio de Calidad Total implícitamente está llevando a cabo el principio de Mejora Continua, reflejándose esto en la revisión constante que realizan a sus productos terminados antes de ser enviados.

6.1.2.4. Programación maestra y gestión del inventario

La programación maestra es la clave en el JAT, y es el modelo MRP el que le proporciona dicho plan maestro de producción. El objetivo del JAT es cumplir los índices de demanda programados (en este caso el plan de producción es entregado por parte del cliente de la empresa) y el MRP proporciona la cantidad específica necesaria de los materiales empleados para ensamblar el producto final. Relacionando esta información se puede presentar el volumen total requerido de un material para satisfacer la demanda y así cumplir con el programa de producción presentado por MMC Automotriz, S.A.

Una vez teniendo el plan de producción de MMC Automotriz, S.A. la empresa en estudio puede proceder a calcular la materia prima que utilizará para el sub-ensamblaje de las piezas solicitadas por su cliente. A continuación se muestra el Programa Maestro para satisfacer los requerimientos de la demanda de los meses de Julio de 2008 hasta Diciembre de 2008. (Ver Tabla 6.1)

Luego de tener el Programa Maestro de Producción se procede a realizar el archivo de la lista de materiales (BOM) el cual contiene la descripción completa del producto, enumerando no solo los materiales, sino también la secuencia según la cual se crea el producto. El archivo BOM se denomina con frecuencia archivo

estructural del producto o árbol del producto porque muestra la forma como este se arma. Contiene la información para identificar cada artículo y la cantidad utilizada por unidad del artículo del cual forma parte. Ver figura 6.1.

Tabla 6.1. Programa maestro para satisfacer los requerimientos de la demanda.

| | | SIGNO 1.6 A/T | | | | | |
|-------------------------|--|---------------|-----|------|------|------|------|
| | | Jul. | Ag. | Sep. | Oct. | Nov. | Dic. |
| Corner Izquierdo | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Corner Derecho | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |

Fuente: Elaboración propia.

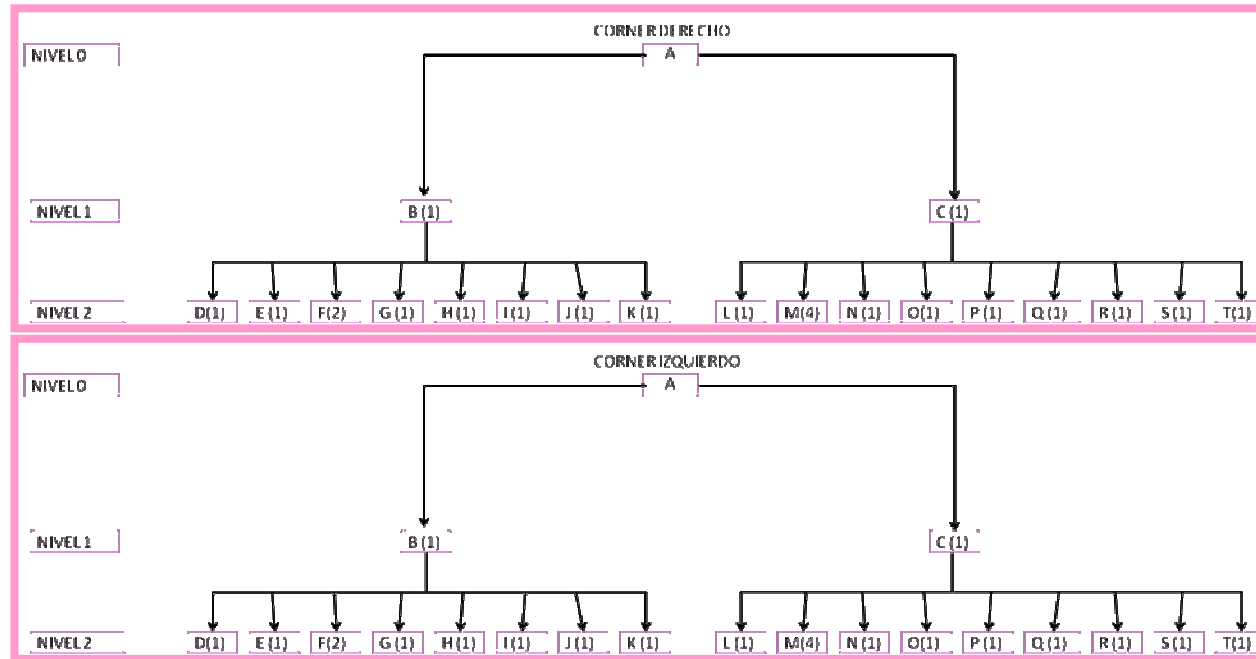


Figura 6.1 Estructura del producto.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6.2. Piezas para el sub-ensamblaje del Corner.

| ITEM | DESCRIPCIÓN | ITEM | DESCRIPCIÓN |
|------|-------------------------|------|--------------------------|
| D | ARM COMPL TRAILING | P | CAP HUB |
| E | LINK COMPL CONT | C | TAMBOR DE FRENO |
| F | BOLT WASHER ASSEMBLED | Q | CABLE P/BRAKE |
| B | BRAZO INFERIOR SUSP | R | RING SNAP(8) |
| G | BOLT FLANGE (12X80,7T) | S | BOLT |
| H | FLANGE NUT SELF LOCKING | I | HOSE BRAKE |
| L | BRAKE ASSY REAR | J | CLIP HOSE |
| M | BOLT FLANGE | K | TUBERIA DE FRENO TRASERA |
| N | AXLE ASSY REAR | T | NUT HUB |
| O | NUT SELF LOCKING | | |

Fuente: Autrans de Venezuela, S.A.

