TESIS
IID-2001
A73
V.1

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORAS AL SISTEMA DE DESPACHO Y DISTRIBUCIÓN DE UNA EMPRESA QUE PRESTA SERVICIOS DE LOGÍSTICA INTEGRAL DE TRANSPORTE.

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado: 16 (Dieciseis)

JURADO EXAMINADOR

FIRMA:	FIRMA:	FIRMA:
NOMBRE: Oswald Carrasal	NOMBRE: Felix Piccinini	NOMBRE: FRANCISCO LIPCKE

REALIZADO POR **ARCHILA, CÉSAR**
UGALDE, ANDONI

PROFESOR GUÍA **PICCININI, FELIX**

FECHA **MAYO 2001**

AGRADECIMIENTOS

Le doy mil gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron con la realización de este trabajo especial de grado. A toda mi familia y muy especialmente a mis padres que sin lugar a duda fueron pilares fundamentales en todo momento, y a todas aquellas personas que por circunstancias del destino no pueden compartir este logro conmigo, a todos mis infinitas gracias.

Andoni

Agradezco a todas aquellas personas que me ayudaron a lo largo de este trabajo, a mi familia y muy especialmente a mi madre y hermanas, también agradezco la oportunidad y confianza que me brindo la compañía, gracias a todos ustedes y las personas que no se encuentran conmigo en este momento pero que siempre tengo en mi mente y se que desde donde estén pusieron su granito de arena.

César

SINOPSIS

El siguiente Trabajo Especial de Grado, presenta un estudio del sistema de Distribución y Despacho de Almaser Caracas C.A. y plantea un conjunto de mejoras en lo referente a Tarifas de Transporte, Descentralización de Productos y Asignación de áreas geográficas a Almacenes. Este lleva por título: "**Análisis y propuesta de mejoras al Sistema de Despacho y Distribución de una empresa que presta servicios de Logística integral de transporte**". Este se presenta de la siguiente manera:

CAPÍTULO I.

Presentación de la Empresa

En este apartado se da una breve descripción de los inicios de la empresa, los cambios sufridos hasta la actualidad y la perspectiva que se tiene de ella hacia el futuro. Así mismo se presenta la estructura organizativa que se mantiene, y se realiza un breve desarrollo de las actividades que se suceden en cada área funcional.

CAPÍTULO II.

Marco Teórico

Este capítulo aborda conceptos básicos tales como la definición de gerencia logística, evaluación de la gestión logística, principio de Pareto, criterios, modelos y costos asociados al transporte terrestre para la formulación de tarifas, modelo del costo por la ubicación geográfica y teorías financieras como la del valor presente. Todos estos conceptos forman parte fundamental del basamento teórico utilizado en el desarrollo de este trabajo.

CAPÍTULO III.

Metodología Empleada

Se presenta en forma de diagramas, los pasos seguidos para el desarrollo de cada una de las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

CAPÍTULO IV.

Situación Actual

El propósito de este capítulo es el de proporcionar una visión general, de la situación actual de áreas tales como: niveles de servicio al cliente, ubicación de servicios, tarifas y equipos de transporte y rutas de distribución, así mismo se realiza una breve descripción del proceso de distribución. Finalmente el capítulo se cierra con una evaluación y análisis global de la gestión logística, basada en indicadores de eficiencia y efectividad.

CAPÍTULO V.

Tarifas de Transporte

Este apartado es uno de tres capítulos (V, VI, VII), donde se desarrollan un conjunto de mejoras significativas para el sistema de distribución y despacho de la empresa. En este se analizan de forma particular todos los costos directos e indirectos asociados al servicio de transporte terrestre y se desarrolla un modelo para el cálculo de fletes. Finalmente se analizan los resultados de este modelo con las tarifas actualmente en uso, el mercado y el costo de realización del servicio.

CAPÍTULO VI.

