

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la
Producción**

“Diseño de Tácticas Comerciales para un Sistema de
Distribución”

TESINA DE SEMINARIO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Presentada por:

Iván Eduardo Viscarra Jaramillo

GUAYAQUIL – ECUADOR

Año: 2009

AGRADECIMIENTO

A Dios y a mis
padres por su
comprensión y
apoyo durante
toda mi vida.

DEDICATORIA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Francisco Andrade S.

DECANO DE LA FIMCP

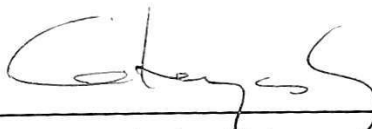
PRESIDENTE



Ing. José Guerra B.

DIRECTOR DE

PROYECTO



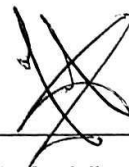
Ing. Xavier Cabezas G.

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de este Proyecto, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL".

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, positioned above a horizontal line.

Iván Viscarra Jaramillo

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----|
| RESUMEN | I |
| ÍNDICE GENERAL | II |
| SIMBOLOGÍA | IV |
| ÍNDICE DE TABLAS | V |
| ÍNDICE DE FIGURAS | VII |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1 | |
| 1. GENERALIDADES | 2 |
| 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN | 2 |
| 1.2. OBJETIVOS | 5 |
| 1.3. METODOLOGÍA | 6 |
| 1.4. ESTRUCTURA DEL PROYECTO | 8 |
| CAPÍTULO 2 | |
| 2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 10 |
| 2.1. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR DE LA SITUACIÓN ACTUAL | 10 |
| 2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA | 21 |
| 2.2.1. ANÁLISIS DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE LOS | |

| | |
|---|----|
| “INCUMPLIMIENTOS EN EL DESPACHO DE LA MERCADERÍA” | 23 |
| 2.2.2.ANÁLISIS DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE | |
| “FALTA DE CONTROL EN LA CADENA DE SUMINISTRO” | 28 |
| 2.3. MEDICIÓN DE INDICADORES | 32 |
| CAPÍTULO 3 | |
| 3. PROPUESTA DE CAMBIO O MEJORA | 40 |
| 3.1. PLAN DE ACCIÓN | |
| 3.1.1.PLAN DE ACCIÓN PARA EL SISTEMA DE INDICADORES | |
| LOGÍSTICOS EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN | 41 |
| 3.1.2.PLAN DE ACCIÓN PARA EL DISEÑO DE UN MÉTODO | |
| DE SUMINISTRO | 47 |
| 3.2. IMPLEMENTACIÓN | 56 |
| 3.3. ANÁLISIS DE COSTOS | 70 |
| 3.4. RESULTADOS | 76 |
| CAPÍTULO 4 | |
| 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 77 |
| 4.1. CONCLUSIONES | 77 |
| 4.2. RECOMENDACIONES | 80 |
| ANEXOS | |
| BIBLIOGRAFÍA | |

SIMBOLOGÍA

| | |
|------------|---|
| POS | Point of Sales – Punto de Venta |
| O/C | Orden de Compra |
| No. | Número |
| Q | Cantidad Económico de Pedido |
| EOQ | Economic Order Quantity |
| R | Punto de reorden |
| CV | Coeficiente de variación |
| Pv | P value |
| D | Demanda |
| S | Costo de preparación o costo de colocación de pedido |
| H | Costo anual de mantenimiento |
| R | Punto de nuevo pedido en unidades |
| \bar{d} | Demanda diaria promedio |
| L | Plazo en días |
| Z | Número de desviaciones típicas para un nivel de servicio específico |
| σ_L | Desviación estándar de utilización durante el plazo |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|----------|--|----|
| TABLA 1 | ESTRUCTURA DE MERCADERÍA | 14 |
| TABLA 2 | TARIFAS DE TRANSPORTE TERCERIZADO | 20 |
| TABLA 3 | VENTAS PROMEDIO MENSUALES POR CIUDAD: MONTO Y PORCENTAJE | 39 |
| TABLA 4 | CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR LA EMPRESA | 50 |
| TABLA 5 | DEMANDAS SEMANALES (EN UNIDADES) DE PRODUCTOS ENE – AGO 2009 | 52 |
| TABLA 6 | COEFICIENTES DE VARIACIÓN DE LA DEMANDA | 53 |
| TABLA 7 | TEST DE NORMALIDAD K-S | 54 |
| TABLA 8 | UNIDADES VENDIDAS | 65 |
| TABLA 9 | DEMANDA ANUAL EN UNIDADES | 66 |
| TABLA 10 | COSTO DE COLOCACIÓN DE PEDIDO | 67 |
| TABLA 11 | COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO | 67 |
| TABLA 12 | DEMANDA DIARIA PROMEDIO | 68 |
| TABLA 13 | DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DEMANDA DIARIA | 69 |
| TABLA 14 | TABLA DE CÁLCULOS DE Q | 69 |
| TABLA 15 | TABLA DE CÁLCULOS DE R | 70 |
| TABLA 16 | TABLA DE RESULTADOS DE Q y R | 70 |
| TABLA 17 | PORCENTAJE DE INCREMENTO DE LA DEMANDA | 71 |
| TABLA 18 | ORDENES DE COMPRA ESTIMADAS | 71 |
| TABLA 19 | COSTO DE PEDIDO CON MÉTODO PROPUESTO | 72 |

| | | |
|----------|---|----|
| TABLA 20 | Q ESTIMADO CON EL MÉTODO ANTERIOR | 73 |
| TABLA 21 | CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO CON EL MÉTODO ANTERIOR | 73 |
| TABLA 22 | CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO CON EL MÉTODO PROPUESTO | 74 |
| TABLA 23 | CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO CON EL MÉTODO PROPUESTO | 75 |
| TABLA 24 | TABLA DE RESULTADOS CONSIDERANDO EL MÉTODO PROPUESTO | 76 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| FIGURA 1.1 | METODOLOGÍA DEL PROYECTO | 6 |
| FIGURA 2.1 | DIAGRAMA DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA | 11 |
| FIGURA 2.2 | DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA | 12 |
| FIGURA 2.3 | DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE APOYO DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA | 12 |
| FIGURA 2.4 | PROCESO DE ORDEN DE COMPRA DE LA EMPRESA | 17 |
| FIGURA 2.5 | DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE LOS "INCUMPLIMIENTOS EN EL DESPACHO DE LA MERCADERÍA" | 24 |
| FIGURA 2.6 | DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE "FALTA DE CONTROL EN LA CADENA DE SUMINISTRO" | 29 |
| FIGURA 2.7 | CANTIDAD DE ÓRDENES DE COMPRA CON RETRASO | 33 |
| FIGURA 2.8 | PORCENTAJE DE ÓRDENES DE COMPRA CON RETRASO | 33 |
| FIGURA 2.9 | TRANSPORTE – CANTIDAD DE ENTREGAS A TIEMPO | 34 |
| FIGURA 2.10 | TRANSPORTE – PORCENTAJE DE ENTREGAS A TIEMPO | 35 |
| FIGURA 2.11 | COSTO DE TRANSPORTE TERCERIZADO | 36 |
| FIGURA 2.12 | VENTAS TOTALES MENSUALES 2009 EN MILES DE DÓLARES | 37 |
| FIGURA 2.13 | VENTAS PROMEDIO MENSUAL 2009 POR CIUDAD EN MILES DE DÓLARES | 37 |
| FIGURA 3.1 | REGISTRO DIARIO DE DESPACHO | 58 |
| FIGURA 3.2 | REGISTRO DIARIO DE RECEPCIÓN EN EL POS | 63 |

RESUMEN

Debido a los nuevos hábitos de compra por parte de los consumidores, quienes cada vez demandan mayores niveles de servicio para satisfacer sus necesidades, el sector retail tiene el constante desafío de adaptarse rápidamente al mercado. Para esto se hace necesario tácticas comerciales para mantener un control de los procesos críticos y mejorar el tiempo de respuesta al cliente, de esta manera las ventas, que son la razón de ser de las empresas, se incrementen.

El presente proyecto se desarrolla en una empresa que comercializa productos de computación hacia distintos puntos de venta concesionados alrededor del país. La mencionada empresa tiene operando alrededor de un año y ha abierto distintos puntos donde vender su mercadería.

Se tiene problemas de control y abastecimiento dentro de la cadena de distribución, dificultando el suministro de los productos. Este proyecto tiene como objetivo crear herramientas para facilitar la gestión logística controlando procesos mediante indicadores y adaptar un método de

reaprovisionamiento para que de esta manera se minimicen las pérdidas de ventas por desabastecimiento.

Se obtuvo información de procesos, compras y ventas que la empresa posee. También se realizó entrevistas en el área de Operaciones, Logística y Ventas para establecer la situación inicial. Se determinó los puntos críticos donde se debe realizar las mediciones para evaluar el desempeño de las operaciones de la empresa. Consecutivamente se creó los indicadores logísticos más adecuados a la estrategia de negocios de la compañía, se construye formatos para adquirir los datos necesarios y se instruye al personal involucrado cómo registrarlos.

Posteriormente se efectúa una clasificación ABC de los productos que se comercializan para de esta manera establecer aquellos de mayor impacto económico. A continuación se realiza un análisis de la demanda para elegir el método de suministro adecuado, en este caso el modelo EOQ con enfoque probabilístico. Se calcula las cantidades económicas de pedido (EOQ) y se deriva los beneficios económicos que conllevaría la aplicación de este nuevo método de suministro.

Finalmente se deduce que el nuevo método de suministro pese a no retribuir un cuantioso beneficio económico, permite organizar las adquisiciones de productos, establecer estrategias de compras y de esta manera evitar la falta de existencias de mercadería en los puntos de venta. En relación a los indicadores logísticos se concluye que su implementación permite a la empresa valorar la gestión de la cadena de suministro, mantener el control de los procesos y obtener información para identificar oportunidades de mejoras futuras.

INTRODUCCIÓN

Cuando una empresa tiene poco tiempo de haber iniciado sus operaciones es fundamental dentro de sus procesos que agregan valor la incorporación de indicadores de gestión para evaluar su desempeño y tomar correctivos de ser necesario. De la misma manera se hace necesario el diseño de métodos que busquen mejorar el accionar de áreas internas de la empresa.

En el presente estudio se realiza un diseño de tácticas comerciales para un sistema de distribución dentro de una empresa comercializadora de productos tecnológicos por medio de herramientas de control y de administración de la producción.

Se inicia con un análisis de la situación actual para buscar los principales problemas que se presenta durante los procesos. Posteriormente se presenta las oportunidades de mejora que permitan disminuir los problemas, en este caso se desarrolla indicadores logísticos con el fin de controlar la distribución de los productos y además se propone un cambio en la manera cómo el área de compras realiza su abastecimiento de artículos.

Finalmente con la propuesta presentada se realiza cálculos que permiten establecer el impacto económico que tendrán los cambios sobre la empresa con el objetivo de cuantificar económicamente lo propuesto.

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La estructura competitiva del comercio minorista ha experimentado en los últimos años una serie de cambios importantes en el sector de productos de consumo. Los proveedores de la industria detallista son desafiados para adaptarse y responder a las presiones cada vez mayores para mejorar la eficacia de la cadena de abastecimiento y bajar costos. El crecimiento del libre mercado plantea una oportunidad y un desafío para la industria detallista y sus proveedores.

La evolución demográfica y sociocultural ha provocado cambios sustanciales en las pautas de comportamiento de los consumidores entre los cuales destacan la satisfacción de los hábitos de compra, la demanda de mayores niveles de servicio, la toma de decisiones más racionales, la búsqueda de la optimización tiempo-conveniencia y de la relación calidad-precio, etc.

Por todos estos fenómenos que se desarrollan en el entorno actual, la industria de productos de consumo es altamente dinámica, lo que ha propiciado que varias compañías estén integrando alianzas y sociedades con el fin de fortalecer sus estrategias de mercado y posicionar sus marcas/productos en el consumidor. El desenvolvimiento de esta industria requiere del adecuado involucramiento de fabricantes, importadores, distribuidores y almacenes (tiendas), buscando y poniendo en marcha los mecanismos más adecuados para satisfacer las necesidades cambiantes de los consumidores.

En este punto la administración de la cadena de abastecimiento se ha convertido en un elemento estratégico que ofrece a las empresas la oportunidad de una mayor colaboración y una mejor relación costo-beneficio, una administración más eficiente del inventario, la posibilidad de obtener información en tiempo real, una mejor relación proveedor-distribuidor, en pocas palabras: excelencia operativa. Para llegar a esta excelencia, se debe de poner mucha atención en la mejora y optimización en las cadenas de suministro.

La empresa donde se va a realizar el estudio se encarga de la comercialización desde Guayaquil de productos tecnológicos que van desde sencillos accesorios periféricos (auriculares, mouse, dispositivos de almacenamiento) hasta sofisticados equipos de computación (desktops, portátiles). Esta distribución se la realiza a puntos de venta (POS – point of sale) que se encuentran dentro de una cadena de almacenes ubicados en 23 ciudades del Ecuador: Quito, Guayaquil, Cuenca, Ambato, Manta, Portoviejo, San Vicente, Bahía de Caráquez, Loja, Machala, Pasaje, Quevedo, Santo Domingo, La Maná, Quinindé, Azoguez, Ibarra, Otavalo, Babahoyo, Riobamba, Milagro, La Libertad, Playas. La empresa lleva seis meses realizando esta gestión, en este tiempo ha abarcado siete ciudades, teniendo como meta comercializar sus productos en todas las ciudades antes mencionadas.

Actualmente la empresa no cuenta con las debidas herramientas logísticas que permitan tener un control, una mejora continua y una rápida comercialización de los productos, lo que ocasiona incluso problemas en la relación distribuidor-almacén ante la falta de normas.

1.2.OBJETIVOS

Los objetivos del presente proyecto son:

Objetivo General

Diseñar un sistema de indicadores logísticos y establecer procesos que ayuden a un mejor control de la gestión logística para lograr una táctica comercial efectiva y contar con una retroalimentación que facilite el mejoramiento general de la cadena de abastecimiento.

Objetivos Específicos

- Identificar los actividades/procesos críticos en la cadena de suministro.
- Analizar los principales problemas durante los procesos actuales.
- Definir indicadores logísticos en la cadena de distribución.
- Establecer un método de abastecimiento de mercadería.