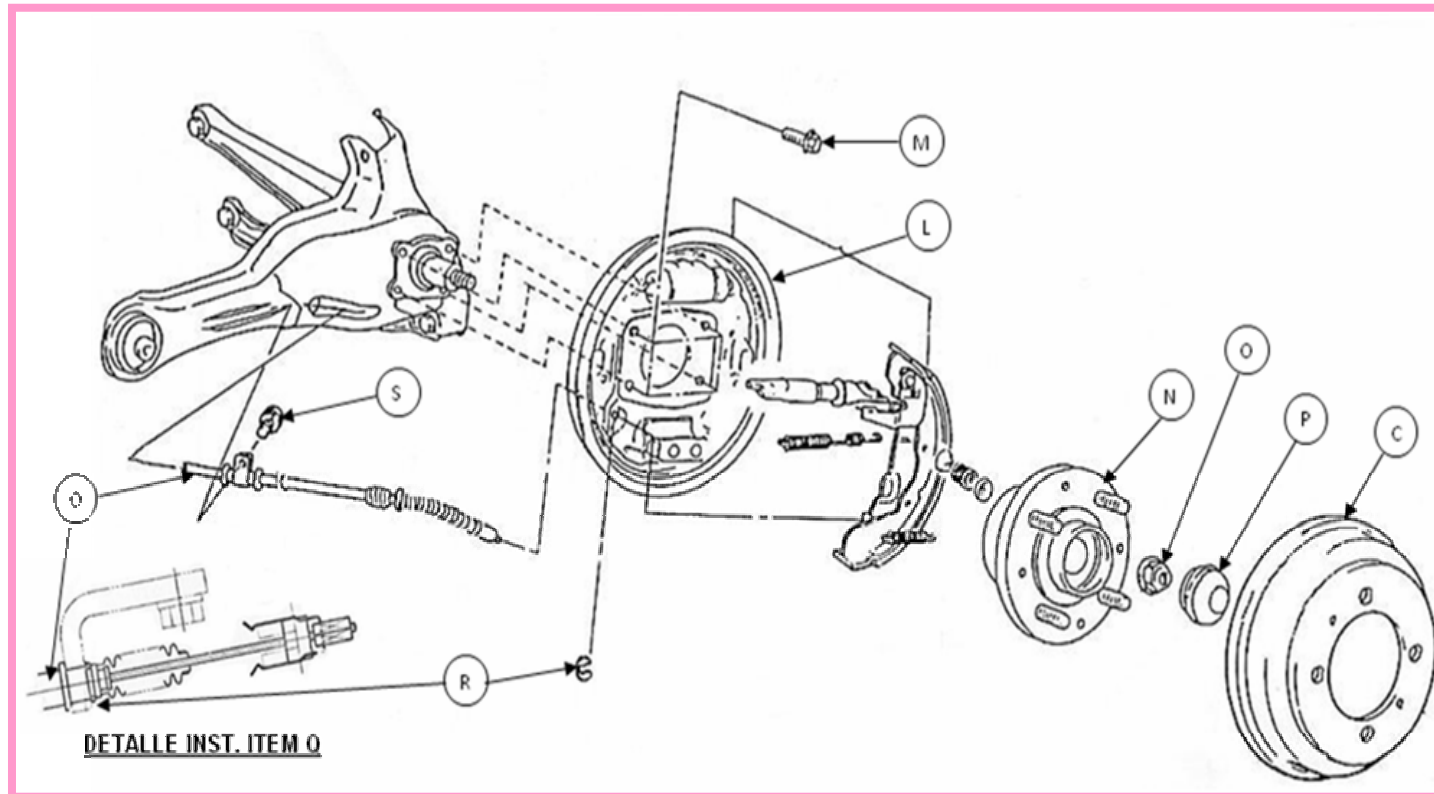


Figura 6.2. Proceso de sub-ensamble del Corner. (1/2).

Fuente: Autrans de Venezuela, S.A.