Descentralización de Productos

Se realiza un estudio basado en el principio de Pareto, sobre el movimiento de todos los productos a escala nacional, considerando su frecuencia de pedidos y la cantidad de unidades demandadas. Consecutivamente se plantea un criterio para la selección de partes a descentralizar y finalmente se muestran los resultados del estudio.

CAPÍTULO VII.

Reasignación de Areas Geográficas a Almacenes

Se consideran y analizan en este apartado, de forma particular: la definición de las variables que integran el modelo del costo por la ubicación geográfica, el costo de almacenamiento global por grupo de productos y la aplicación del modelo como tal.

CAPÍTULO VIII.

Evaluación Económica

En este apartado, se analiza el ahorro que se puede obtener con la aplicabilidad de las mejoras propuestas, proyectando un flujo de caja futuro y calculando el valor presente neto.

OBJETIVOS

Objetivo General:

Proporcionar a Almaser Caracas C.A, empresa que presta servicios de logística, de un plan de mejoras para su sistema de distribución y despacho que ayude a reducir los costos de operación y a aumentar la calidad y fiabilidad del servicio.

Objetivos Específicos:

- Búsqueda de información del sistema actual de distribución y despacho manejado por la empresa de servicios de logística.
- Análisis y evaluación de las operaciones en el sistema actual, con la finalidad de identificar problemas presentados.
- Análisis de alternativas de mejoras.
- Diseño de un plan de mejoras significativas adaptadas al sistema de distribución y despacho.
- Evaluación económica de la pertenencia o no, del nuevo modelo de funcionamiento.

Alcance:

- Las propuestas de mejoras planteadas en el área de distribución y despacho, son aplicables para la operación de la corporación Xerox de Venezuela a escala nacional.
- La implantación de las propuestas es potestad de Almaser Caracas C.A.
- El alcance de este trabajo comprende la incorporación del almacén de Boleita para el estudio de propuestas de mejoras al sistema de distribución y despacho de la empresa.
- No se realizan consideraciones especiales sobre cálculos de inventarios y tiempos logísticos.

Limitaciones:

- Todas las propuestas fueron desarrolladas tomando como base las políticas de servicio al cliente de la empresa.
- Los costos de transporte están sujetos a que la información suministrada por las empresas de transporte sea fidedigna.
- La planificación de compras y ventas es potestad del cliente (Xerox de Venezuela).
- La información sobre los almacenes regionales es escasa y se encuentra dispersa.

INDICE GENERAL

Sinopsis **I**

Objetivos **IV**

Capítulo I. Presentación de la Empresa **1**

1.1 Estructura Organizacional 2
1.2 Áreas de Proceso 3

Capítulo II. Marco Teórico **5**

2.1 Definición de Gerencia Logística 5
2.2. Evaluación de la Gestión Logística 6
2.2.1 Medidas de desempeño en la gestión logística 6
2.2.2 Eficiencia y Efectividad, medición del desempeño de la gestión logística 7
2.3 Fletes-Tarifas de Transporte 8
2.4 Principio de Pareto 10
2.5 Método del Costo por la Ubicación Geográfica 11
2.5.1 Valoración del modelo 12
2.6 Valor Presente Neto 13

Capítulo III. Metodología **15**

3.1 Metodología General 15
3.2 Metodología del Levantamiento de la Situación Actual 16
3.3 Metodología para la Formulación de Tarifas de Transporte 17
3.4 Metodología para la Determinación de Productos a Descentralizar 18
3.5 Metodología para la aplicación del Método del Costo por la Ubicación Geográfica 19
3.6 Metodología para la Evaluación Económica 20

Capítulo IV. Situación Actual **21**

4.1 Nivel de Servicio al Cliente 21
4.1.1 Tipos de clientes 21
4.1.2 Parámetros del nivel de servicio 22
4.2 Ubicación de Servicios 22
4.2.1 Tipos de almacén 22
4.2.2 Características generales de los almacenes 23
4.3 Selección del Medio y Rutas de Transporte 24
4.3.1 Transporte 24
4.3.2 Rutas 25
4.4 Tarifas de Transporte 26
4.5 Descripción del Proceso de Distribución Actual 26
4.6 Evaluación de la Situación Actual 28
4.6.1 Análisis de la situación actual 31