1.3. METODOLOGÍA

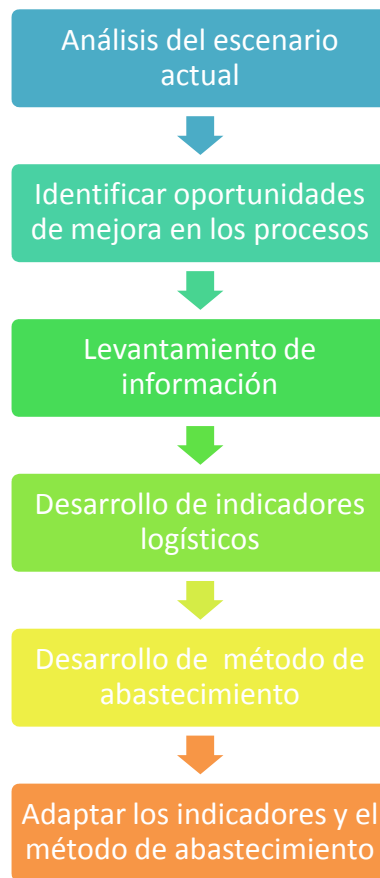


FIGURA 1.1 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

Análisis del escenario actual.- Mediante un estudio de campo se establece cómo realizar los procesos/actividades actualmente, la documentación que se maneja, las herramientas que se emplea y se toma medidas referenciales.

Identificar las oportunidades de mejora en los procesos.- Se analiza los resultados obtenidos en el punto anterior para tener así una clara idea de cuáles son las fortalezas y debilidades del proceso.

Levantamiento de información.- En esta etapa se adquiere toda la información con que cuenta la empresa que sea necesaria para el diseño de los nuevos procesos y creación de indicadores.

Desarrollo de indicadores logísticos.- Se crea y define los indicadores logísticos a emplearse y se realiza una metodología para la obtención de los mismos.

Desarrollo de método de abastecimiento.- En este punto se decidirá qué método emplear en el abastecimiento de los productos que la empresa comercializa y distribuye.

Adaptar los indicadores y el método de abastecimiento.- Una vez creados los indicadores y el método de abastecimiento se empieza a probar dentro de los procesos de la empresa.

1.4. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El proyecto está compuesto por cuatro capítulos:

Capítulo 1. Generalidades.

En el primer capítulo se efectúa una introducción sobre el área en la cual se va a realizar el estudio. Se formaliza los objetivos y la metodología a emplearse, así como una breve descripción de cada capítulo (Estructura).

Capítulo 2. Análisis del escenario actual.

El fin de este capítulo es conocer la situación actual bajo la cual se desenvuelve la empresa. Se diagrama la cadena de valor, se analiza los procedimientos actuales, se esquematiza los procesos, se identifica las fortalezas y debilidades de la cadena de suministro para de esta manera poder conocer las oportunidades de mejora. Se realiza medidas referenciales y se identifica problemas empleando herramientas como diagramas causa-efecto, entrevistas, etc.

Capítulo 3. Propuesta de cambio o mejora.

En este capítulo se propone los cambios en los procesos como la creación de indicadores en los puntos críticos del proceso con ayuda de hojas electrónicas y la metodología para determinar un método de reabastecimiento. También se describe los costos/beneficios a obtenerse con la nueva propuesta.

Capítulo 4. Conclusiones y recomendaciones.

Se expone las conclusiones y recomendaciones que se obtiene en el desarrollo y adaptación de las mejoras en el proceso de la distribución de mercadería.

CAPÍTULO 2

2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

El presente capítulo tiene como objetivo realizar un análisis de las condiciones actuales bajo las cuales se desempeña la empresa. De la misma manera se procederá a reconocer las oportunidades de mejora en el proceso al cual se estudiará.

2.1. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La empresa que va a ser estudiada es una PYMES ya que cuenta con aproximadamente 35 empleados. Esta empresa apenas posee un año operando como comercializadora de artículos de computación, la misma se deriva de una compañía mayor dedicada a la explotación del negocio de la transportación internacional de carga marítima con veinte años de experiencia en dicho ámbito.

Debido al poco tiempo de vigencia de la compañía y a la falta de infraestructura se está empleando una estrategia de comercialización por concesión. Se tiene suscrito un contrato de concesión con una cadena de almacenes. En dicho contrato la empresa comercializadora de productos es denominada concesionaria, esta pone su empresa de

distribución al servicio del almacén concedente, para asegurar sobre un espacio limitado, por un tiempo determinado y bajo las normas del concedente, la distribución de los artículos que se le ha concedido el monopolio de reventa. El concesionario controla el inventario y el abastecimiento de los productos.

A continuación se esquematiza la Cadena de Valor y se detalla brevemente las actividades generales de cada área:



FIGURA 2.1 DIAGRAMA DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA



FIGURA 2.2 DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES PRIMARIAS DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA



FIGURA 2.3 DIAGRAMA DE LAS ACTIVIDADES DE APOYO DE LA CADENA DE VALOR DE LA EMPRESA

ANÁLISIS DE OPERACIONES: COMPRAS, OPERACIONES Y LOGÍSTICA

En la compañía la distribución comprende todas las actividades efectuadas por Compras, Operaciones y Logística. Estas actividades son todas aquellas asociadas al movimiento de la mercadería (planeamiento y ejecución) desde su adquisición hasta llegar al cliente final. Esto incluye todas las actividades relacionadas con la administración de los puntos de venta, distribución física y transporte.

El planeamiento se refiere a la previsión de la demanda, la cuantificación de stocks de productos y la administración de recursos. En cambio la ejecución abarca las tareas de consolidación, almacenaje, transporte y abastecimiento de los productos.

Las modalidades de compra que se emplean son los acuerdos de abastecimiento por medio de cartas de intención y compras abiertas. También se maneja compras standard (cotización y negociación) y en menor medida las compras consignadas.

Dentro de la empresa la gestión de compras interviene las áreas de Gerencia, Comercial y Compras. Las compras se realizan tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Histórico de ventas
- Stocks en los POS
- Promociones y descuentos especiales de productos por parte de los proveedores

Para facilitar su administración el área de compras ha clasificado a los distintos productos por familia. Esta clasificación se denomina Estructura de Mercadería como se muestra en la siguiente tabla:

| ESTRUCTURA DE MERCADERÍA | | |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 0001- IMPRESORA | 0106- TECLADO | 0118- DISCOS CD/DVD |
| 0002- LAPTOP | 0107- MALETIN | 0119- CAMARA WEB |
| 0003- DESKTOP | 0108- MICROFONO | 0124- VARIOS ELECTRONICOS |
| 0004- MONITOR | 0110- PENDRIVE | 0201- CAMARA |
| 0101- ROUTER | 0111- DISCO DURO EXTERNO | 0204- REPRODUCTOR |
| 0102- MOCHILAS | 0112- CANDADO LAPTOPS | 0208- VARIOS |
| 0103- AUDIFONO | 0115- MEMORIA | 0504- PROYECTOR |
| 0104- PARLANTE | 0116- PORTA CD | 0508- PARLANTES |
| 0105- MOUSE | 0117- REGULADORES | 0703- AMIGO KIT INTERNET |

TABLA 1 ESTRUCTURA DE MERCADERÍA

El abastecimiento de la mercadería es responsabilidad de Compras. Una vez establecido qué artículos comprar y en qué cantidad se procede a crear una orden de compra y a contactarse con los proveedores.

Proceso Orden de Compra

Un pedido se lo gestiona por medio de una orden de compra. Se sigue los siguientes pasos:

Seleccionar tipo.- El coordinador o el Jefe de Operaciones ingresa al sistema informático y crea la O/C. Digita la información (sku, fechas, proveedor, descuentos, detalles) y selecciona el tipo de O/C que se va a generar. La O/C puede ser de tres tipos:

O/C Simple.- es una O/C en la cual el mismo almacén que pide, recibe la orden de compra. Se la usa cuando la mercadería va a ser almacenada por un tiempo determinado en el almacén logístico.

O/C con distribución.- es una O/C en la cual el almacén que pide, recibe la orden de compra y esta a su vez distribuye automáticamente a los puntos de venta. Se la crea cuando se realiza cross-docking en el almacén logístico.

Múltiple O/C.- es una opción para crear la orden de compra en la cual el proveedor entrega la orden directamente a cada una de las tiendas por separado. Por motivos de control esta opción regularmente no se emplea.

Cancelar O/C.- una vez creada la O/C esta se puede anular, es decir se suspende el pedido.

Modificar O/C.- con esta opción se puede cambiar algún dato de la O/C, ya sea por algún error o adición de productos.

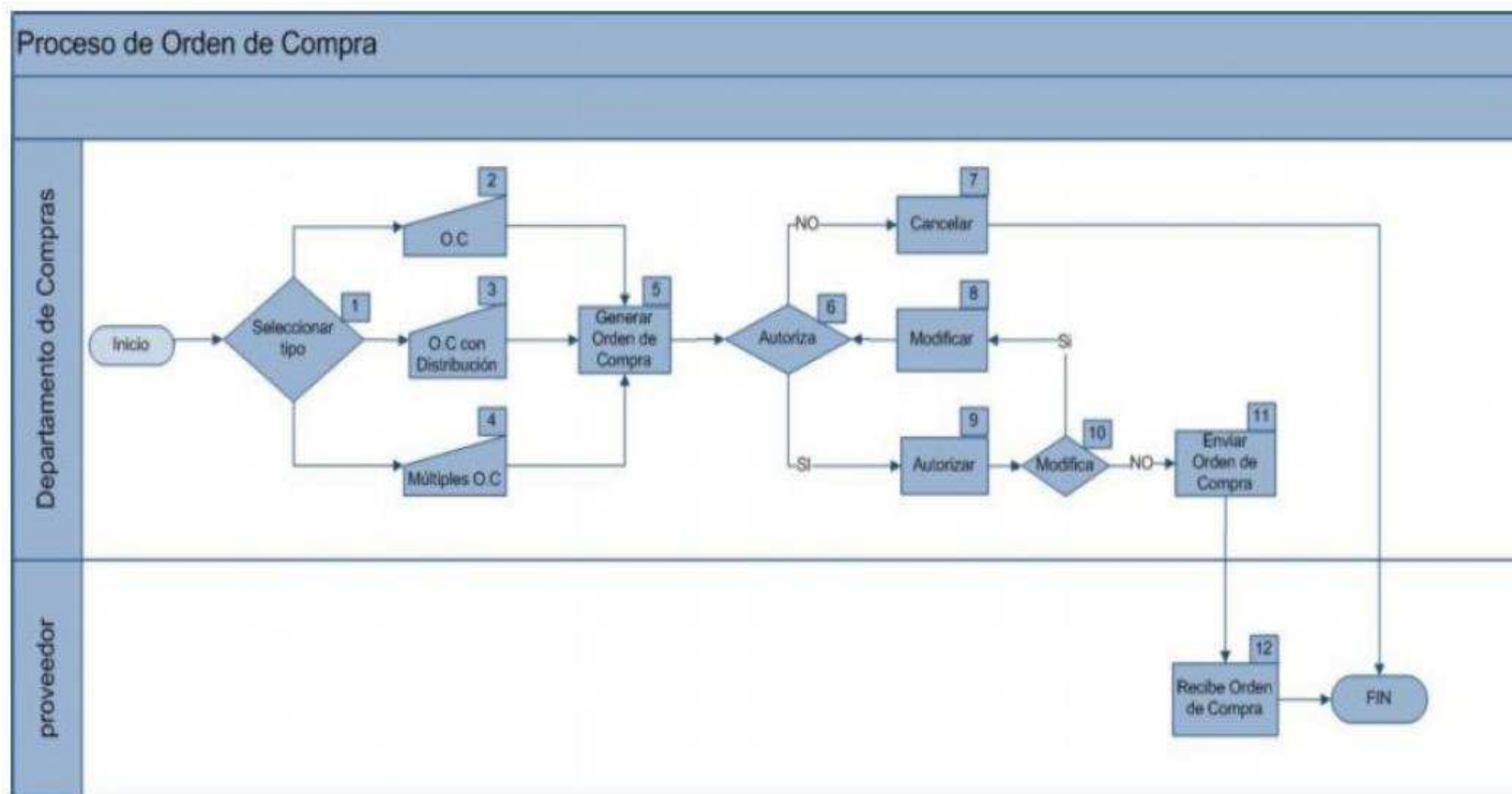


FIGURA 2.4 PROCESO DE ORDEN DE COMPRA DE LA EMPRESA

Autorizar O/C.- el Gerente o el Jefe de Operaciones autoriza o no la O/C.

Enviar O/C.- el Jefe de Operaciones o el Coordinador de Compras envía la O/C al proveedor para su abastecimiento según los artículos que se detallen.

Recibir O/C.- el proveedor confirma la recepción de la O/C y prepara la mercadería para ser enviada o retirada.

El área de Operaciones cuenta con un camión de 3 TON, el mismo que se lo emplea para transporte dentro de Guayaquil y sus alrededores. Dependiendo del proveedor y de la disponibilidad de transporte, el pedido puede ser recibido directamente en el almacén logístico o recogido por el camión para su posterior traslado. La documentación requerida para que el pedido sea correcto es la guía de remisión, la O/C impresa y/o la factura. Todos los documentos deben poseer los respectivos sellos de autorización.

También se puede realizar los pedidos entre puntos de venta previa autorización del Coordinador o Jefe de Operaciones. A

esta acción se la llama traspaso y se la realiza para solventar una posible venta. También se hace traspasos cuando un artículo en un POS tiene baja rotación.

La compañía cuenta con unas instalaciones de 96m² en cuya parte superior se encuentran las oficinas y en la planta baja funciona como almacén logístico.

El almacén logístico funciona como bodega de tránsito, los artículos que ahí se encuentran son almacenados de manera temporal. Se utiliza materiales básicos para el manejo de mercaderías: carretillas manuales, balanzas, cintas y papelerías para embalaje. La mercadería al almacenarla tan solo se la estiba. Las operaciones más importantes que se realiza son:

- Recepción e inspección de artículos
- Clasificación y etiquetado
- Picking y consolidación de los artículos
- Cross-docking
- Despacho
- Inventario

- Limpieza y mantenimiento de instalaciones

El transporte hacia las distintas ciudades del país se encuentra tercerizado por medio de un operador logístico. Los retiros de la mercadería a transportarse se puede realizar en dos horarios 14h00 y 18h30. La propuesta del transporte del operador indica que la mercadería llegará al POS en el transcurso del siguiente día, dependiendo de la ciudad de destino.