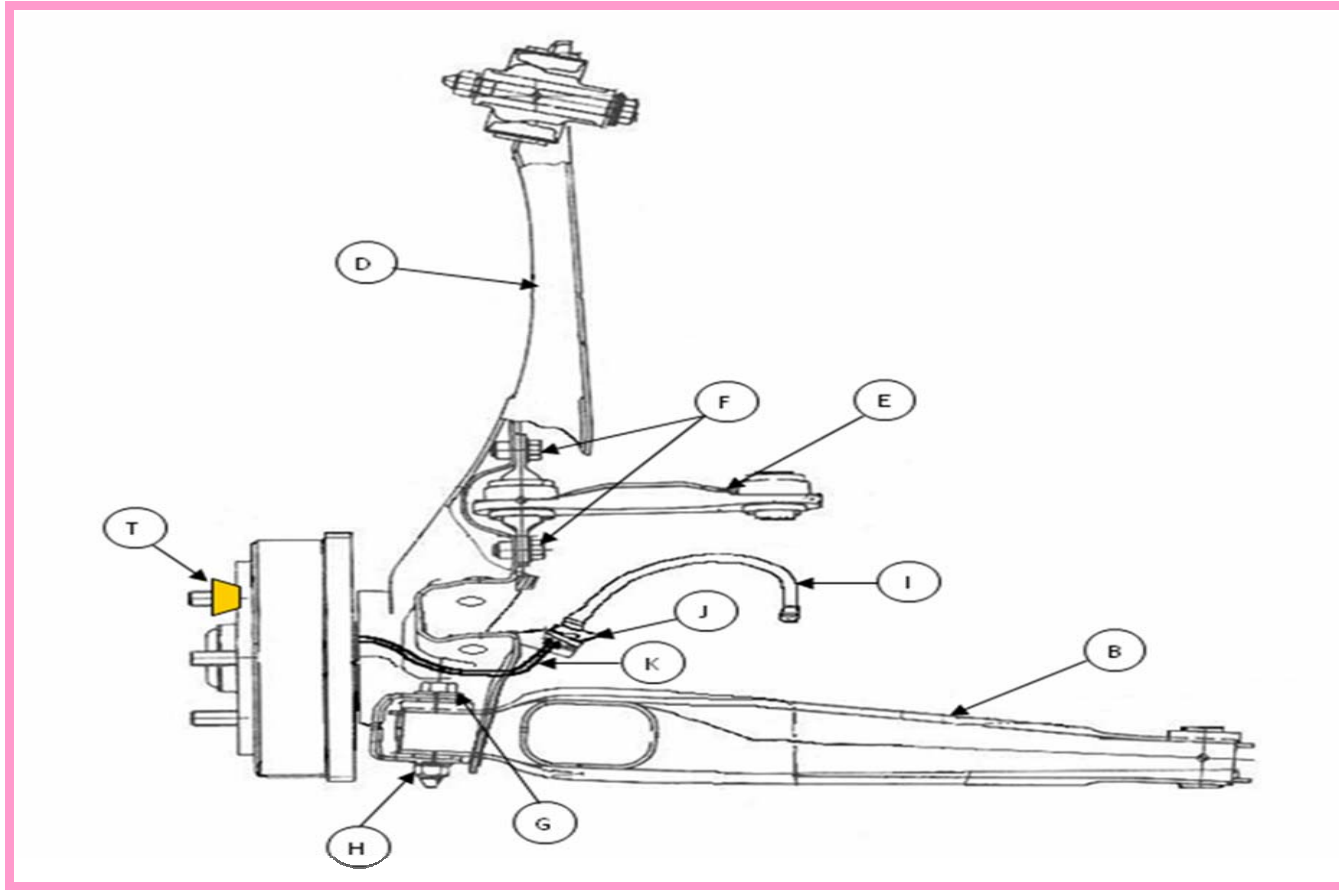


Figura 6.2. Proceso de sub-ensamble del corner. (2/2)

Fuente: Autrans de Venezuela, S.A.

Cabe resaltar que en este trabajo de investigación no se realizará el archivo de registros de inventarios ya que la empresa en estudio no cuenta con un registro de inventario. Y por lo tanto su cantidad disponible en almacén será de cero (0).

Con el Programa de Planeación de los Requerimientos de Materiales, la empresa Autrans de Venezuela podrá calcular la cantidad de materia prima que va a utilizar en su proceso de producción, esta información le será de gran ayuda ya que esto les permitirá pedir con anticipación a sus proveedores la materia prima necesaria para el sub-ensamblaje del Corner tanto derecho como trasero del Signo 1.6 A/T.

El JAT no sólo trata de reducir el inventario, sino que con esta reducción del inventario se consigue estar más cerca de la consecución del objetivo, minimizando los desperdicios que ello conlleva y suministrado en su filosofía (“ni antes ni después, ni más ni menos”).

A continuación se muestra el Programa de Planeación de los Requerimientos de Materiales para los Corner izquierdo y derecho. (Ver Tabla 6.3).

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (1/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Arm Compl Trailing LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Axle Assy Rear LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Brake Assy Rear LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (2/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Cap Hub LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Hose Brake LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Link Compl Cont LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los Corner izquierdo y derecho. (3/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Ring Snap LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Nut Self Locking LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Flange Nut Self Locking LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (4/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Tubería Freno Tras LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Guaya de Freno de Mano Izq. LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Clip Hose LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (5/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|-----|----|----|----|-----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Bolt LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponible | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Nut Wheel LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponible | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Bolt Washer Assembled LH (2) | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 60 | 60 | 60 | 120 | 60 | 60 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 60 | 60 | 60 | 120 | 60 | 60 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 60 | 60 | 60 | 120 | 60 | 60 |
| Expedición de pedidos planeados | 60 | 60 | 60 | 120 | 60 | 60 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (6/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Bolt Flange LH (4) | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 120 | 120 | 120 | 240 | 120 | 120 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 120 | 120 | 120 | 240 | 120 | 120 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | | 120 | 120 | 120 | 240 | 120 |
| Expedición de pedidos planeados | 120 | 120 | 120 | 240 | 120 | 120 | | | | |
| Bolt Flange LH (12X80.7T) | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Tambor de Freno LH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (7/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER IZQUIERDO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Brazo Inferior Susp LH | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Requerimientos Brutos | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Disponibile | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Requerimientos Netos | | | | | | | | | | |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Arm Compl Trailing RH | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Requerimientos Brutos | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Disponibile | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Requerimientos Netos | | | | | | | | | | |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Axle Assy Rear RH | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Requerimientos Brutos | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Disponibile | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Requerimientos Netos | | | | | | | | | | |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (8/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Brake Assy Rear RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Cap Hub RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Hose Brake RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (9/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|--------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Link Compl Cont RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Ring Snap RH (8) | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Nut Self Locking RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedido planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (10/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Flange Nut Self Locking RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibile | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Tubería Freno Tras RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibile | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Guaya de Freno de Mano Der. RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibile | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los Cpcorner izquierdo y derecho. (11/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Clip Hose RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponible | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Bolt RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponible | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Nut Wheel RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponible | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

Tabla 6.3. Programa de planeación de los requerimientos de materiales para los corner izquierdo y derecho. (13/13)

| DESCRIPCIÓN | MESES | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | M | AB | MY | JN | JL | AG | SE | OC | NO | DIC |
| CORNER DERECHO SIGNO 1.6 A/T | | | | | | | | | | |
| Tambor de Freno RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |
| Brazo Inferior Susp. RH | | | | | | | | | | |
| Requerimientos Brutos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| Disponibles | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Requerimientos Netos | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 |
| (Plazo=4) Recibo de pedidos planeados | | | | | | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 |
| Expedición de pedidos planeados | 30 | 30 | 30 | 60 | 30 | 30 | | | | |

6.1.3. Fase 3: Relación con los proveedores

El objetivo de la empresa en esta fase será motivar a sus proveedores a trabajar también sobre la base del JAT. Es de fundamental importancia la participación de los proveedores en la etapa de diseño de los productos y servicios de la empresa. Además se han de fijar objetivos tanto en materia de calidad como de costos a ser logrados en un período determinado, por lo tanto y consecuentemente la necesidad de un compromiso mutuo de aprovisionamiento a largo plazo.