Capítulo V. Tarifas de Transporte **33**

5.1 Selección del Criterio 33
5.2 Supuestos del Modelo 34
5.3 Descripción del modelo 35
5.3.1 Variables del modelo 38
5.3.2 Flujograma 41
5.4 Resultados 43
5.5 Análisis de Resultados 44

Capítulo VI. Descentralización de Productos **48**

6.1 Determinación de Productos 48
6.1.1 Criterio utilizado para la descentralización de productos 49
6.2 Productos Resultantes 54
6.3 Análisis de resultados 57

Capitulo VII. Reasignación de Áreas Geográficas a Almacenes **58**

7.1 Definición de las variables que integran el modelo del Método del costo por la Ubicación Geográfica 58

7.1.1 Costos de almacenamiento 58

7.1.2 Costos de transporte 59

7.1.3 Distancia entre almacenes 60

7.2 Determinación del Costo del Envío 61

7.3 Premisas del Modelo 63

7.4 Aplicación del Modelo 63

7.5 Resultados del Modelo 64

7.6 Análisis de Resultados 66

Capítulo VIII. Evaluación Económica **69**

8.1 Cálculo del Ahorro Promedio o Mínimo del Plan de Mejoras 69

8.2 Cálculo de la Inversión Inicial 71

8.3 Cálculo del Valor Presente Neto 71

Capitulo IX. Conclusiones y Recomendaciones **73**

Bibliografía **X**

INDICE DE ILUSTRACIONES

1.1 Figura. Organigrama de Almaser Caracas C.A 2
2.1 Figura. Componentes de la gerencia logística 5
2.2 Figura. Interrelación de los factores de medición del desempeño 7
2.3 Figura. Método del costo por la ubicación geográfica 11
5.1 Gráfica. Precio del flete y costo de realización de un Camión Cava 350 según la distancia 46
5.2.1 Gráfica. Precio del flete y costo de realización según el tipo de vehículo para 25 Kilómetros 45
5.2.1 Gráfica. Precio del flete y costo de realización según el tipo de vehículo para 725 Kilómetros 45
5.3 Gráfica. Costo del metro cúbico de carga según el tipo de vehículo 46
6.1 Figura. Criterio de descentralización 49
6.2 Figura. Aplicación del criterio de descentralizaciónpara la demanda de productos a nivel nacional 53
6.3 Gráfica. Curva de Pareto para la cantidad de unidades demandadas y despachos efectuados por producto 55
7.1 Figura. Áreas asignadas a almacenes 65
8.1 Figura. Ahorro promedio o mínimo del plan de mejora 69

INDICE DE TABLAS

2.1 Tabla. Tipos de tarifas en función del criterio de su estructura 8
2.2 Tabla. Agrupación de tarifas según su tipo 9
4.1 Tabla. Características físicas generales de los almacenes 23
4.2 Tabla. Zonas de influencia por almacén 24
4.3 Tabla. Resultados de la evaluación de la situación actual 30
5.1 Tabla. Variables generales para el modelo de tarifas de transporte 39
5.2 Tabla. Variables relacionadas con el costo directo de realización del servicio 40
5.3 Tabla. Variables relacionadas con el costo indirecto de realización del servicio 40
5.4 Tabla. Ecuaciones del precio del flete para todos los tipos de vehículos de carga 43
6.1 Tabla. Porcentaje de despachos realizados desde los almacenes satélites sobre sus áreas de influencia 48
6.2 Tabla. Clasificación de productos por cantidad de unidades y despachos efectuados 51
6.3 Tabla. Materiales a descentralizar 54
7.1 Tabla. Costos operacionales de almacenes 59
7.2 Tabla. Distancia en kilómetros entre almacenes 60
7.3 Tabla. Costos de almacenamiento por almacén y tipo de producto 62
7.4 Tabla. Distancia en Km. al punto límite entre almacenes 63

CAPÍTULO I

PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

Expotran S.A., contracción del nombre Exposiciones y Transportes, S.A., nace el 20 de Septiembre de 1979 y desde entonces la Empresa viene creciendo en forma constante, de acuerdo a las necesidades de sus clientes y a la vez de la propia Empresa.