La tarifa de transporte del operador logístico se detalla en la tabla 2:

| TARIFARIO DE TRANSPORTE 2009 | | |
|------------------------------|------------|--------------|
| | 2 KG | KG ADICIONAL |
| Ciudad - Ciudad | \$ 1,17 | \$ 0,26 |
| Cantonal | \$ 1,55 | \$ 0,31 |
| Provincial | \$ 1,55 | \$ 0,31 |
| Regional | \$ 1,55 | \$ 0,31 |
| Especial | \$ 2,06 | \$ 0,46 |
| | KILOS BASE | 2 |
| | % SEGURO | 0,003 |

TABLA 2 TARIFAS DE TRANSPORTE TERCERIZADO

La distribución se la realiza hacia almacenes ubicados en 9 ciudades del país: Quito, Guayaquil, Cuenca (2), Ambato, Portoviejo, Machala, Quevedo (3), Santo Domingo y Riobamba.

2.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES DE MEJORA

Como inicio del análisis se realizó conversaciones con la Gerencia junto con los principales responsables del área comercial y operaciones buscando conocer los problemas que actualmente afectan a las operaciones de la empresa. Entre los problemas encontrados se determinó los dos más críticos en el área operativa:

1. Incumplimiento en el despacho de la mercadería hacia los puntos de venta ubicados en las distintas provincias del país.
2. Falta de control en las actividades asociadas a la cadena de suministro.

- **Incumplimientos en el despacho de la mercadería**

Se define como despacho perfecto cuando el mismo cumple con las siguientes características:

- Despacho completo
- Despacho en perfectas condiciones
- Entrega a tiempo
- Documentación correcta

En caso de incumplirse alguna de estas características entonces se produce un incumplimiento en el despacho de la mercadería.

Esto sucede cuando el área comercial, según un Análisis de ventas/mercado, solicita al departamento de operaciones la adquisición de mercadería y este requerimiento no es atendido en el tiempo y/o en la cantidad necesaria. En varias ocasiones este suceso ocasiona pérdida en las ventas al no satisfacer la demanda de los clientes. En la empresa todavía no se ha tomado las medidas necesarias para que la frecuencia de este problema disminuya.

Se realizó un sondeo al personal de ventas de la empresa para tener una referencia cuantificada del problema. En dicho sondeo se determinó que en la mayoría de los casos los productos con más irregularidades en los despachos son aquellos que tienen alguna promoción o un incremento en la demanda por parte de los clientes finales como por ejemplo determinados modelos de portátiles, impresoras, cámaras. También según las respuestas obtenidas por parte de los encargados de cada punto de venta, de manera empírica se dedujo que el incumplimiento en el despacho de mercadería ocurre alrededor de unas 18-20 veces por mes lo que representa un porcentaje aproximado del 25%.

- **Falta de control en las actividades asociadas a la cadena de suministro**

En la entrevista con el Jefe de Operaciones, éste enfatizó que no existe un adecuado control en el sistema de distribución, desde la compra hasta la puesta en percha del producto, por lo que es difícil tener una visión sintética de las actividades logísticas.

2.2.1. ANÁLISIS DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE LOS “INCUMPLIMIENTOS EN EL DESPACHO DE LA MERCADERÍA”

Mediante la observación directa, con la información brindada por los empleados y Jefe de Operaciones a continuación se construye un diagrama Causa – Efecto, la misma que se muestra en la figura 2.5:

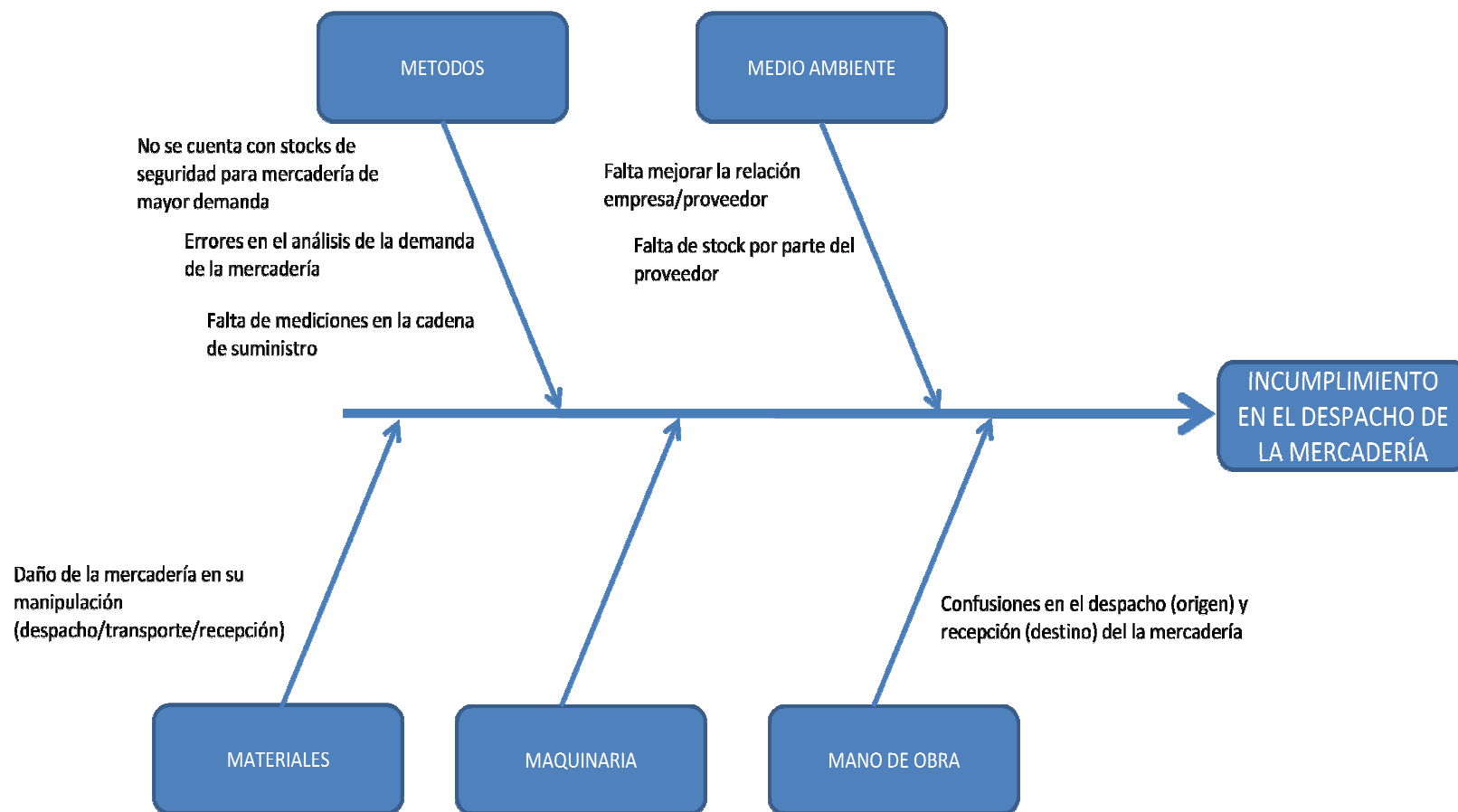


FIGURA 2.5 DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE LOS "INCUMPLIMIENTOS EN EL DESPACHO DE LA MERCADERÍA"

Métodos

No se cuenta con stocks de seguridad para mercadería de mayor demanda

Se conoció que en el proceso de compras de mercadería la cantidad del pedido en la orden de compra solamente viene determinado en función de las ventas, buscando solamente atender la demanda de los clientes (stock activo). No se realiza compras complementarias para hacer frente a las posibles demoras en el suministro de mercadería por parte de los proveedores o a las demandas altas no previstas en determinados días o temporadas.

Errores en el análisis de la demanda de la mercadería

La empresa cuenta con un Sistema Informático Retail donde se registra las ventas que se realiza diariamente, la misma que puede exportarse a un archivo Excel. Aunque se cuenta con este tipo de información no se realiza el debido análisis para conocer el comportamiento de la demanda de cada producto que se comercializa.

Falta de mediciones en la cadena de suministro

Como no se evalúa el desempeño de la cadena de suministro, se dificulta la gestión, las decisiones que se toma son correctivas mas no preventivas. Prevalece la orientación hacia las ventas.

Medio Ambiente**Mejorar la relación empresa/proveedor**

Como en el campo de la distribución de artículos electrónicos la empresa lleva poco tiempo y algunos proveedores son nuevos, aún no existe un fuerte vínculo con las empresas que suministran mercadería. La relación con los proveedores es importante porque perfecciona el flujo de información, incrementa el conocimiento de las necesidades de cada parte e incluso amplía las oportunidades de reducción de costos.

Falta de stock por parte del proveedor

En la entrevista con el Jefe de Operaciones, éste mencionó que cuando se efectúa una orden de compra en ocasiones el proveedor no tiene en sus bodegas productos determinados o en caso de tener el producto se encuentra en una bodega

lejana (Quito, Cuenca), por lo que la gestión de compras sufre retrasos.

Materiales

Daño de la mercadería en su manipulación

Esta irregularidad puede suceder durante tres instancias: cuando los trabajadores de la empresa preparan el pedido previo al embarque, durante el transporte hasta su destino o en el momento de su recepción. Este daño no necesariamente es avería en el producto, también puede ser un defecto que afecte la presentación visual del producto. Según los entrevistados este inconveniente no se presenta con mucha frecuencia.

Confusiones en el despacho (origen) y recepción (destino) del la mercadería

Muchas veces por tiempo o descuido los encargados de realizar el despacho del pedido cometen errores en cantidad o tipo de producto e incluso la persona encargada en recibirlo en el punto de venta no percibe este fallo. Este error se lo detecta cuando se analiza el inventario por medio del sistema informático y se regulariza mediante traspasos.

2.2.2. ANÁLISIS DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE “FALTA DE CONTROL EN LA CADENA DE SUMINISTRO”

Para analizar este problema nuevamente se emplea el Análisis de Causa-Efecto de Ishikawa como se muestra en la figura 2.6:

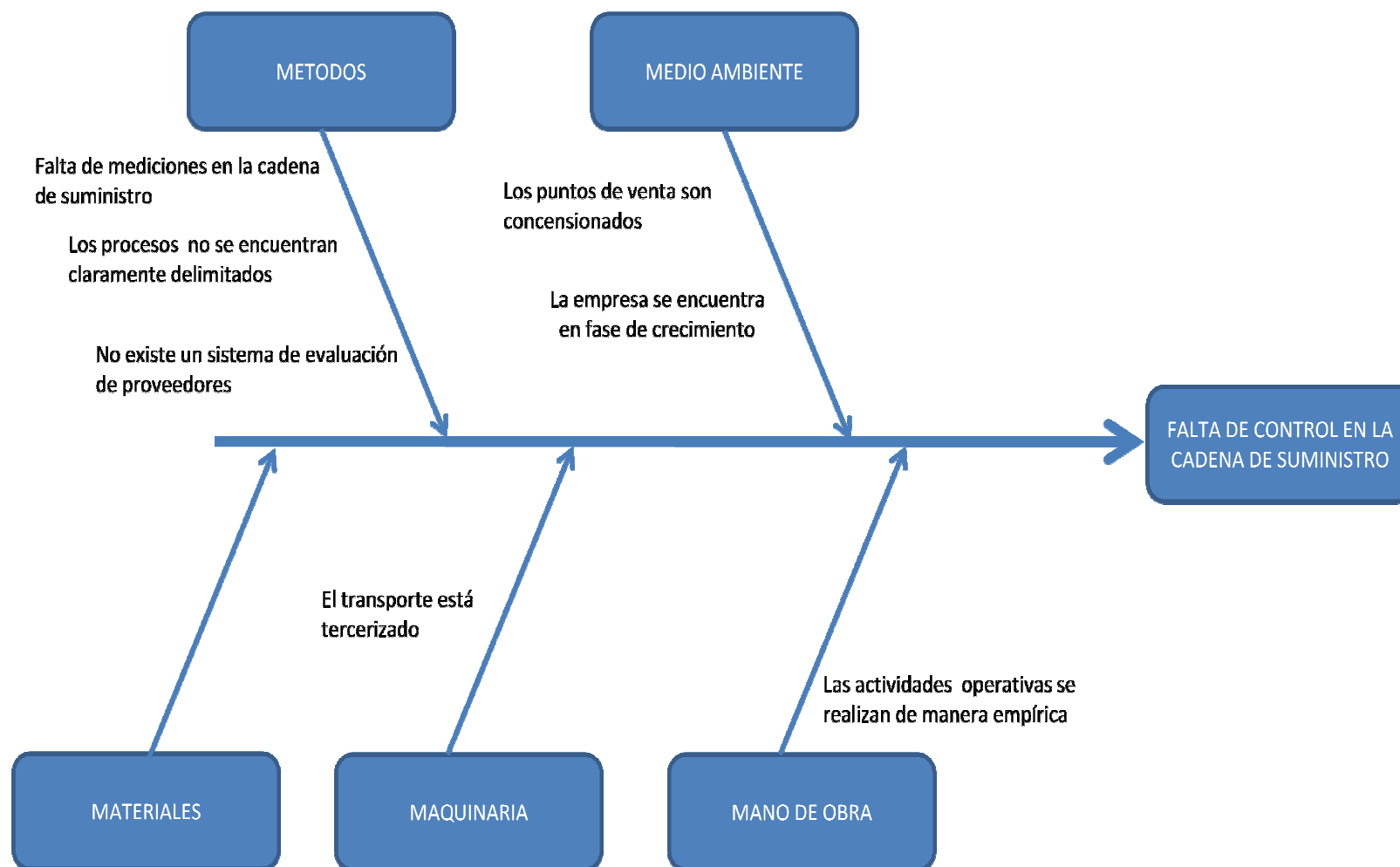


FIGURA 2.6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) DE "FALTA DE CONTROL EN LA CADENA DE SUMINISTRO"

Métodos

Falta de mediciones en la cadena de suministro

En conversaciones con el Jefe de Operaciones se conoció que no se han creado mecanismos de medición en los cuales se evalúe los procesos en la cadena de suministro. Esto produce que se enfatice en las medidas correctivas y no en las preventivas. Además lo que no se mide no se puede gestionar y no se puede mejorar.

Los procesos no se encuentran claramente delimitados

La empresa no cuenta con instructivos o manuales de procedimiento para ponerlo en conocimiento al personal y capacitarlo. Esto provoca que las actividades no estén normalizadas aumentando el riesgo de error.