6.1.3.1. La frecuencia insuficiente de las entregas

Las entregas son suministradas a Autrans de Venezuela, S.A. una vez al mes por Sojitz Corporation (su proveedor), resultando de ello niveles de almacén muy elevados para las materias primas. Dichas entregas deben ser manipuladas, gestionadas, controladas, originando de tal forma un sin número de tareas improductivas y gastos importantes para la empresa, como por ejemplo el galpón que alquilan en Guanta debido a la falta de espacio para el almacenaje de la materia prima en las instalaciones de la misma, impidiendo así cualquier flexibilidad, constituyendo un inconveniente respecto a cualquier modificación notoria en los planes de producción. Por lo que es de vital importancia que la empresa realice una ampliación de su infraestructura para solventar este problema.

6.1.3.2. Un gran número de proveedores y relaciones antagónicas

El precio es a menudo el único criterio de elección entre varios proveedores de quienes se sabe que tienen capacidad técnica para fabricar el producto requerido. Autrans de Venezuela, S.A. excluye consideraciones importantes, tales como la calidad, la frecuencia de envíos, los plazos de entrega, la existencia o no

de cantidades mínimas a pedir entre otras. Esto también fue detectado durante el análisis del ciclo logístico de la empresa. Por lo que se le recomienda a la misma realizar un estudio comparativo entre los proveedores existentes en el mercado para determinar cuál le ofrece mejores precios, menores tiempos de entrega, mejor calidad, etc.

6.1.4. Fase 4: La evaluación del desempeño del JAT

Para cuando llegue a la fase 4, la empresa habrá utilizado el sistema durante 9 meses o un año. En este punto la empresa deberá analizarse de nuevo y preguntarse las cuestiones que se hicieron al comienzo. Deberá entonces comparar los resultados del análisis con los resultados anteriores. Las diferencias indicarán los niveles de éxito alcanzados.

Se tienen dos opciones posibles. Primero los resultados pueden no ser lo suficientemente satisfactorios como para justificar el esfuerzo. En este caso, es necesario entender los problemas y corregirlos. Segundo, las metas descritas al inicio del programa pueden haber sido alcanzadas, en cuyo caso la implantación habrá tenido éxito.

En ambos casos se recomienda que la empresa establezca nuevas metas y comience a trabajar para alcanzarlas. No existe culminación a las mejoras que pueden hacerse.

CAPÍTULO VII

PLANES DE ACCIÓN

7.1. Formulación de los planes de Acción

Luego de haber analizado el ciclo logístico de la empresa Autrans de Venezuela, S.A. y haber detectado las problemáticas existentes se establecieron tres (3) planes de acción para mejorar u optimizar las actividades llevadas a cabo en su ciclo logístico.

A continuación se presentan los planes de acción en donde se especifican los pasos para llevar a cabo el plan de acción, las personas encargadas de implantarlos, el tiempo de duración, los recursos utilizados y el mecanismo de retroalimentación.

7.1.1. Problema N° 1

“Los materiales ubicados en el galpón de Guanta no se encuentran organizados de la manera más adecuada, por lo que al momento de necesitar uno de esos materiales se hace engorrosa la búsqueda del mismo”.

Esta falla fue detectada mediante la aplicación de entrevistas directas realizadas al personal que labora en la empresa, para lo cual se le ha propuesto a la misma implementar una reorganización a los materiales encontrados en dicho galpón, para así facilitar el acceso a los mismos. A continuación se presentan los pasos a seguir para enfrentar esta problemática. (Ver tabla 7.1.)

Tabla 7.1. Plan de acción N° 1.

| Objetivo: Elaborar una reorganización de los materiales encontrados en el almacén de Guanta para facilitar su ubicación dentro del mismo. | | | | |
|--|---|-----------------|---|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Realizar un inventario de los materiales hallados en el almacén. | Supervisor de Manejo de Materiales. | 3 semanas | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Informe detallado de los materiales existentes en almacén. |
| Adquirir las estanterías necesarias para la organización de los materiales. | Analista de Presupuesto y Coordinador de Compras y Suministros. | 2 días | Recurso humano y financiero. | Estantería. |
| Organizar los materiales en el almacén. | Supervisor de Manejo de Materiales y Almacenista. | 3 semanas | Recurso humano y maquinaria. | Fácil acceso a los materiales. |

Fuente: Elaboración propia.

7.1.2. Problema N° 2

“Autrans de Venezuela, S.A. no cuenta con una adecuada planificación del ciclo logístico presentando así fallas en el desarrollo de sus actividades”.

Esto se pudo determinar al realizar el análisis del ciclo logístico para la misma, se le plantea a la empresa contratar a un personal calificado para que realice una adecuada planificación que se ajuste a las necesidades y requerimientos de la misma. A continuación se presentan los pasos a seguir para enfrentar esta problemática. (Ver tabla 7.2.)

7.1.3. Problema N° 3

“La empresa no se ajusta a algunos de los criterios del Modelo JAT”.

Esta problemática fue detectada al momento de hacer el análisis respectivo en cada uno de los criterios contenidos en las fases de aplicación del JAT, siendo algunos de los criterios afectados el de focalización, máquinas dedicadas, entre otros. (ver Tabla 7.3.)

Tabla 7.2. Plan de acción N° 2. (1/3)

| Objetivo: Realizar una planificación estratégica en el ciclo logístico del inventario para mejorar las problemáticas encontradas en este trabajo de investigación. | | | | |
|---|--|-----------------|---|---|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Contratar a un personal capacitado para la realización de la planificación. | Analista de Presupuesto y Coordinador de Recursos Humanos. | 2 días | Recursos humano y financiero. | Formato de contrato de servicio. |
| Descripción y Análisis de la situación actual del ciclo logístico. | Desarrollador de la Planificación. | 1 semana | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Informe con los focos problemáticos del ciclo logístico. |
| Reformulación de los objetivos del ciclo logístico. | Desarrollador de la Planificación. | 3 días | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Documento con los nuevos objetivos planteados. |
| Realizar una auditoría externa del ciclo logístico. | Desarrollador de la Planificación. | 1 semana | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Listado con las oportunidades y amenazas del ciclo logístico. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2. Plan de acción N° 2. (2/3)