En su objetivo de realizar una expansión armónica que la haga crecer y desarrollarse plenamente, se están realizando inversiones y esfuerzos en el área de Logística de productos de consumo masivo, para garantizar un servicio óptimo desde el puerto de origen hasta la entrega al usuario final.

La Empresa, ha visto el incremento del número de clientes, especialmente, en cuanto a logística integral, por lo tanto comenzó su crecimiento hacia el interior del país y como resultado de esta política existen nuevas unidades de negocio como filiales de la empresa, y también trece (13) oficinas propias ubicadas en: Caracas, Maiquetía, Guanta; Pto. La Cruz, Güiria, Puerto Ordaz, Valencia, Puerto Cabello, Barquisimeto, Guanare y tres (3) en Maracaibo, además con ellos se realizaron asociaciones estratégicas con Empresas ubicadas en San Antonio, Las Piedras y Porlamar.

Desde su creación la Empresa ha mantenido un crecimiento continuo y desarrollo de nuevos proyectos. Dentro del desarrollo de estos proyectos se encuentran los servicios de outsourcing de logística integral a empresas; entendiéndose por "outsourcing el proceso por el cual una empresa contrata a otra la realización de ciertos servicios necesarios para su actividad, con el fin de concentrarse en aquellos que le son más productivos".

A partir del mes de Abril del 2000 y bajo el nombre de Almaser Caracas, C.A. se comienza a prestar el servicio antes mencionado, a una empresa que realiza productos de alta tecnología. El desarrollo de la operación contó con una etapa inicial de inducción y aprendizaje, en la cual la empresa se dedicó a observar y aprender los procesos bajo los lineamientos, métodos y

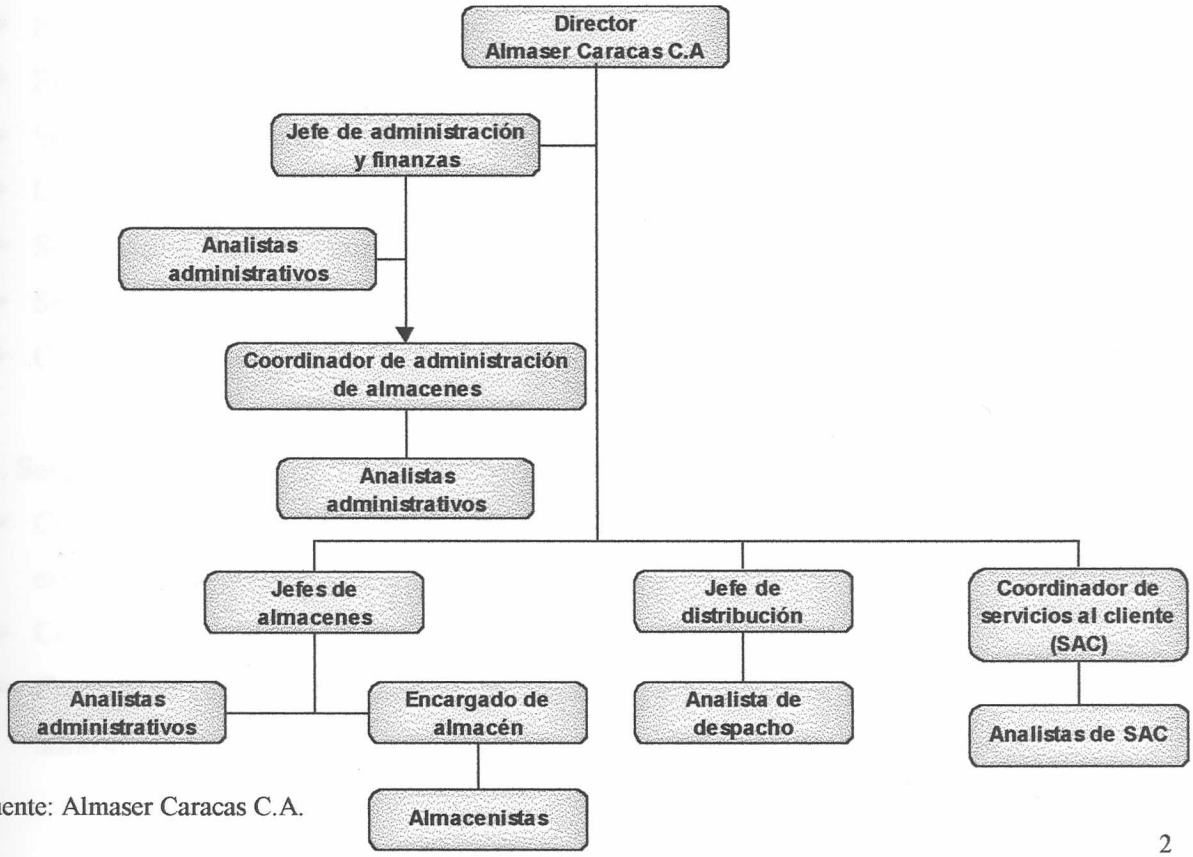
sistemas de la empresa contratante, luego surge la segunda etapa que consiste en la ejecución,de las actividades para las cuales fue contratada la empresa y que aún continua.