No existe un sistema de evaluación de proveedores

No se cuenta con factores de valoración de proveedores cualitativos y cuantitativos en cuanto a la calidad, precio, servicio y entrega, por lo que se desconoce el grado de compatibilidad del proveedor con los intereses de la empresa.

Medio ambiente

Los puntos de venta son concesionados

Debido a que la empresa no cuenta aún con la infraestructura necesaria los puntos de venta se encuentran concesionados, es decir, existe un contrato de distribución y venta exclusiva con una cadena de almacenes. El reabastecimiento es responsabilidad de la empresa comercial de distribución.

La empresa se encuentra en fase de crecimiento

Como el contrato de concesión de la empresa está en vigencia desde hace 8 meses, los procedimientos no se encuentran estructurados, la responsabilidad es difusa y se busca la obtención de resultados inmediatos lo que dificulta la eficiencia en el cumplimiento de los objetivos. Sin embargo, debido a esto el margen de desarrollo es amplio y los problemas se convierten en oportunidades de mejora.

Maquinaria

El transporte está tercerizado

Otra de las características de la empresa es que el transporte de la mercadería lo realiza un tercero (Compañía Courier Nacional) ya que los puntos de ventas concesionados están repartidos en varias

ciudades del Ecuador y el camión con que se cuenta solo tiene cobertura local (Guayaquil).

Las actividades operativas se realizan de manera empírica

Observando las labores que desempeñan los encargados del despacho y recepción de la mercadería se concluye que las actividades las ejecutan basándose en su experiencia y percepción. Esto genera cierto desorden y fallos ya que no cuentan con una metodología para realizar su trabajo.

2.3. MEDICIÓN DE INDICADORES

La gestión de compra es uno de los procesos críticos dentro de un centro distribuidor. Debido a que se adquiere productos terminados y a los diferentes acuerdos de crédito con los proveedores se ha establecido que el tiempo máximo de despacho sea de 48 horas. A partir de este criterio y tomando la información obtenida en las O/C y las guías de remisión de la mercadería se procede a generar las siguientes mediciones:

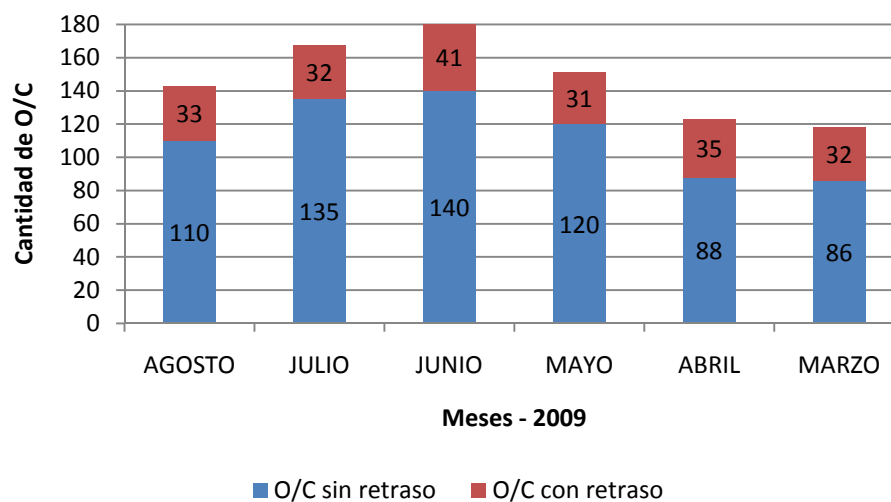


FIGURA 2.7: CANTIDAD DE ÓRDENES DE COMPRA CON RETRASO

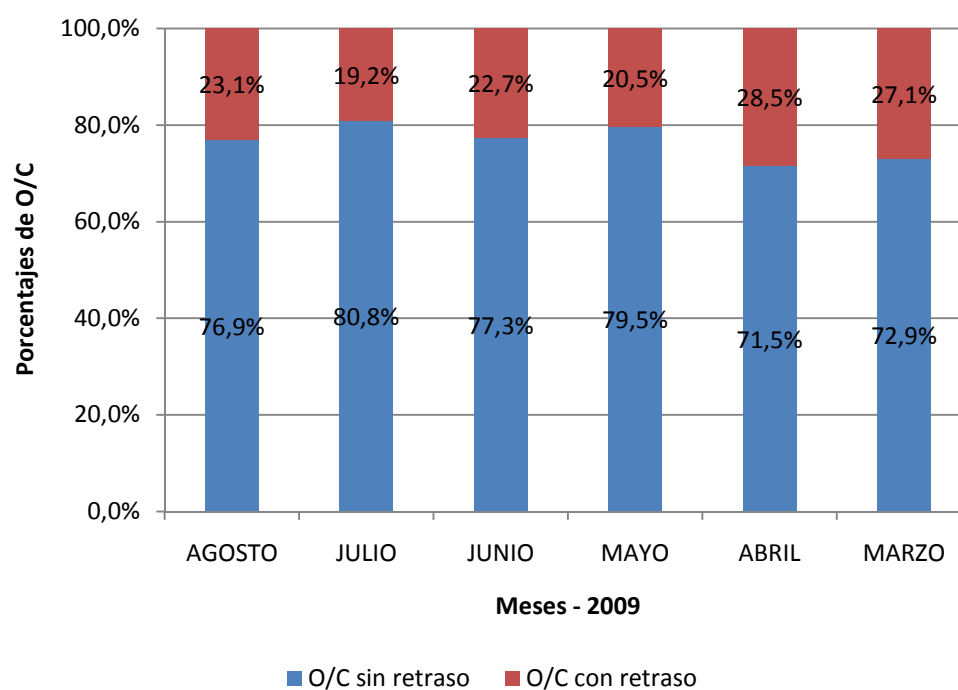


FIGURA 2.8: PORCENTAJE DE ÓRDENES DE COMPRA CON RETRASO

Con estas mediciones (Figuras 2.7 – 2.8) lo que se pretende demostrar es el nivel de cumplimiento de las órdenes de compra solicitadas a los proveedores. Se muestra los datos de seis meses, desde Marzo hasta Agosto del 2009 y se observa que en promedio de 147 órdenes de compra generadas mensualmente un 23.5% de las mismas no se despacha a tiempo. Es un porcentaje alto, sin embargo cabe aclarar que si una orden de compra no se entrega en su totalidad, aún se la considera como una O/C no despachada. Por esta razón en ocasiones una O/C no se la considera como un despacho a tiempo, debido a que falta un producto específico.

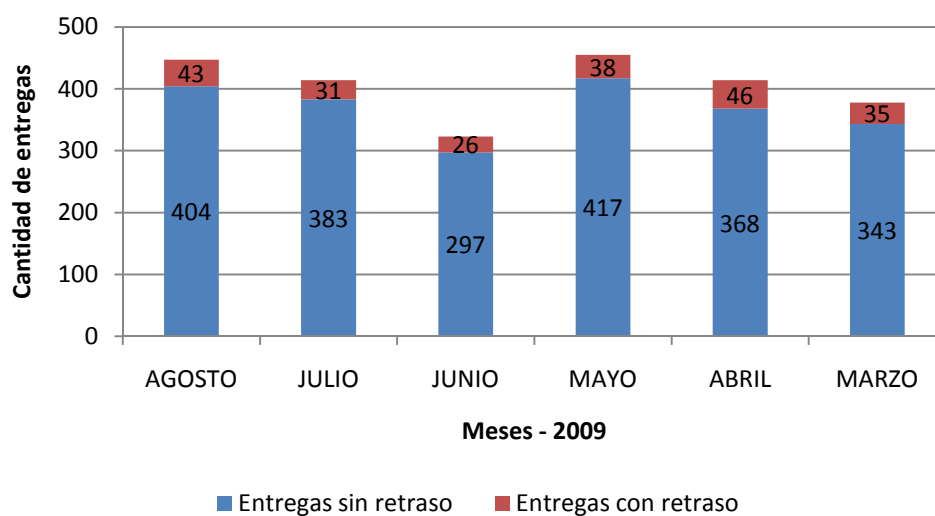


FIGURA 2.9: TRANSPORTE – CANTIDAD DE ENTREGAS A TIEMPO

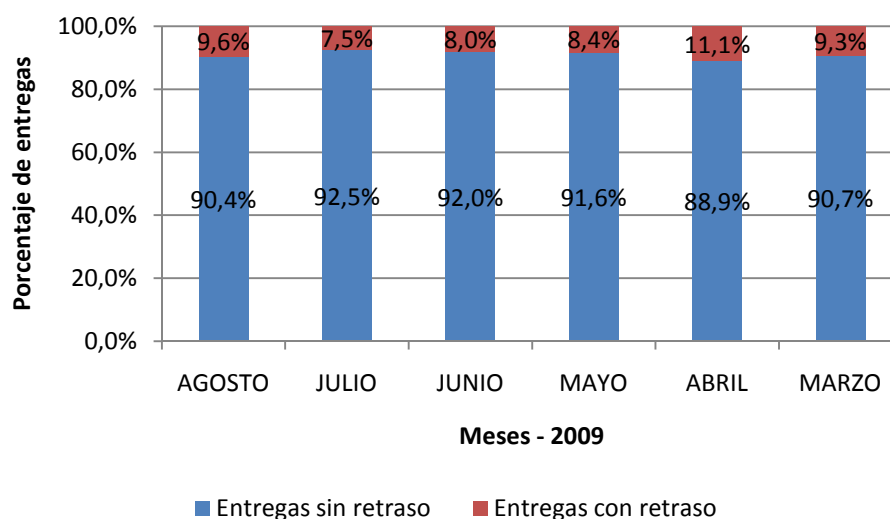


FIGURA 2.10: TRANSPORTE – PORCENTAJE DE ENTREGAS A TIEMPO

El siguiente indicador (Figuras 2.9 – 2.10) evalúa el desempeño del servicio de transporte el mismo que está tercerizado por un operador logístico. A partir de que el producto se embarca en su respectivo camión se tiene hasta las cuatro de la tarde del siguiente día para realizar la entrega, pasado este límite se considera como una entrega con retraso. El camión empleado no entrega exclusivamente el producto, sino que sigue una ruta determinada por el operador. Se obtuvo los datos en base a las guías de transporte emitidas por el operador logístico, por lo que por cada embarque puede existir una o más guías.

En promedio se maneja 405 guías mensualmente y de éstas un 9% no llega en el tiempo establecido. Este porcentaje se lo puede considerar bajo, no obstante es un factor que afecta a la distribución del producto hasta su punto de venta. En el mes de junio existió una baja en relación a la cantidad de guías expedidas, esto se debió a que durante siete días el operador logístico tuvo una paralización en sus actividades por motivos externos. Estos dos indicadores sirven como referencia para establecer que existe una falta de control en la distribución de los productos lo que puede ocasionar una pérdida en las ventas al no llegar la mercadería al POS en el tiempo esperado.

En la Figura 2.11 se presenta el costo del transporte tercerizado, en los últimos tres meses se ha mantenido en alrededor de los \$3000.

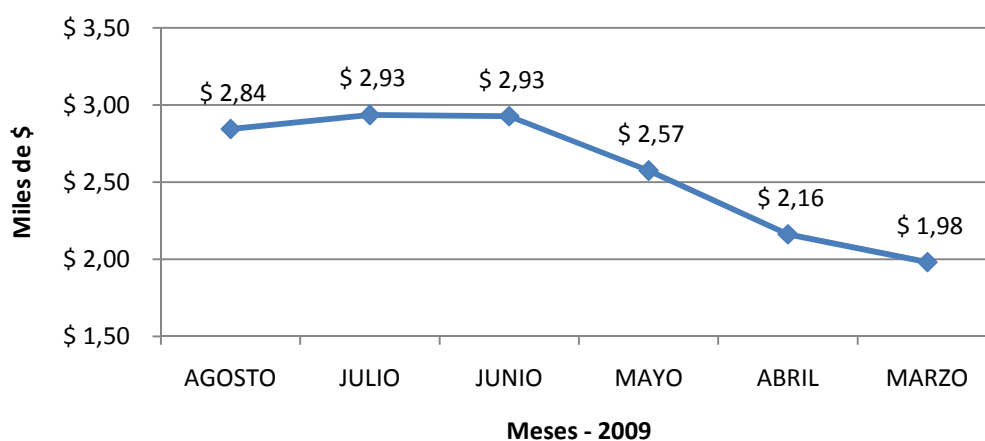


FIGURA 2.11: COSTO DE TRANSPORTE TERCERIZADO

Adicionalmente se expone datos referentes a las ventas comprendidas entre Marzo – Agosto 2009 para tener una referencia del tamaño de la empresa en términos de efectivo generado en las diferentes transacciones.