| Objetivo: Realizar una planificación estratégica en el ciclo logístico del inventario para mejorar las problemáticas encontradas en este trabajo de investigación. | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------|---|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Medir el funcionamiento del ciclo logístico de la empresa con la técnica del Benchmarking. | Desarrollador de la Planificación. | 2 semanas | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Fallas dentro del ciclo logístico con respecto a otras empresas. |
| Efectuar una auditoría interna del ciclo logístico. | Desarrollador de la Planificación. | 1 semana | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Listado con las debilidades y fortalezas del ciclo logístico. |
| Formular estrategias para orientar al logro de los objetivos. | Desarrollador de la Planificación. | 4 días | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Informe con las estrategias establecidas. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.2. Plan de acción N° 2. (3/3)

| Objetivo: Realizar una planificación estratégica en el ciclo logístico del inventario para mejorar las problemáticas encontradas en este trabajo de investigación. | | | | |
|---|------------------------------------|-----------------|---|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Formular los planes de acción necesarios para la ejecución de las estrategias planteadas. | Desarrollador de la Planificación. | 1 semana | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Listado con los planes de acción a ejecutar. |
| Ejecución de la Planificación. | Gerente General. | -- | Recurso humano. | Puesta en marcha del Plan Estratégico. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (1/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|--|----------------------------|-----------------|--|---|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Dividir al área de producción en sectores independientes. | Coordinador de producción. | 1 semana | Horas de trabajo, recurso humano y financiero. | Área de producción de fácil acceso y mejor visualización de las fallas. |
| Mantener un flujo continuo de productos en la cadena de producción. | Operarios. | -- | Recurso humano y horas de trabajo. | Reducción en los tiempos de entrega de los productos. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (2/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|--|----------------------------|-----------------|------------------------------------|---|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Instruir a los operarios para que formen parte del mantenimiento de las celdas. | Coordinador de producción. | 2 semanas | Recurso humano y horas de trabajo. | Reunión entre el coordinador de producción y los operarios. |
| Implementar un proceso de mejora continua en todas las actividades y procesos de producción de la empresa en pro de la calidad total. | Gerente de Operaciones. | -- | Recurso humano y horas de trabajo. | Reunión entre el Gerente de Operaciones y los operarios. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (3/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|--|--|-----------------|--------------------------------------|----------------------------------|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Adquirir maquinarias más actualizadas que permita la flexibilidad a la hora del sub-ensamble. | Analista de Presupuesto y Coordinador de compra y suministros. | 2 semanas | Recurso humano y financiero. | Renovación de la maquinaria. |
| Contratar a una Consultora Civil para que realice un estudio de la planta física y efectúe una redistribución o cambios a la misma. | Coordinador de Recursos humano y Analista de presupuesto. | 3 días. | Recurso humano y recurso financiero. | Formato de contrato de servicio. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (4/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|--|----------------------------|-----------------|--|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Formar equipos de trabajo para difundir la filosofía del JAT e incentivar a los empleados a participar en la puesta en marcha del mismo. | Gerente de Operaciones. | 3 días | Recurso humano. | Reunión entre el Gerente de Operaciones y los operarios. |
| Llevar un control continuo de los registros de detecciones de fallas para que sean corregidas inmediatamente. | Coordinador de Producción. | --- | Recurso humano y equipo computacional. | Reunión entre el Gerente de Operaciones y los operarios. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (5/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|--|---|-----------------|--|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Realizar el programa de producción maestro de la empresa. | Gerente de Operaciones. | 1 semana | Recurso humano, horas de trabajo y equipo computacional. | Informe detallado de la planeación de la producción. |
| Realizar el archivo de la lista de materiales. | Supervisor de Manejo de Materiales. | 1 semana | Recurso humano, horas de trabajo y equipo computacional. | Archivo estructural de los materiales. |
| Contratar a un personal para el desarrollo del programa. | Coordinador de Recursos humano y Analista de presupuesto. | 3 días | Recurso humano y recurso financiero. | Formato de contrato de servicio. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de 10 acción N° 3. (6/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|---|----------------------------|-----------------|--|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Automatizar el modelo MRP. | Desarrollador de Software. | 4 semanas | Recurso humano, horas de trabajo y equipo computacional. | Programa de planeación de los requerimientos de materiales. |
| Evaluar el desempeño de los proveedores mediante la técnica del Benchmarking, para determinar cual proporciona mejor relación costo-calidad y menores tiempos de entrega. | Gerente de Operaciones. | --- | Recurso humano, equipo computacional y papel. | Informe con las fortalezas y debilidades de los proveedores. |

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7.3. Plan de acción N° 3. (7/7)

| Objetivo: Implementar el Modelo Justo a Tiempo para que la empresa se ajuste a los criterios establecidos en cada fase de aplicación del mismo. | | | | |
|--|-------------------------|-----------------|------------------------------------|--|
| Pasos de la Acción | Responsable | Duración | Recursos | Retroalimentación |
| Efectuar una evaluación continua del desempeño del JAT para constatar que se estén cumpliendo sus criterios. | Gerente de Operaciones. | --- | Recurso humano y horas de trabajo. | Revisión del cumplimiento de los estándares del JAT. |

Fuente: Elaboración propia.