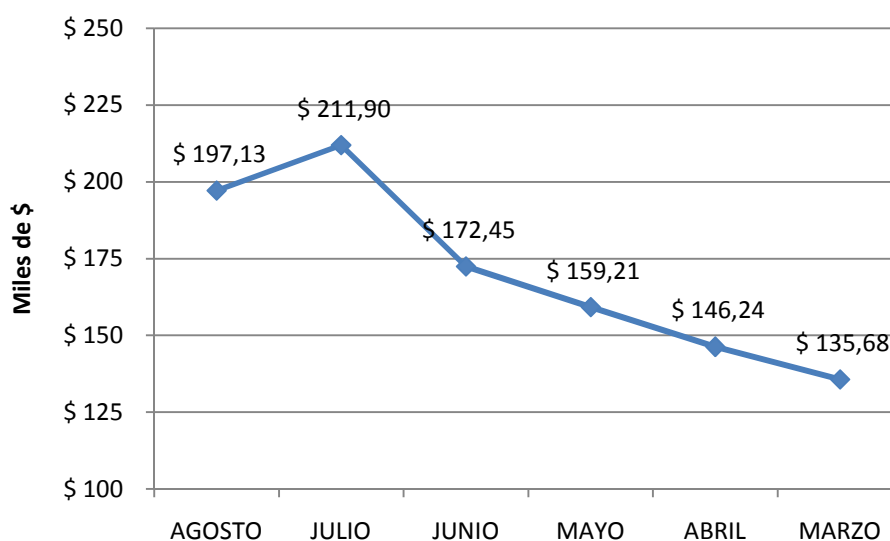


FIGURA 2.12: VENTAS TOTALES MENSUALES 2009 EN MILES DE DÓLARES

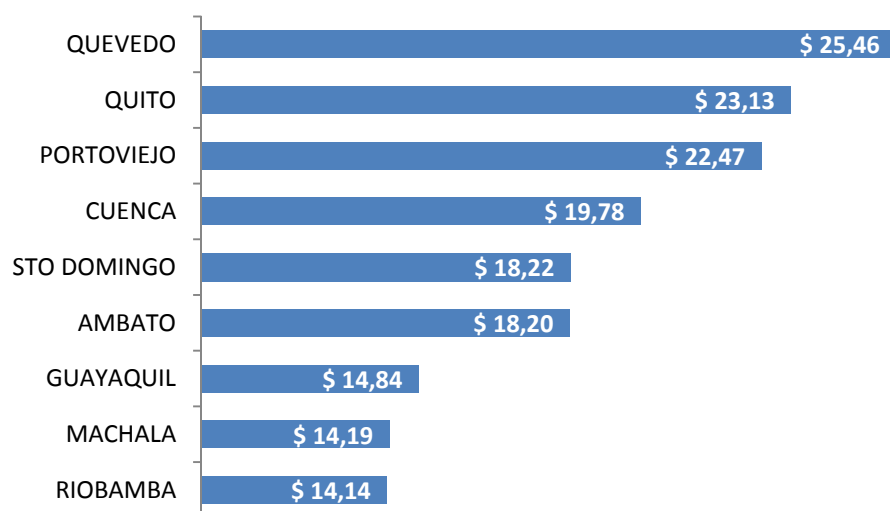


FIGURA 2.13: VENTAS PROMEDIO MENSUAL 2009 POR CIUDAD EN MILES DE DÓLARES

Las figuras 2.12 y 2.13 representan los ingresos por concepto de ventas obtenidos por la empresa durante un periodo de seis meses. En la primera se observa que se ha producido un incremento sostenido debido a las promociones o descuentos realizados, en algunos meses se ha sacrificado el margen en busca de un incremento en las ventas. La empresa maneja un margen comercial entre el 15% y 45% entre los productos que comercializa.

Finalmente la siguiente figura refleja las ventas promedio mensual por ciudad. Quevedo, Quito y Portoviejo son las ciudades que mayor monto de ventas concentran, con un porcentaje del 41.7% (Tabla 3). Una de las razones de las mejores ventas es que estas poseen tres almacenes donde están los POS. Cuenca, Santo Domingo, Ambato cuentan con dos y Guayaquil, Machala y Riobamba con un solo almacén.

| VENTAS Mar - Ago 2009 (miles de \$) | | |
|--|-----------------|-------------------|
| CIUDADES | PROMEDIO | PORCENTAJE |
| QUEVEDO | \$ 25,46 | 14,9% |
| QUITO | \$ 23,13 | 13,6% |
| PORTOVIEJO | \$ 22,47 | 13,2% |
| CUENCA | \$ 19,78 | 11,6% |
| STO DOMINGO | \$ 18,22 | 10,7% |
| AMBATO | \$ 18,20 | 10,7% |
| GUAYAQUIL | \$ 14,84 | 8,7% |
| MACHALA | \$ 14,19 | 8,3% |
| RIOBAMBA | \$ 14,14 | 8,3% |

TABLA 3 VENTAS PROMEDIO MENSUALES POR CIUDAD: MONTO
Y PORCENTAJE

CAPÍTULO 3

3. PROPUESTA DE CAMBIO O MEJORA

Como se expuso en el capítulo anterior existen problemas relacionados al cumplimiento en los tiempos de despacho, ya sea entre el proveedor – empresa distribuidora o entre la empresa distribuidora – punto de venta, y una falta de control en la cadena de suministro desde la adquisición de la mercadería hasta la recepción en el punto de venta.

El objetivo principal de una empresa comercializadora es vender y para esto los productos deben de ser distribuidos a tiempo, estar a la vista, ser accesibles y atractivamente exhibidos. En este punto la mejora en el sistema de distribución es un factor importante que apoya a la realización de las ventas.

Para reducir los problemas mencionados se ha optado por aplicar dos tácticas comerciales:

- Sistema de indicadores logísticos en el proceso de distribución
- Diseño de un método de suministro

3.1. PLAN DE ACCIÓN

3.1.1. PLAN DE ACCIÓN PARA EL SISTEMA DE INDICADORES LOGÍSTICOS EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Es necesario incluir en las prácticas de las compañías la medición continua del desempeño de las actividades. De esta forma, la gerencia tiene una buena fuente de información para identificar aquellos procesos críticos y por ende reconocer las oportunidades de mejoramiento correspondientes, concentrando esfuerzos para su desarrollo satisfactorio.

Para que un sistema de indicadores tenga una real utilidad debe de estar enfocado con la estrategia de negocios de la empresa. En una empresa distribuidora la logística es un factor de éxito en la competitividad del mercado, ya que es responsable de colocar el producto a disposición del consumidor final en la cantidad demandada, en el momento que lo necesite y en el lugar que desee adquirirlo, todo ello en una forma que estimule su adquisición en el punto de venta y a un costo razonable.

Uno de los factores determinantes para que todo proceso, llámese logístico o de producción, se lleve a cabo con éxito, es implementar un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos, con el fin de que se puedan implementar mediciones en posiciones estratégicas que reflejen un resultado óptimo en el mediano y largo plazo, mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico.

El éxito de cualquier operación radica en el control y mediciones de la misma: "lo que no se mide, no se puede administrar". El adecuado uso y aplicación de estos indicadores y los programas de productividad y mejoramiento continuo en los procesos logísticos de las empresas, serán una base de generación de ventajas competitivas sostenibles y por ende de su posicionamiento frente a la competencia local o nacional.

Antes de definir los indicadores logísticos hay que analizar los factores críticos de éxito en el área de distribución. Una vez identificados estos factores críticos, se establece los indicadores

para medir su cumplimiento, y de esta manera establecer metas dentro de la empresa para alcanzar los resultados esperados.

Para definir los factores críticos de éxito se debe tomar en cuenta las áreas logística y comercial. La primera es la responsable de la distribución y la segunda del mantenimiento de los POS, es decir, recibir el producto, vender y tener un contacto permanente con los clientes. Se fija los siguientes factores críticos de éxito:

- Despacho de productos (Abastecimiento)
- Envío y recepción de productos.
- Novedades en los despachos

En base a estos factores se desarrolla los siguientes indicadores:

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE DESPACHO

Mide la eficacia de los despachos efectuados por los proveedores hacia el centro de distribución.

$$NIVEL\ DE\ CUMPLIMIENTO\ DE\ DESPACHO = \frac{No.\ de\ despachos\ perfectos}{No.\ total\ de\ despachos\ requeridos} * 100$$

No. de despachos perfectos.- se refiere a la cantidad de despachos perfectos recibidos. Se denomina despacho perfecto cuando cumple las siguientes condiciones:

- Despacho completo
- Despacho en perfectas condiciones
- Despacho con la documentación correcta

No. total de despachos requeridos.- se refiere a la cantidad total de despachos solicitados por medio de las órdenes de compra emitidas y entregadas a los proveedores.

PORCENTAJE DE PROBLEMAS DE CALIDAD EN DESPACHOS IMPERFECTOS

Mide el porcentaje de los problemas de calidad ocurridos en los despachos imperfectos.

$$\% \text{ DE PROBLEMAS DE CALIDAD EN DESPACHOS IMPERFECTOS} = \frac{\text{No. de despachos recibidos en malas condiciones}}{\text{No. total de despachos imperfectos}} * 100$$

No. de despachos recibidos en malas condiciones.- es la cantidad total de despachos imperfectos debido a malas condiciones de los productos. Se considera un despacho en malas condiciones cuando alguno de sus productos tiene daños en su empaque o averías.

No. total de despachos imperfectos.- si un despacho no cumple con las condiciones antes escritas, se lo considera imperfecto.

PORCENTAJE DE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN DESPACHOS IMPERFECTOS

Mide el porcentaje de los problemas de cantidad ocurridos en los despachos imperfectos.

$$\% \text{ DE PROBLEMAS DE CANTIDAD EN DESPACHOS IMPERFECTOS} = \frac{\text{No. de despachos incompletos recibidos}}{\text{No. total de despachos imperfectos}} * 100$$

No. de despachos incompletos recibidos.- es la cantidad total de despachos imperfectos debido a errores en la cantidad de los productos detallados en la respectiva orden de compra.

PORCENTAJE DE PROBLEMAS DE DOCUMENTACIÓN EN DESPACHOS IMPERFECTOS

Mide el porcentaje de los problemas en la documentación ocurridos en los despachos imperfectos.

$$\% \text{ DE PROBLEMAS DE DOC. EN DESPACHOS IMPERFECTOS} = \frac{\text{No. de despachos con doc. incorrecta}}{\text{No. total de despachos imperfectos}} * 100$$

No. de despachos con documentación incorrecta.- es la cantidad total de despachos imperfectos debido a documentación incorrecta. Para que la documentación esté correcta en un

despacho es necesaria la guía de remisión, factura y certificados de garantía de ser requeridos.

TASA DE DESPACHOS A TIEMPO

Mide el porcentaje de despachos recibidos a tiempo por parte del proveedor al centro de distribución.

$$TASA DE DESPACHOS A TIEMPO = \frac{No. de despachos entregados a tiempo}{No. total de despachos requeridos} * 100$$

No. de despachos entregados a tiempo.- la empresa considera un despacho entregado a tiempo cuando un despacho perfecto se ha hecho efectivo por parte del proveedor en un plazo menor a 48 horas.

NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS A LOS POS

Calcula el porcentaje real de las entregas oportunas y efectivas hacia los puntos de venta. Mide el nivel de servicio de mi cliente interno.

$$NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE ENTREGAS A LOS POS = \frac{No. total de pedidos entregados a tiempo}{No. total de pedidos} * 100$$

No. total de pedidos entregados a tiempo.- se dice que un pedido ha sido entregado a tiempo cuando llega al punto de venta en un plazo menor a 72 horas.

No. total de pedidos.- es la cantidad total de pedidos que son recibidos en los puntos de venta.

Luego de haber creado los indicadores se puso en conocimiento del Jefe de Operaciones. Entre la Gerencia y el área de Operaciones se elaboró una minuta donde se comprometieron a lograr los siguientes niveles de servicio:

- Cumplimiento de despachos perfectos: 90%
- Cumplimiento de despachos a tiempo: 90%
- Cumplimiento de entregas en los POS: 85%
- Problemas en despachos de:
 - Cantidad: 5%
 - Calidad: 5%
 - Documentación: 3%

3.1.2. PLAN DE ACCIÓN PARA EL DISEÑO DE UN MÉTODO DE SUMINISTRO

El abastecimiento consiste en organizar, planificar y controlar el conjunto de las existencias de una empresa. Su objetivo principal es establecer un equilibrio entre la calidad de servicio y los costes de posesión del stock.

Los principales elementos que constituyen la gestión de las existencias son los siguientes:

- La frecuencia de emisión de las órdenes de aprovisionamiento
- El momento de emisión
- La cantidad a pedir

Los principales factores que influyen en la gestión del aprovisionamiento son:

- La demanda. Es necesario conocer sus características para adaptar el método de aprovisionamiento. Por ejemplo, en caso de demanda errática no es pertinente trabajar con los métodos clásicos como la fórmula de Wilson. Se prefiere trabajar con métodos tipo punto de pedido.
- Los costos del aprovisionamiento
- El plazo de suministro y su fiabilidad
- La frecuencia de actualización de los datos en el sistema de información (existencias, consumo, previsión, recepción, pedidos, etc)

Para definir la política de aprovisionamiento, es primordial contestar las preguntas siguientes: ¿Qué artículo pedir?, ¿Cuándo pedir?, ¿Cuánto pedir?

Pues, según su organización y las características del artículo, se definirá si los pedidos deben tener fecha y cantidad, fijas o variables.

Así, los métodos de aprovisionamiento clásicos son cuatro:

- Calendario: fecha fija y cantidad fija
- Punto de pedido: fecha variable y cantidad fija
- Periódico: fecha fija y cantidad variable
- Al pedido: fecha variable y cantidad variable

En el presente estudio se ha decidido seguir el Método de Punto de Pedido ya que tiene la ventaja de que el riesgo de escasez de productos en percha se reduce aunque se necesita de un seguimiento permanente por parte del responsable de la logística.

Clasificación ABC

Como primer paso se realiza una clasificación ABC de los productos para enfocar el estudio en los artículos claves. Debido a que la empresa no comercializa una marca o un modelo específico (se manejan una diversidad de marcas y modelos ACER, CANON, HP, DELL, LG, LEXMARK, XTRATECH) se opta por trabajar con la clasificación de la estructura de la mercadería.

Para esto se toma en cuenta la información de ventas durante seis meses, se obtuvo un promedio, se calculó el porcentaje de cada componente sobre las ventas con su respectivo porcentaje acumulado.

| CLASIFICACIÓN | MONTO \$ | % VENTA | % VENTA ACUM | TIPO |
|--------------------------|-------------|---------|--------------|------|
| 0002- LAPTOP | \$ 59.320,0 | 34,81% | 34,81% | A |
| 0003- DESKTOP | \$ 51.749,6 | 30,36% | 65,17% | A |
| 0004- MONITOR | \$ 19.266,9 | 11,30% | 76,47% | A |
| 0001- IMPRESORA | \$ 8.150,3 | 4,78% | 81,26% | A |
| 0106- TECLADO | \$ 3.754,4 | 2,20% | 83,46% | B |
| 0102- MOCHILAS | \$ 3.507,1 | 2,06% | 85,52% | B |
| 0703- AMIGO KIT INTERNET | \$ 3.036,0 | 1,78% | 87,30% | B |
| 0107- MALETIN | \$ 2.545,9 | 1,49% | 88,79% | B |
| 0504- PROYECTOR | \$ 2.120,0 | 1,24% | 90,03% | B |
| 0105- MOUSE | \$ 1.988,2 | 1,17% | 91,20% | B |
| 0111- DISCO DURO EXTERNO | \$ 1.855,4 | 1,09% | 92,29% | B |
| 0124- VARIOS | \$ 1.845,1 | 1,08% | 93,37% | B |
| 0110- PENDRIVE | \$ 1.808,5 | 1,06% | 94,43% | B |
| 0204- REPRODUCTOR | \$ 1.640,0 | 0,96% | 95,40% | B |
| 0112- CANDADO LAPTOPS | \$ 1.474,8 | 0,87% | 96,26% | C |
| 0101- ROUTER | \$ 1.253,2 | 0,74% | 97,00% | C |
| 0104- PARLANTE | \$ 1.153,6 | 0,68% | 97,67% | C |
| 0119- CAMARA WEB | \$ 1.013,7 | 0,59% | 98,27% | C |
| 0103- AUDIFONO | \$ 886,0 | 0,52% | 98,79% | C |
| 0115- MEMORIA | \$ 829,6 | 0,49% | 99,27% | C |
| 0118- DISCOS CD/DVD | \$ 525,8 | 0,31% | 99,58% | C |
| 0117- REGULADORES | \$ 386,5 | 0,23% | 99,81% | C |
| 0208- VARIOS | \$ 281,1 | 0,16% | 99,97% | C |
| 0116- PORTA CD | \$ 42,6 | 0,03% | 100,00% | C |

TABLA 4 CLASIFICACIÓN ABC DE LOS PRODUCTOS COMERCIALIZADOS POR LA EMPRESA

Según se refleja en la tabla el análisis se orientará en el grupo de productos de tipo A, los cuales son cuatro: Laptop (computadores portátiles), Desktop (computadores de escritorio). Monitores e Impresoras.

Método del Punto de Pedido – EOQ

Los modelos de cantidad fija de pedido tratan de determinar el punto específico R en el cual se colocará el pedido y el tamaño del mismo, Q. Para emplear este modelo se necesita que cumplan los siguientes requisitos:

- La demanda del producto es constante y uniforme durante todo el periodo
- El plazo (tiempo desde el pedido hasta el recibo) es constante
- El precio por unidad del producto es constante
- El costo de mantenimiento del inventario se basa en el inventario promedio
- Los costos de los pedidos o de preparación son constantes
- Todas las demandas del producto serán satisfechas

A continuación se muestra una tabla de las demandas de los productos tipo A, desde Enero hasta Agosto del 2009, divididas en periodos semanales. Con esta tabla se realiza un análisis estadístico de ser necesario para comprobar los requisitos.

| | | IMPRESORA | LAPTOP | DESKTOP | MONITOR |
|----------------|----------|-----------|--------|---------|---------|
| AGOSTO | 4 | 34 | 18 | 27 | 32 |
| | 3 | 26 | 31 | 22 | 36 |
| | 2 | 31 | 19 | 26 | 30 |
| | 1 | 21 | 20 | 30 | 41 |
| JULIO | 4 | 29 | 29 | 24 | 32 |
| | 3 | 38 | 17 | 26 | 30 |
| | 2 | 28 | 15 | 33 | 41 |
| | 1 | 17 | 30 | 35 | 45 |
| JUNIO | 4 | 17 | 15 | 22 | 33 |
| | 3 | 30 | 25 | 29 | 31 |
| | 2 | 24 | 10 | 21 | 19 |
| | 1 | 32 | 23 | 26 | 38 |
| MAYO | 4 | 27 | 19 | 21 | 29 |
| | 3 | 17 | 14 | 27 | 27 |
| | 2 | 23 | 22 | 21 | 24 |
| | 1 | 30 | 18 | 21 | 35 |
| ABRIL | 4 | 27 | 16 | 15 | 19 |
| | 3 | 33 | 16 | 21 | 18 |
| | 2 | 18 | 13 | 23 | 27 |
| | 1 | 20 | 23 | 18 | 33 |
| MARZO | 4 | 24 | 14 | 18 | 18 |
| | 3 | 21 | 13 | 16 | 34 |
| | 2 | 31 | 15 | 23 | 19 |
| | 1 | 17 | 9 | 22 | 19 |
| FEBRERO | 4 | 34 | 15 | 18 | 25 |
| | 3 | 33 | 14 | 23 | 23 |
| | 2 | 17 | 22 | 21 | 29 |
| | 1 | 15 | 23 | 15 | 19 |
| ENERO | 4 | 19 | 15 | 19 | 21 |
| | 3 | 21 | 13 | 17 | 16 |
| | 2 | 12 | 12 | 14 | 21 |
| | 1 | 9 | 7 | 9 | 11 |

TABLA 5 DEMANDAS SEMANALES (EN UNIDADES) DE PRODUCTOS ENE –
AGO 2009

Para comprobar que la demanda es constante se emplea el CV (coeficiente de variación) de la demanda. El CV es una medida de variabilidad relativa que es igual a la desviación estándar dividida entre la media. El criterio para determinar que un conjunto de datos se origina de una demanda constante es cuando el $CV < 0.20$. En la tabla 6 se denotan los CV para cada caso:

| PRODUCTO | MEDIA | DESV. EST. | CV |
|-----------|-------|------------|---------|
| IMPRESORA | 25,13 | 6,56 | 0,26104 |
| LAPTOP | 18,20 | 5,62 | 0,30879 |
| DESKTOP | 22,67 | 4,97 | 0,21931 |
| MONITOR | 28,10 | 7,94 | 0,28256 |

TABLA 6 COEFICIENTES DE VARIACIÓN DE LA DEMANDA

Como ninguno de los productos cumplió con el criterio $CV > 0.20$ entonces no se puede decir que provienen de una demanda constante. Debido a esto no se puede aplicar el EOQ determinista.

Como no se puede suponer que la demanda es constante entonces se procede a emplear un modelo con un enfoque probabilístico. En este caso la demanda no es constante, en consecuencia se debe mantener una reserva de seguridad con el fin de proveer algún nivel de protección contra el agotamiento de existencias.

EOQ con existencias de reserva

Este modelo sugiere unidades extras en el punto de reorden R con el fin de evitar quedarse sin existencias durante el período de tiempo del reabastecimiento. Como sugerencia del Jefe de Operaciones se va a mantener un nivel de confianza del 95%.

El requisito para utilizar este modelo es que los datos de la demanda provengan de una distribución normal. Para esto se empleará la prueba de normalidad de Kolmogorov –Smirnov. Esta prueba compara la función de distribución acumulada empírica de los datos de su muestra con la distribución esperada si los datos son normales. Si esta diferencia observada es suficientemente grande, la prueba rechazará la hipótesis nula de normalidad en la población. Se puede garantizar que la distribución es normal si $P_v > 0.05$.

| PRODUCTO | Pvalue |
|-----------|---------|
| IMPRESORA | > 0,150 |
| LAPTOP | 0,076 |
| DESKTOP | 0,137 |
| MONITOR | 0,131 |

TABLA 7 TEST DE NORMALIDAD K-S

Según los resultados de la prueba de normalidad resumidos en la Tabla 7 todas las demandas de los productos provienen de una

distribución normal por lo que se puede emplear el modelo propuesto.

Para el modelo considerado se emplea la siguiente fórmula:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

Donde,

Q = Cantidad que debe de ordenarse o cantidad económica de pedido

D = Demanda (anual)

S = Costo de preparación o costo de colocación de pedido

H = Costo anual de mantenimiento

Y para el punto de R de reorden:

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L$$

Donde,

R = Punto de nuevo pedido en unidades

\bar{d} = Demanda diaria promedio

L = Plazo en días (tiempo entre el momento de colocar el pedido y el instante de recibir los artículos)

Z = Número de desviaciones típicas para un nivel de servicio específico

σ_L = Desviación estándar de utilización durante el plazo

3.2.IMPLEMENTACIÓN

3.2.1. IMPLEMENTACIÓN DE INDICADORES LOGÍSTICOS EN EL PROCESO DE DISTRIBUCIÓN

Durante el desarrollo de la medición de indicadores logísticos intervienen los operadores del centro de distribución, los vendedores del POS y el asistente de logística. Para la recopilación de datos que alimenten a los indicadores se creó un registro diario bajo el siguiente formato expuesto en la figura 3.1. Este registro es llenado por los operadores y mantenido diariamente actualizado en una hoja electrónica bajo la responsabilidad del asistente de logística. Se compone de los siguientes campos:

No. de O/C

Se registra el número de O/C, este número está impreso en la orden de compra que emite el software retail con que cuenta la compañía.

Fecha-h de O/C

Se registra la fecha exacta y la hora que se encuentra impresa la O/C.

Proveedor

Se escribe el nombre del proveedor asignado a la respectiva orden de compra.

REGISTRO DE DESPACHO DE PROVEEDORES

Mes/Año _____
Responsable _____

| No de O/C | Fecha-h de O/C | Proveedor | Fecha-h de recepción | Despacho Perfecto | | | Despacho Perfecto | Despacho Imperfecto | | | Despacho Imperfecto | Despacho Complementario | Observaciones |
|-----------|----------------|-----------|----------------------|-------------------|-----------------------|---------------|-------------------|---------------------|-------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|---------------|
| | | | | Completo | Perfectas condiciones | Doc. correcta | | Incompleto | Malas condiciones | Doc. incorrecta | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

FIGURA 3.1 REGISTRO DIARIO DE DESPACHO

Fecha-h de recepción

Se registra la fecha y la hora exacta en que se realiza el despacho por parte del proveedor,

Completo

Si el despacho está acorde a las cantidades que se encuentran impresas en la orden de compra entonces en este campo se registra una X.

Perfectas condiciones

Si las mercaderías del despacho no tienen ningún tipo de daño o avería entonces en este campo se registra con una X.

Doc. correcta

Se registra con una X en caso de que el despacho de la O/C cuente con toda la documentación requerida.

Despacho Perfecto

Si el despacho está completo, en perfectas condiciones y con la documentación correcta entonces se registra una X en este campo.

Incompleto – Malas condiciones – Doc. Incorrecta

Si ocurre cualquiera de estas irregularidades entonces se procede a registrar con una X según sea el caso.

Despacho Imperfecto

Se escribe una X en este campo si el despacho del proveedor ha sido incompleto, en malas condiciones o con alguna falta en la documentación requerida.

Despacho Complementario

Se registra una X cuando es un despacho que completa una O/C parcialmente recibida.

Observaciones

Se registra brevemente novedades que se hayan dado en los productos despachados, como por ejemplo entregas parciales, especificar tipo de productos con irregularidades, algún error por parte del personal que realiza el despacho.

Otro registro a realizarse (Figura 3.2) es uno que lo va a manejar el vendedor en cada punto de venta, el mismo que será enviado vía correo electrónico al asistente de logística. Este registro

comprende el transporte y la recepción de los productos en los almacenes. Contienen los siguientes campos:

No. de pedido

En este campo se registra el código del pedido el mismo que se encuentra en la solicitud de pedido emitida por el software retail que maneja la empresa.

Ciudad

Se registra la ciudad de destino donde se encuentra el punto de venta.

Fecha-hora de pedido

Se registra la fecha y hora en que se emitió la solicitud de pedido.

Fecha-hora de guía de transporte

Se registra la fecha y hora exacta en que se hace el embarque en el centro de distribución.

Completo – Perfectas condiciones – Doc. Correcta

Si el pedido cumple cualquiera de estas características se registra con una X en el campo que corresponda.

Observaciones

Aquí se registra las novedades adicionales que necesitan ser especificadas que ocurren durante la recepción.

REGISTRO DE RECEPCIÓN EN EL POS

Mes/Año _____

Responsable _____

| No de pedido | Ciudad | Fecha-hora de pedido | Fecha-hora de guía de transporte | Fecha-hora de entrega | Pedido Perfecto | | | Observaciones |
|--------------|--------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------|---------------|---------------|
| | | | | | Completo | Perfectas condiciones | Doc. correcta | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

FIGURA 3.2 REGISTRO DIARIO DE RECEPCIÓN EN EL POS

Como se mencionó anteriormente este registro se entrega diariamente al asistente de logística, quien se encarga de crear una hoja electrónica con estos datos, los tabula y realiza los cálculos correspondientes para llevar un control diario de los indicadores, para ser evaluados mensualmente.

Para la implementación se debe realizar una capacitación sobre los indicadores creados a todo el personal involucrado en el proceso, para así puntualizar los beneficios e importancia de estas mediciones. Se debe concientizar a los trabajadores para que llenen los registros de manera exacta y continua.

Los indicadores deben ser revisados semanalmente por parte del Jefe de Operaciones y mensualmente expuestos a la gerencia con el fin de buscar medidas que contribuyan a mejorar los indicadores hasta llegar a los niveles de servicio propuestos.

3.2.2. IMPLEMENTACIÓN DE UN MÉTODO DE SUMINISTRO

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

$$R = \bar{d}L + z\sigma_L$$

Para calcular las variables con que se cuenta en las ecuaciones se analiza y calcula las características de los productos a partir del criterio del Jefe de Operaciones.

D: Demanda (anual)

Debido a que la empresa recién cuenta con cerca de un año de operaciones no se cuenta con los datos suficientes para realizar proyecciones. Se tiene la información de las unidades vendidas entre los meses de Mar. – Ago. 2009:

| | TOTAL | PROMEDIO |
|------------|-------|----------|
| IMPRESORAS | 615 | 102 |
| LAPTOP | 444 | 74 |
| DESKTOP | 567 | 94 |
| MONITOR | 710 | 118 |

TABLA 8 UNIDADES VENDIDAS

Durante el primer semestre del 2010 se planea abrir 5 puntos de venta. Empíricamente se sabe que semestralmente en promedio en cada punto de venta se venden 68 impresoras, 49 laptops, 63 desktops y 78 monitores. Tomando en cuenta estos criterios se tiene una demanda tentativa que se presenta en la tabla 9:

| PRODUCTO | DEMANDA ANUAL (UNI) |
|------------|------------------------|
| IMPRESORAS | 1360 |
| LAPTOP | 986 |
| DESKTOP | 1254 |
| MONITOR | 1572 |

TABLA 9 DEMANDA ANUAL EN UNIDADES

S: Costo de preparación o costo de colocación de pedido

Este costo está compuesto por:

- Gasto mensual por comunicación vía internet (correo electrónico) y en llamadas telefónicas relacionadas a la gestión de compras.
- El tiempo en que el Jefe de Operaciones consume en funciones de compras. Este porcentaje es de aproximadamente el 30% del tiempo laboral del Jefe de Operaciones y se lo estimará en dólares.
- Gastos de movilización hacia los locales de los proveedores.

A partir de estos componentes se estima los siguientes costos anuales:

| COMPONENTES | MONTO |
|--------------------------|-------------|
| Gasto por comunicaciones | \$ 564,00 |
| Costo tiempo de compras | \$ 3.060,00 |
| Movilizaciones | \$ 1.200,00 |
| TOTAL | \$ 4.824,00 |

TABLA 10 COSTO DE COLOCACIÓN DE PEDIDO

La cantidad de pedidos (órdenes de compra) es de aproximadamente 1764 al año, por lo que se deduce que el costo por emitir una orden de compra es de \$2.73.