7.2. CONCLUSIONES

1. Una vez realizado el análisis del ciclo logístico haciendo uso de la aplicación de una encuesta, entrevistas al personal y la observación directa, se determinaron los factores que afectan negativamente a las actividades de la empresa y que obstaculizan el desarrollo eficiente de las fases que comprenden su ciclo logístico, siendo la etapa donde se encontraron más fallas “Detección de Necesidades y Requisición de Materiales”.
2. Se hizo el análisis del comportamiento de la demanda a 38 materiales involucrados en el proceso de sub-ensamblaje que lleva a cabo la empresa, para la elaboración de los Corner tanto izquierdo como derecho del Signo 1.6 A/T, encontrándose que todos ellos presentan un comportamiento determinístico, ya que el coeficiente de variabilidad es de 0,12244898.
3. Se consultó el tiempo de reposición, el cual resultó ser de 4 meses. el cual fue usado en el programa de Planeación de los Requerimientos de Materiales desarrollado en el quinto capítulo de este trabajo.
4. Se clasificaron los materiales involucrados en el proceso de sub-ensamblaje mediante el Método de Clasificación ABC. De esta clasificación se obtuvo la siguiente información: del Tipo A resultó 23,68% (9 artículos), del Tipo B 23,68% (9 artículos) y del Tipo C 52,64% representado por 20 artículos del total estudiado.
5. Se propuso el modelo de inventario Justo a Tiempo incorporando dentro de este el modelo MRP, ya que son los que más se ajustan a las operaciones del ciclo logístico de la empresa y respondiendo así a las interrogantes ¿Cuánto pedir? y

¿Cuándo pedir? Con la automatización del MRP la empresa podrá mantener actualizados los registros de inventario.

6. Se propusieron tres planes de acción con el propósito de mejorar los factores que influyan negativamente al ciclo logístico de la empresa.

7.3. RECOMENDACIONES

1. Ejecutar auditorías internas periódicamente, con el fin de detectar posibles desviaciones o nuevas situaciones problemáticas en el ciclo logístico de la empresa, para poder aplicar las medidas correctivas o preventivas a tiempo, según sea el caso, y que garanticen la eficiencia del desarrollo de las operaciones de la empresa para mantener y mejorar su imagen y la calidad de sus productos.

2. Llevar un control estricto de la demanda, y análisis de su variabilidad, a fin de mantener los niveles de existencia de materia prima adecuados en el almacén.

3. Prestar especial atención a los planes de acción propuestos en este estudio, los cuales sirven como herramienta para ejecutar actividades que promuevan el mejoramiento de las operaciones de la empresa.

7.4. BIBLIOGRAFÍA

1. Chase, R., Aquilano, N. (1995); **“Dirección y administración de producción y de las operaciones”**. Editorial McGrawHill. México.
2. Taha, H. (1998); **“Investigación de Operaciones”**. Sexta edición, Editorial Prentice Hall. México.
3. Castellanos, M. y Rojas, L. (2007); **“Propuesta de un modelo de inventario para la venta de repuestos de un centro automotriz”**. Tesis de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente-Anzoátegui.
4. Llovera, G. y Zapata, A. (2008); **“Propuesta de un modelo de inventario para la mejora del ciclo logístico de una empresa del ramo automotriz”**. Tesis de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente-Anzoátegui.
5. Guzmán, J. y Suniaga, T. (2008); **“Evaluación de las etapas el ciclo logístico llevado a cabo en una empresa manufacturera ligada al sector automotriz ubicada en la zona industrial Los Montones, Barcelona Estado Anzoátegui”**. Tesis de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente-Anzoátegui.
6. Bastardo, S. y Martínez, V. (2008); **“Evaluación del ciclo logístico de una planta procesadora de leche de soya ubicada en El Tigre, Estado Anzoátegui”**. Tesis de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente-Anzoátegui.
7. Ortega, M. y Pérez, J. (2007), **“Propuestas de mejoras al ciclo logístico para el departamento de coordinación de almacenes de la empresa Eleoriente Sucre”**. Tesis de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente-Anzoátegui.

8. Del Rosario, M. y Parra, M. (2006); **“Propuestas de mejoras para el sistema de inventario de los restaurantes y empresas de comida rápida ubicadas en el municipio Diego Bautista Urbaneja (Estado Anzoátegui)”**. Tesis de Grado, Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente-Anzoátegui.
9. [http://74.125.95.132/search?q=cache:IfKFLXRc5c4J:sie.fer.es/esp/servicios/innovacion/Documentos_IDi/Herramientas_gestionar_innovacion_Vol_II/file_2598.htm+El+Justo+a+Tiempo+\(JustinTime\)+es+una+filosof%C3%ADa+de+gesti%C3%B3n+japonesa+que+se+lleva+aplicando+desde+principios+de+los+a%C3%B1os+70+en+muchas+industrias+japonesas+manufactureras.&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ve](http://74.125.95.132/search?q=cache:IfKFLXRc5c4J:sie.fer.es/esp/servicios/innovacion/Documentos_IDi/Herramientas_gestionar_innovacion_Vol_II/file_2598.htm+El+Justo+a+Tiempo+(JustinTime)+es+una+filosof%C3%ADa+de+gesti%C3%B3n+japonesa+que+se+lleva+aplicando+desde+principios+de+los+a%C3%B1os+70+en+muchas+industrias+japonesas+manufactureras.&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=ve)
10. http://www.bbcintl.com/Spanish/Educacion/Materiales/APICS_FIC_SP.htm

ANEXOS

ANEXO A**ENCUESTA****VARIABLE 1. DETECCION Y REQUISICION DE MATERIALES**

Detección y requisición de necesidades.

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

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

COMPRAS

11. El mecanismo que utiliza para la compra es:
12. Compra de acuerdo a lo que se vaya necesitando.
13. Carencia de planificación de necesidades y cotizaciones a los proveedores.
14. Planificado algunos rubros y convenios con los proveedores.
15. Registro de proveedores, integración con ellos y con previa planificación de las necesidades.
16. Establecen alianzas y gestionan la cadena de suministro.
17. Procedimientos de compras que utiliza su empresa:
18. No existen.
19. Existe una firma o un nivel de autorización para realizar la compra, generalmente el gerente o dueño de la empresa.
20. Posee un sistema de compra organizado y procedimentado.
21. Posee un sistema de compra organizado, procedimentado y automatizado.
22. Establecen un sistema de comunicación efectivo con sus proveedores.
23. Realiza la empresa una evaluación continua de los proveedores:
24. Nunca.
25. A veces.
26. Por lo general.
27. Siempre.
28. Continuamente y retroalimenta el proceso.
29. Lleva la empresa registro de control de las compras:
30. Nunca.