H: Costo anual de mantenimiento

Con frecuencia, el costo de mantenimiento se toma como un porcentaje i del costo del artículo. Haciendo una analogía en esta empresa comercializadora el costo de mantenimiento es un porcentaje i del margen bruto en dólares (i^*MB), este porcentaje es de alrededor del 8%.

| | Venta anual | Margen Bruto \$ | $i = 8\%$ | Unid. Prom anual | H (\$/u) |
|------------|---------------|-----------------|--------------|------------------|----------|
| IMPRESORAS | \$ 97.803,34 | \$ 29.341,00 | \$ 2.347,28 | 1224 | 1,92 |
| LAPTOP | \$ 711.839,56 | \$ 177.959,89 | \$ 14.236,79 | 888 | 16,03 |
| DESKTOP | \$ 620.995,46 | \$ 186.298,64 | \$ 14.903,89 | 1128 | 13,21 |
| MONITOR | \$ 231.203,24 | \$ 57.800,81 | \$ 4.624,06 | 1416 | 3,27 |

TABLA 11 COSTO ANUAL DE MANTENIMIENTO

\bar{d} : Demanda diaria promedio

Se calcula en base a la demanda antes mostrada. Se divide esta demanda para el número de días laborables de la empresa, en este caso se tomará en cuenta el año de 312 días laborables.

| PRODUCTO | DEMANDA DIARIA |
|------------|----------------|
| IMPRESORAS | 4 |
| LAPTOP | 3 |
| DESKTOP | 4 |
| MONITOR | 5 |

TABLA 12 DEMANDA DIARIA PROMEDIO

L: Plazo en días (tiempo entre el momento de colocar el pedido y el instante de recibir los artículos)

Este tiempo está compuesto por: el tiempo de despacho, que es el tiempo que transcurre desde que se notifica de una orden de compra al proveedor hasta que los productos llegan al centro de distribución; y el tiempo de transporte que es el tiempo que pasa entre el embarque y la recepción del producto en el POS. Como política interna el tiempo de despacho debe de ser de 2 días y el tiempo de transporte de 1 día.

 σ_L : Desviación estándar de utilización durante el plazo

Este valor se va a calcular de las últimas ventas diarias de los meses de Julio y Agosto.

| PRODUCTO | Desv. Est. |
|-----------|------------|
| IMPRESORA | 2,015 |
| LAPTOP | 1,765 |
| DESKTOP | 1,637 |
| MONITOR | 2,091 |

TABLA 13 DESVIACIÓN ESTÁNDAR DE LA DEMANDA DIARIA

Z: Número de desviaciones típicas para un nivel de servicio específico

El nivel del servicio sugerido por el Jefe de Operaciones es del 95%. Al leer una tabla Z se obtiene un valor de 1.645. Una vez conocidas las variables para la empresa se procede a realizar los cálculos para la cantidad económica de pedido y el punto de reorden para los productos tipo A.

Cálculo de la Cantidad Económica de Pedido (Q)

Mediante el uso de una hoja electrónica se realiza el cálculo de Q:

| PRODUCTO | D | S | H | Q |
|-----------|------|------|-------|----|
| IMPRESORA | 1360 | 2,73 | 1,92 | 62 |
| LAPTOP | 986 | 2,73 | 16,03 | 18 |
| DESKTOP | 1254 | 2,73 | 13,21 | 23 |
| MONITOR | 1572 | 2,73 | 3,27 | 51 |

TABLA 14 TABLA DE CÁLCULOS DE Q

Cálculo del Punto de Reorden (R)

De la misma manera se calcula el punto de reorden R:

| PRODUCTO | d | L | Z | σ | R |
|-----------|---|---|-------|----------|----|
| IMPRESORA | 4 | 3 | 1,645 | 2,015 | 15 |
| LAPTOP | 3 | 3 | 1,645 | 1,765 | 12 |
| DESKTOP | 4 | 3 | 1,645 | 1,637 | 15 |
| MONITOR | 5 | 3 | 1,645 | 2,091 | 18 |

TABLA 15 TABLA DE CÁLCULOS DE R

Para las impresoras la cantidad económica de pedido es de 62 unidades y se debe emitir una orden de compra cuando el nivel de inventario en los POS llegue a 15 unidades. La misma interpretación se da para los productos restantes.

| PRODUCTO | Q | R |
|-----------|----|----|
| IMPRESORA | 62 | 15 |
| LAPTOP | 18 | 12 |
| DESKTOP | 23 | 15 |
| MONITOR | 51 | 18 |

TABLA 16 TABLA DE RESULTADOS DE Q y R

3.3. ANÁLISIS DE COSTOS

Para estimar los beneficios económicos que conlleva aplicar el nuevo método de suministro se va a tomar en cuenta el costo de pedido y el costo de almacenamiento en un periodo de 6 meses. Luego se comparará el método anterior con el propuesto.

El costo anual de los pedidos viene dado por la fórmula:

$$COSTO DE PEDIDO = \frac{D}{Q} * S = No \ de \ pedidos * S$$

Donde D es la demanda anual, Q la cantidad económica de pedido y S el costo de colocación de pedido.

A continuación se presenta el porcentaje de incremento de la demanda estimada en relación a la pasada:

| PRODUCTO | DEMANDA EN LOS 6 MESES ANTERIORES | DEMANDA DE 6 MESES PROX AÑO | % INCREMENTO |
|------------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------|
| IMPRESORAS | 615 | 680 | 10,57% |
| LAPTOP | 444 | 493 | 11,04% |
| DESKTOP | 567 | 627 | 10,58% |
| MONITOR | 710 | 786 | 10,70% |

TABLA 17 PORCENTAJE DE INCREMENTO DE LA DEMANDA

Con ayuda de este porcentaje se estima la cantidad de órdenes de compra a emplearse:

| PRODUCTO | O/C ANTERIORES | VARIACION | O/C ESTIMADAS |
|------------|----------------|-----------|---------------|
| IMPRESORAS | 42 | 10,6% | 46 |
| LAPTOP | 50 | 11,0% | 56 |
| DESKTOP | 63 | 10,6% | 70 |
| MONITOR | 79 | 10,7% | 87 |

| | |
|--------------|------------|
| TOTAL | 259 |
|--------------|------------|

TABLA 18 ORDENES DE COMPRA ESTIMADAS

Se aplica la fórmula para calcular el costo de pedido con el método anterior y se calcula que para un $S = \$2.73$ durante un periodo de 6 meses el costo de pedido es de \$707.07 para 259 O/C.

$$COSTO DE PEDIDO = No de pedidos * S = 259 * \$2.73 = \$707.07$$

Se emplea la información reflejada en la siguiente tabla y se calcula el costo de pedido del método propuesto:

| PRODUCTO | DEMANDA DE 6 MESES PROX AÑO | Q | S | D/Q | D/Q * S |
|------------|-----------------------------|--------------|-----------|-----------|---------------|
| IMPRESORAS | 680 | 62 | 2,73 | 11 | \$ 29,94 |
| LAPTOP | 493 | 18 | 2,73 | 27 | \$ 74,77 |
| DESKTOP | 627 | 23 | 2,73 | 27 | \$ 74,42 |
| MONITOR | 786 | 51 | 2,73 | 15 | \$ 42,07 |
| | | TOTAL | 81 | \$ | 221,21 |

TABLA 19 COSTO DE PEDIDO CON MÉTODO PROPUESTO

Los nuevos resultados reflejan que aplicando el tamaño económico de pedido el costo de pedido se reduce a \$221.21 para 81 O/C. Para hallar el Costo de mantenimiento se vale de la siguiente fórmula:

$$COSTO DE MANTENIMIENTO = \frac{Q}{2} H$$

Donde Q es la cantidad que debe de ordenarse y H costo de mantenimiento y almacenamiento de inventario promedio.

Con la próxima tabla se calcula el tamaño de pedido de compra estimado con el método anterior, que se obtiene dividiendo la demanda estimada para la cantidad de O/C estimadas:

| PRODUCTO | DEMANDA DE 6 MESES PROX AÑO | O/C ESTIMADAS | Q ESTIMADO |
|------------|-----------------------------|---------------|------------|
| IMPRESORAS | 680 | 46 | 15 |
| LAPTOP | 493 | 56 | 9 |
| DESKTOP | 627 | 70 | 9 |
| MONITOR | 786 | 87 | 9 |

TABLA 20 Q ESTIMADO CON EL MÉTODO ANTERIOR

Con el Q calculado se aplica la fórmula de Costo de mantenimiento empleando la tabla 21:

| PRODUCTO | Q ESTIMADO | H | (Q/2)*H |
|------------|------------|-------|----------|
| IMPRESORAS | 15 | 1,92 | \$ 14,06 |
| LAPTOP | 9 | 16,03 | \$ 71,17 |
| DESKTOP | 9 | 13,21 | \$ 59,45 |
| MONITOR | 9 | 3,27 | \$ 14,69 |

| | |
|-------|-----------|
| TOTAL | \$ 159,37 |
|-------|-----------|

TABLA 21 CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO CON EL MÉTODO

Como resultado se tiene que el costo semestral de mantener inventarios con el método anterior es de \$159.94.

Para hallar el costo semestral por mantener inventarios se vale del Q óptimo calculado anteriormente.

| PRODUCTO | Q | H | (Q/2)*H |
|-----------|----|-------|-----------|
| IMPRESORA | 62 | 1,92 | \$ 59,52 |
| LAPTOP | 18 | 16,03 | \$ 144,27 |
| DESKTOP | 23 | 13,21 | \$ 151,92 |
| MONITOR | 51 | 3,27 | \$ 83,39 |

| | |
|-------|-----------|
| TOTAL | \$ 439,09 |
|-------|-----------|

TABLA 22 CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO CON EL MÉTODO PROPUESTO

También existe el costo por venta perdida, es decir que cuando un cliente llega y no encuentra la mercancía que desea, no espera por ella, sino que se pierde una venta potencial.

En la figura 2.8 se calculó que en promedio el 23.5% de las veces las órdenes de compra no se despachan a tiempo, produciendo retrasos en la entrega de los pedidos y en consecuencia escasez de la mercadería en los puntos de venta, lo que incrementa el riesgo por venta perdida.

De la misma manera se conoce que en los últimos seis meses el margen bruto por ventas asciende a \$51355 y el 81.26% corresponde al ingreso por ventas de impresoras, laptops, desktop y monitor. Según el criterio de los vendedores, aproximadamente alrededor del 14% de las veces que no llega la mercadería se pierde una venta por falta de producto en el punto de venta. Tomando en cuenta que al emplear el nuevo método de abastecimiento se va a tener mercadería para no perder ventas y considerando un 85% de nivel de servicio se tiene:

| PROMEDIO MB DE LOS PRODUCTOS TIPO A | % DE O/C NO DESPACHADAS A TIEMPO | % DE PÉRDIDA DE VENTAS | MONTO POR VENTA PERDIDA |
|-------------------------------------|----------------------------------|------------------------|-------------------------|
| \$ 41.731,1 | 23,50% | 11,9% | \$ 1.167,0 |

TABLA 23 CÁLCULO DEL COSTO DE MANTENIMIENTO CON EL MÉTODO

Es decir que se podría tener un incremento promedio en el margen bruto por ventas por \$1167 que al llevarlo a seis meses se obtiene un monto total de \$7002

3.4.RESULTADOS

A continuación se presenta una tabla donde se resumen los resultados semestrales de aplicar las mejoras:

| | MÉTODOS | | |
|---------------------------------------|-----------|-----------|-------------|
| | ANTERIOR | PROPUESTA | TOTALES |
| COSTO DE PEDIDO | \$ 707,07 | \$ 221,21 | \$ 485,86 |
| COSTO DE MANTENIMIENTO | \$ 159,37 | \$ 439,09 | \$ (279,72) |
| AHORRO SEMESTRAL CON MÉTODO PROPUESTO | | | \$ 206,14 |
| AHORRO SEMESTRAL POR VENTA PERDIDA | | | \$ 7.002,00 |
| AHORROS SEMESTRALES TOTALES | | | \$ 7.208,14 |

TABLA 24 TABLA DE RESULTADOS CONSIDERANDO EL MÉTODO PROPUESTO

Considerando que el minimizar los costos es equivalente a incrementar los ingresos, el nuevo método genera un aumento en el ingreso semestral de \$7208.14.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. Para gestionar una empresa o un área específica es necesario mantener un esquema de indicadores que midan el desempeño de los procesos para así establecer objetivos según la estrategia de mejora continua definida previamente por la gerencia o jefaturas. Además los indicadores al ser evaluados continuamente sirven para tomar las medidas necesarias para alcanzar los objetivos planteados.
2. Se diseñó un sistema de indicadores logísticos que permiten valorar la gestión de la cadena de suministro, mantener bajo control los procesos y realizar un seguimiento en base a metas definidas.
3. Previamente al diseño de un sistema de indicadores logísticos es necesario definir los factores críticos de éxito de la cadena de valor de la empresa.

4. En la creación de los indicadores deben de cooperar el personal de las áreas involucrados.
5. Para que se mantenga con el tiempo y los datos carezcan de error se hace necesaria la capacitación del personal involucrado antes de la implementación del sistema de indicadores.
6. En las mediciones expuestas se expuso que existe un 23.5% de retraso en el despacho de las compras, aumentando el tiempo de colocación del producto en percha y ocasionando un aumento en los riesgos por pérdidas de ventas, lo que afecta directamente a los ingresos de la empresa. Al implementarse los indicadores logísticos se cuantifica el problema, se pueden tomar las medidas adecuadas
7. El manejo de un método de suministro garantiza que se tenga existencias disponibles cuando una empresa se desenvuelve bajo una demanda aleatoria y así evitar retrasos en la entrega de los productos.
8. Gracias a el análisis ABC de productos se demostró que cuatro tipos de productos generan el 81.26% de las ventas mientras que los 20 restantes tan solo representan el 18.74% de estas. Esto permite cambiar

y focalizar las políticas en relación a las compras y distribución de los productos.

9. El cálculo de la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden para los productos de tipo A, es ahora el resultado de un estudio estructurado y no simplemente cálculos empíricos. Anteriormente se hacía compras para solucionar las demandas inmediatas.
10. La determinación del punto de reorden R permite tener un nivel extra de stocks de productos para tenerlos listos para la venta, evitando riesgos de desabastecimientos e incrementando el nivel de servicio hacia el cliente final.