- 31. Algunas veces.
- 32. Generalmente.
- 33. Siempre.
- 34. Continuamente y retroalimenta el proceso.

VARIABLE 2. ALMACENAMIENTO Y RECEPCION DE MATERIALES

Tecnologías de Información

- 35. ¿Qué tipo de software usa su empresa para controlar los almacenes?
- 36. Ningún tipo de software.
- 37. Son software que solo se limitan a emitir facturas de las ventas y demás documentos de despacho.
- 38. Saint en cualquiera de sus modalidades o similares
- 39. SAP o similares.
- 40. Sistemas de información en línea.
- 41. ¿Cómo es el grado de motivación de sus empleados por estar en la empresa?
- 42. No están motivados, se presentan muchos errores en los sistemas.
- 43. Regular, realizan sus actividades.
- 44. Bueno, son dispuestos y rápidos en sus respuestas.
- 45. Muy bueno, mantienen la información al día.
- 46. Están motivados, mantienen la información al día y participan en la toma de decisiones.

47. ¿Cuál de los siguientes sistemas de recompensa laboral son usados por su empresa?
48. Solo el salario mínimo.
49. Salario y horas extras.
50. Salario, horas extras y bonos de producción.
51. Salario, horas extras, bonos de producción y reconocimientos al personal.
52. Salario, horas extras, bonos de producción y reconocimientos al personal y posibilidades de crecimiento.
53. ¿Conoce su empresa la importancia que tiene mantener y mejorar la relación que tiene con sus clientes?
54. No es importante para nosotros.
55. La conocemos pero no hemos podido transmitirla a todo nuestro personal.
56. Esta actividad es importante pero hay otras actividades que lo son aún más.
57. Es la actividad más importante para la empresa, por eso atendemos con prontitud sus reclamos.
58. Los sesoramos y prestamos servicio postventa efectivos.
59. ¿Con qué equipos cuenta la empresa para almacenar los inventarios?
60. No contamos con ninguno. Los apilamos donde se pueda.
61. Los equipos (Estantes, paletas, contenedores) están pero son insuficientes o están en mal estado.
62. Los equipos son adecuados y están en buenas condiciones.
63. Los equipos son adecuados, suficientes, identificados y de fácil acceso y en buenas condiciones.
64. Los equipos son adecuados, suficientes, identificados y de fácil acceso, en excelentes condiciones y pudieran ser dinámicos.

65. Quando se guardan los productos en su almacén, ¿Cuáles de estas operaciones se aplican?
66. Se almacena en cualquier sitio (no hay un orden definido).
67. Tienen un lugar fijo donde se colocan pero a veces se encuentran artículos que no están en su sitio.
68. Tienen un lugar fijo y siempre se encuentran en su sitio, pero les falta más señalizaciones para su fácil ubicación.
69. Tienen un lugar fijo, están bien señalizados y no tienen problemas en ubicarlos.
70. Tienen un lugar fijo, están bien señalizados y no tienen problemas en ubicarlos nunca.
71. ¿Existe en su empresa gestión de calidad?
72. No es necesario para nosotros.
73. Estamos tratando de crearlo y lo necesitamos.
74. Si tenemos pero hay que mejorarlo.
75. Lo tenemos y nos da excelentes resultados.
76. Poseen certificación ISO.
77. ¿Con qué equipos cuenta la empresa para resguardar la vida de sus empleados?
78. Básicos: Guantes y botas.
79. Además de los básicos sistemas de protección contra incendios.
80. Cumplen con la normativa vigente en seguridad industrial.
81. Son muy escasos los casos de accidentes laborales.
82. No poseen sanciones por incumplimiento de la normativa.

VARIABLE 3: CODIFICACIÓN Y MANEJO DE MATERIALES

Codificación de los productos

83. ¿Cómo se realiza la codificación de la empresa?
84. No existe codificación alguna.
85. Existe una agrupación de productos pero sin codificación propia de la empresa.
86. Existe una nomenclatura clara para la identificación y rastreo de productos.
87. Existen códigos y catálogos para el claro rastreo de los productos.
88. Codificación por códigos de barras con calidad de impresión y correctamente ubicadas, según recomendaciones estándares.

Etiquetado y marcado de Productos

89. ¿Cómo se realiza el etiquetado de productos?
90. Usa marcadores o lápiz sobre cinta adhesiva.
91. Uso de equipos manuales como etiquetadoras.
92. Uso de etiquetas especialmente diseñadas con toda la identificación necesaria.
93. Etiquetado de acuerdo a estándares internacionales.
94. Cumple con las normativas internacionales de información del etiquetado.
95. El manejo o movimiento de productos se realiza:
96. Sin dispositivos adecuados para el manejo.
97. Con algunos dispositivos pero no los adecuados.
98. Con los dispositivos adecuados pero no muy bien mantenidos.

99. Con los equipos adecuados y bien mantenidos.
100. Se incorporan los equipos del caso para garantizar el traslado sin gran esfuerzo físico y son confiables.
101. La manera de seleccionar el material del embalaje es:
102. No se tienen procedimientos.
103. El más económico.
104. De acuerdo a la naturaleza del producto. (Líquido, sólido, polvo, etc.).
105. Según la naturaleza del producto y manteniéndose al día con las nuevas innovaciones y regulaciones de los países involucrados en el movimiento.
106. Se utilizan los materiales que garanticen la conservación de la calidad del producto hasta su destino, así como su manipulación, identificación, economía y retornabilidad.
107. Los procedimientos para realizar los embalajes tienen las siguientes características:
108. No existen.
109. Existen, no se cumplen.
110. Existen y se cumple con dificultad.
111. Existen y se cumple sin dificultad.
112. No poseemos reclamos por daños al producto por la calidad del embalaje.
113. Despacho de producto se realiza de la siguiente manera:
114. No podemos garantizar una fecha de entrega precisa, ni la documentación necesaria.
115. Las fechas de entrega se cumplen en pocas ocasiones, se entregan las facturas.
116. La mayoría de las veces podemos cumplir con las fechas de entrega.
117. Se pueden garantizar las fechas de entrega con mucha confianza y la documentación también.