4.2.RECOMENDACIONES

1. Es fundamental que se revise los indicadores como mínimo una vez al mes, se implemente planes de mejora y se realice el seguimiento respectivo de los mismos.
2. Los indicadores deben de ser difundidos y expuestos gráficamente en un lugar visible para que todo el personal tenga conocimiento de los resultados alcanzados.
3. En caso de adaptar un plan de mejora hay que cumplir con los objetivos y plazos propuestos en relación a:
 - Cumplimiento de despachos perfectos.
 - Cumplimiento de despachos a tiempo.
 - Cumplimiento en los tiempos de entrega en los POS.
 - Eliminar los problemas en los despachos
4. La empresa debe de emplear la información de la clasificación ABC para mejorar la gestión de compra estableciendo tratos o alianzas con los

proveedores de los productos tipo A con el fin de mantener los precios y mantener la disponibilidad constante de productos.

5. Como son productos terminados y empaquetados la unidad de carga es de fácil manipulación por lo que a mediano plazo se debe de evaluar la creación de una bodega organizada y con perchas para evitar el almacenamiento en estiva y demoras asociadas a la preparación del embarque.
6. Una vez que se tenga datos suficientes se debe emplear un sistema de pronósticos adecuado para la empresa. Además se deberá de actualizar la clasificación ABC, el Lote Económico de Pedido Q y el punto de reorden como mínimo semestralmente.
7. También se recomienda un sistema de revisión periódica para los productos tipo B y C para tener un control sobre los productos de poco impacto en las ventas de la compañía.

ANEXOS

ANEXO A.1

VENTAS MARZO-AGOSTO 2009 POR PRODUCTOS EN DÓLARES

| VENTAS 2009 | | | | | | | |
|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| PRODUCTOS | PROMEDIO | AGO | JUL | JUN | MAY | ABR | MAR |
| 0001- IMPRESORA | \$ 8.150,28 | \$ 9.954,81 | \$ 10.054,79 | \$ 7.873,55 | \$ 6.875,14 | \$ 7.123,83 | \$ 7.019,55 |
| 0002- LAPTOP | \$ 59.319,96 | \$ 68.558,13 | \$ 74.476,44 | \$ 61.026,87 | \$ 55.538,00 | \$ 54.821,00 | \$ 41.499,34 |
| 0003- DESKTOP | \$ 51.749,62 | \$ 55.442,50 | \$ 61.169,13 | \$ 50.614,30 | \$ 46.937,17 | \$ 43.666,00 | \$ 52.668,63 |
| 0004- MONITOR | \$ 19.266,94 | \$ 23.119,08 | \$ 24.097,96 | \$ 20.364,61 | \$ 18.374,49 | \$ 14.319,38 | \$ 15.326,10 |
| 0101- ROUTER | \$ 1.253,21 | \$ 1.763,77 | \$ 1.670,94 | \$ 1.021,13 | \$ 1.392,45 | \$ 928,30 | \$ 742,64 |
| 0102- MOCHILAS | \$ 3.507,09 | \$ 3.655,36 | \$ 3.234,39 | \$ 3.708,05 | \$ 4.062,11 | \$ 3.731,95 | \$ 2.650,66 |
| 0103- AUDIFONO | \$ 886,00 | \$ 1.076,88 | \$ 1.067,05 | \$ 836,95 | \$ 1.016,63 | \$ 803,01 | \$ 515,47 |
| 0104- PARLANTE | \$ 1.153,59 | \$ 1.117,08 | \$ 1.436,73 | \$ 1.228,14 | \$ 1.186,29 | \$ 958,80 | \$ 994,50 |
| 0105- MOUSE | \$ 1.988,25 | \$ 2.547,09 | \$ 1.952,74 | \$ 2.173,75 | \$ 1.912,22 | \$ 2.101,08 | \$ 1.242,61 |
| 0106- TECLADO | \$ 3.754,38 | \$ 2.942,49 | \$ 3.315,17 | \$ 3.952,57 | \$ 4.324,48 | \$ 5.026,64 | \$ 2.964,91 |
| 0107- MALETIN | \$ 2.545,91 | \$ 2.853,62 | \$ 2.335,54 | \$ 2.774,31 | \$ 2.323,74 | \$ 3.422,92 | \$ 1.565,31 |
| 0110- PENDRIVE | \$ 1.808,55 | \$ 2.291,54 | \$ 2.028,92 | \$ 1.877,69 | \$ 1.767,66 | \$ 1.381,68 | \$ 1.503,79 |
| 0111- DISCO DURO EXTERNO | \$ 1.855,40 | \$ 3.789,76 | \$ 3.079,18 | \$ 2.131,74 | \$ 473,72 | \$ 1.184,30 | \$ 473,72 |
| 0112- CANDADO | \$ 1.474,83 | \$ 1.945,50 | \$ 1.642,95 | \$ 1.483,60 | \$ 1.522,10 | \$ 1.187,00 | \$ 1.067,85 |
| 0115- MEMORIA | \$ 829,60 | \$ 850,44 | \$ 945,29 | \$ 914,03 | \$ 864,26 | \$ 787,92 | \$ 615,66 |
| 0116- PORTA CD | \$ 42,63 | \$ 50,04 | \$ 47,26 | \$ 47,26 | \$ 50,04 | \$ 30,58 | \$ 30,58 |
| 0117- REGULADORES | \$ 386,55 | \$ 568,88 | \$ 437,60 | \$ 350,08 | \$ 328,20 | \$ 371,96 | \$ 262,56 |
| 0118- DISCOS CD/DVD | \$ 525,82 | \$ 520,75 | \$ 464,40 | \$ 566,23 | \$ 588,44 | \$ 556,22 | \$ 458,89 |
| 0119- CAMARA WEB | \$ 1.013,74 | \$ 1.071,84 | \$ 1.233,82 | \$ 1.083,18 | \$ 909,86 | \$ 820,54 | \$ 963,20 |
| 0124- VARIOS | \$ 1.845,08 | \$ 2.601,22 | \$ 1.765,65 | \$ 1.602,91 | \$ 1.661,68 | \$ 1.784,49 | \$ 1.654,50 |
| 0204- REPRODUCTOR | \$ 1.639,96 | \$ 2.459,94 | \$ 2.459,94 | \$ 2.577,08 | \$ 1.171,40 | \$ 468,56 | \$ 702,84 |
| 0208- VARIOS | \$ 281,10 | \$ 483,30 | \$ 250,60 | \$ 286,40 | \$ 340,10 | \$ 165,10 | \$ 161,10 |
| 0504- PROYECTOR | \$ 2.119,98 | \$ 2.119,98 | \$ 8.479,92 | \$ - | \$ 2.119,98 | \$ - | \$ - |
| 0703- AMIGO KIT INTERNET | \$ 3.036,00 | \$ 5.346,00 | \$ 4.257,00 | \$ 3.960,00 | \$ 3.465,00 | \$ 594,00 | \$ 594,00 |

ANEXO A.2

VENTAS MARZO-AGOSTO 2009 POR PRODUCTOS EN UNIDADES

| VENTAS POR UNIDADES 2009 | | | | | | | |
|--------------------------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| PRODUCTOS | TOTAL | AGO | JUL | JUN | MAY | ABR | MAR |
| 0001- IMPRESORA | 615 | 112 | 112 | 103 | 97 | 98 | 93 |
| 0002- LAPTOP | 444 | 88 | 91 | 73 | 73 | 68 | 51 |
| 0003- DESKTOP | 567 | 105 | 118 | 99 | 89 | 77 | 79 |
| 0004- MONITOR | 710 | 139 | 148 | 121 | 115 | 97 | 90 |
| 0101- ROUTER | 81 | 19 | 18 | 13 | 13 | 10 | 8 |
| 0102- MOCHILAS | 478 | 84 | 73 | 85 | 91 | 85 | 60 |
| 0103- AUDIFONO | 359 | 73 | 70 | 55 | 72 | 53 | 36 |
| 0104- PARLANTE | 289 | 50 | 60 | 53 | 42 | 45 | 39 |
| 0105- MOUSE | 642 | 129 | 119 | 112 | 108 | 110 | 64 |
| 0106- TECLADO | 537 | 89 | 84 | 94 | 89 | 118 | 63 |
| 0107- MALETIN | 394 | 71 | 61 | 71 | 62 | 88 | 41 |
| 0110- PENDRIVE | 632 | 130 | 111 | 122 | 98 | 87 | 84 |
| 0111- DISCO DURO EXTERNO | 47 | 16 | 13 | 9 | 2 | 5 | 2 |
| 0112- CANDADO LAPTOPS | 291 | 64 | 54 | 51 | 48 | 39 | 35 |
| 0115- MEMORIA | 208 | 36 | 39 | 38 | 37 | 32 | 26 |
| 0116- PORTA CD | 92 | 18 | 17 | 16 | 19 | 11 | 11 |
| 0117- REGULADORES | 106 | 26 | 20 | 17 | 14 | 17 | 12 |
| 0118- DISCOS CD/DVD | 339 | 55 | 52 | 64 | 58 | 58 | 52 |
| 0119- CAMARA WEB | 268 | 48 | 54 | 45 | 43 | 38 | 40 |
| 0124- VARIOS | 429 | 95 | 73 | 64 | 68 | 67 | 62 |
| 0204- REPRODUCTOR | 84 | 21 | 21 | 21 | 11 | 4 | 6 |
| 0208- VARIOS | 98 | 27 | 14 | 17 | 18 | 13 | 9 |
| 0504- PROYECTOR | 12 | 2 | 8 | 0 | 2 | 0 | 0 |
| 0703- AMIGO KIT INTERNET | 184 | 54 | 43 | 38 | 37 | 6 | 6 |

ANEXO A.3

VENTAS MARZO-AGOSTO 2009 POR CIUDAD EN DÓLARES

| CIUDAD | MAYO | | | ABRIL | | | MARZO | | |
|-------------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|
| | COSTO | VENTA | MARGEN | COSTO | VENTA | MARGEN | COSTO | VENTA | MARGEN |
| QUEVEDO | \$ 18,65 | \$ 26,09 | 28,5% | \$ 18,78 | \$ 26,85 | 30,0% | \$ 10,94 | \$ 15,44 | 29,2% |
| PORTOVIEJO | \$ 13,01 | \$ 18,67 | 30,3% | \$ 13,08 | \$ 19,65 | 33,5% | \$ 10,84 | \$ 15,92 | 31,9% |
| MACHALA | \$ 9,34 | \$ 13,12 | 28,8% | \$ 7,58 | \$ 11,26 | 32,7% | \$ 9,36 | \$ 13,58 | 31,1% |
| CUENCA | \$ 12,90 | \$ 18,52 | 30,3% | \$ 9,91 | \$ 14,50 | 31,7% | \$ 12,88 | \$ 18,38 | 29,9% |
| GUAYAQUIL | \$ 9,44 | \$ 13,50 | 30,1% | \$ 8,71 | \$ 13,11 | 33,6% | \$ 7,70 | \$ 11,42 | 32,6% |
| AMBATO | \$ 11,91 | \$ 17,07 | 30,2% | \$ 10,62 | \$ 15,24 | 30,3% | \$ 10,66 | \$ 15,43 | 30,9% |
| RIOBAMBA | \$ 9,54 | \$ 13,52 | 29,4% | \$ 6,56 | \$ 9,64 | 31,9% | \$ 7,28 | \$ 10,60 | 31,3% |
| STO DOMINGO | \$ 12,73 | \$ 17,98 | 29,2% | \$ 12,41 | \$ 18,13 | 31,5% | \$ 11,43 | \$ 16,82 | 32,0% |
| QUITO | \$ 14,60 | \$ 20,75 | 29,6% | \$ 12,50 | \$ 17,86 | 30,0% | \$ 13,09 | \$ 18,08 | 27,6% |

| CIUDAD | AGOSTO | | | JULIO | | | JUNIO | | |
|-------------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|----------|----------|--------|
| | COSTO | VENTA | MARGEN | COSTO | VENTA | MARGEN | COSTO | VENTA | MARGEN |
| QUEVEDO | \$ 20,49 | \$ 29,02 | 29,4% | \$ 23,05 | \$ 32,52 | 29,1% | \$ 16,04 | \$ 22,88 | 29,9% |
| PORTOVIEJO | \$ 21,18 | \$ 30,71 | 31,0% | \$ 20,33 | \$ 28,83 | 29,5% | \$ 15,20 | \$ 21,05 | 27,8% |
| MACHALA | \$ 10,09 | \$ 14,71 | 31,4% | \$ 11,35 | \$ 16,38 | 30,7% | \$ 11,58 | \$ 16,07 | 27,9% |
| CUENCA | \$ 16,50 | \$ 23,36 | 29,3% | \$ 16,35 | \$ 23,20 | 29,5% | \$ 14,81 | \$ 20,72 | 28,5% |
| GUAYAQUIL | \$ 11,09 | \$ 16,23 | 31,7% | \$ 13,78 | \$ 19,39 | 28,9% | \$ 10,65 | \$ 15,37 | 30,7% |
| AMBATO | \$ 14,81 | \$ 21,08 | 29,8% | \$ 15,63 | \$ 22,02 | 29,0% | \$ 13,17 | \$ 18,38 | 28,3% |
| RIOBAMBA | \$ 12,82 | \$ 18,42 | 30,4% | \$ 12,15 | \$ 17,74 | 31,5% | \$ 10,46 | \$ 14,92 | 29,9% |
| STO DOMINGO | \$ 9,90 | \$ 14,32 | 30,9% | \$ 16,11 | \$ 23,47 | 31,3% | \$ 13,08 | \$ 18,62 | 29,7% |
| QUITO | \$ 20,33 | \$ 29,29 | 30,6% | \$ 19,91 | \$ 28,36 | 29,8% | \$ 17,16 | \$ 24,44 | 29,8% |

BIBLIOGRAFÍA

1. RICHARD B. CHASE, NICHOLAS J. AQUILANO, F. ROBERT JACOBS,
Administración de Producción y Operaciones, Manufactura y Servicios -
MCGRAW-HILL
2. RONALD H. BALLOU, Administración de la Cadena de Suministro –
PRENTICE HALL
3. Material dictado en seminario
4. Material dictado en Taller de Sistemas de Indicadores de Gestión – Price
Waterhouse
5. Direcciones Web: <http://www.webpicking.com/>
<http://www.free-logistics.com/>