118. Podemos garantizar fechas de entrega, la documentación necesaria y además ofrecemos servicio de rastreo de productos.

VARIABLE 4. CONTROL DE INVENTARIO Y LOGISTICA INVERSA.

119. ¿Cómo clasifica la empresa los materiales del inventario?
120. De ninguna manera.
121. De acuerdo al comportamiento (entradas y salidas).
122. Utilizando métodos de clasificación manualmente.
123. Utilizando métodos de clasificación automatizados.
124. Mantiene actualizada la clasificación y forma parte del sistema de gestión.
125. ¿Cómo controla la empresa los niveles del inventario (control de existencias)?
126. No se controlan los niveles del inventario.
127. Subjetivamente y de manera manual.
128. A través de modelos de reaprovisionamiento y de manera manual.
129. A través de modelos de reaprovisionamiento y de manera automatizada
130. Los resultados en confiabilidad del sistema de inventarios es altamente satisfactorio.
131. ¿Dispone la empresa de mercancías en inventario que permitan cubrir posibles variaciones de la demanda?
132. No.
133. Cuando quedan pocos productos se hacen nuevas compras.
134. Si, y es estimado de manera subjetiva.
135. Si, y es calculado manualmente, utilizando técnicas y herramientas para predecir el comportamiento de la demanda pero no esta actualizado.

136. Si, y es calculado de manera automatizada, utilizando técnicas y herramientas automatizadas para predecir el comportamiento de la demanda y se actualiza regularmente.
137. ¿La empresa garantiza la conservación de los materiales en inventario?
138. No.
139. Puede ser, pero no se llevan a cabo actividades para la conservación de los materiales en inventario.
140. Si, se llevan a cabo actividades para la conservación de los materiales en inventario esporádicamente.
141. Si, y se llevan a cabo actividades para la conservación de los materiales en inventario continuamente.
142. Los materiales en el almacén tienen las condiciones necesarias para su preservación.
143. ¿La empresa lleva a cabo actividades relacionadas con el reciclaje y tratamiento de los materiales excedentes, dañados y rechazados?
144. No.
145. Esporádicamente.
146. Frecuentemente.
147. Muy frecuentemente y son sometidos a algún proceso de disposición eventualmente.
148. Garantizamos que a lo largo de la cadena de suministros estos productos son dispuestos adecuadamente.

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO

| | |
|------------------|---|
| TÍTULO | “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” |
| SUBTÍTULO | |

AUTOR (ES):

| APELLIDOS Y NOMBRES | CÓDIGO CVLAC / E MAIL |
|--------------------------------|--|
| Patricia C. Alvarado E. | C.I: 17.263.007 EMAIL: patricialvarado_06@hotmail.com |
| Yanette J. Gil R. | C.I.: 17.237.273 EMAIL: yanette_g@hotmail.com |

PALÁBRAS O FRASES CLAVES:

Logística

Ciclo

Codificación

Demanda

Plan de acción

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

| ÁREA | SUB ÁREA |
|---------------------------------|------------------------|
| Ingeniería y Ciencias Aplicadas | Ingeniería de Sistemas |

RESUMEN (ABSTRACT):

Autrans de Venezuela, S.A. es una empresa que realiza el sub-ensamblaje de módulos de suspensión y frenos para diferentes modelos de vehículos existentes en el mercado, siendo su principal cliente MMC Automotriz, S.A., el presente trabajo 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, esto se pudo lograr mediante la aplicación de encuestas y entrevistas al personal que allí labora, para luego proceder a realizar el análisis del comportamiento de la demanda y en base a esta información establecer el modelo de inventario adecuado a sus características. Para mantener un mejor control sobre los materiales se procedió a aplicar el Análisis ABC, determinando el valor de uso de cada material, así mismo se propuso la implementación de los Modelos Justo a Tiempo y MRP ya que son los que mejor se adaptan a sus requerimientos. Para solventar las fallas detectadas a lo largo de la investigación se plantearon tres (3) planes de acción, con los cuales se pretende dar solución a los problemas localizados.

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

| APELLIDOS Y NOMBRES | ROL / CÓDIGO CVLAC / E_MAIL | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------|----|-------|
| Mercedes Ortiz | ROL | CA | AS(X) | TU | JU |
| | CVLAC: | V-5.087.765 | | | |
| | E_MAIL | mercedesortiz@yahoo.es | | | |
| | E_MAIL | | | | |
| Aurelia Torcasio | ROL | CA | AS | TU | JU(X) |
| | CVLAC: | V-11.905.946 | | | |
| | E_MAIL | aureliatorcasio@cantv.net | | | |
| | E_MAIL | | | | |
| Rhonald Rodríguez | ROL | CA | AS | TU | JU(X) |
| | CVLAC: | V-14.077.185 | | | |
| | E_MAIL | rhoen2003@hotmail.com | | | |
| | E_MAIL | | | | |

FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:

| | | |
|-------------|------------|------------|
| 2009 | 03 | 16 |
| AÑO | MES | DÍA |

LENGUAJE. SPA

METADATOS PARA TRABAJOS DE GRADO, TESIS Y ASCENSO:

ARCHIVO (S):

| NOMBRE DE ARCHIVO | TIPO MIME |
|---|--------------------------|
| TESIS.Modelo de inventario de ensambladora.doc | Aplicación/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 Ingeniería de Computación y Sistemas

INSTITUCIÓN:

Universidad de Oriente Núcleo de Anzoátegui

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

De acuerdo al artículo 44 del Reglamento de Trabajo de Grado:

“Los Trabajos de Grado son exclusiva propiedad de la Universidad y solo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien lo participará al Consejo Universitario”

Patricia Alvarado

AUTOR

Prof. Yanette Gil

AUTOR

Prof. Mercedes Ortiz

TUTOR

Ing. Aurélia Torcasio

JURADO

Ing. Rhonald Rodríguez

JURADO

Ing. Carolina Wong

POR LA SUBCOMISION DE TESIS