Actualmente, Almaser Caracas, está ubicada en las instalaciones de Xerox, en el Centro Nacional de Distribución Los Teques, donde se lleva el control de los almacenes, a partir de donde se realizan los despachos a nivel nacional de papel, suministros y equipos, y se canalizan todas las acciones referentes a la distribución, tanto de este centro como de los almacenes regionales.

Esta unidad de negocio tiene las características básicas de cualquier organización, en tanto, la estructura organizativa de la empresa es muy sencilla y está dividida por procesos debido al carácter de la misma, es decir, esta organización se fundamenta en la estructura necesaria para el manejo de la gestión de outsourcing existente, con miras de expanderse en un futuro hacia otros horizontes.

1.1 Estructura Organizativa

Figura 1.1. Organigrama de Almaser Caracas C.A.



Fuente: Almaser Caracas C.A.

1.2 Áreas de Procesos

Cada una de las áreas que se reflejan en el organigrama se encarga de procesos específicos y sus actividades básicas se listan a continuación:

a. Administración y finanzas

- Cuentas por pagar.
- Cuentas por cobrar.
- Impuestos.
- Elaboración de presupuestos y disponibilidad.
- Flujo de caja.
- Compras y control de caja chica.
- Correspondencia.

b. Distribución

Es el área central de la gestión de la empresa y entre sus actividades están las siguientes:

- Canaliza las actividades terminales de la cadena de valor.
- Realización de despachos y retiros.
- Elaboración de hojas de rutas a seguir.
- Selección y revisión de vehículos.
- Consolidación de viajes.
- Seguimiento a las mudanzas.
- Selección de proveedores.
- Control de tarifas.

c. Servicios al cliente

- Confirmación de ordenes de despacho y de retiro, en donde el cliente valida la información existente en el Picking List.
- Confirmación de entregas realizadas.
- Cuando se realizan las llamadas, se verifican los siguientes datos: dirección, teléfonos, horarios de atención, persona contacto e información de la mercancía solicitada.

d. Almacenes

- Se encargan de toda la gestión regular de almacenes.
- Recepción de mercancía.
- Control de salida de mercancía.
- Control de inventario.
- Ubicación de los productos según el tipo y las condiciones de la misma.
- Preparación de pedidos.

e. Administración de almacenes

- Desglose de documentos.
- Confirmación de los despachos realizados por el sistema.
- Control Seniat de las facturas emitidas.
- Desglose de facturas para gestión de cobranzas.

CAPÍTULO II

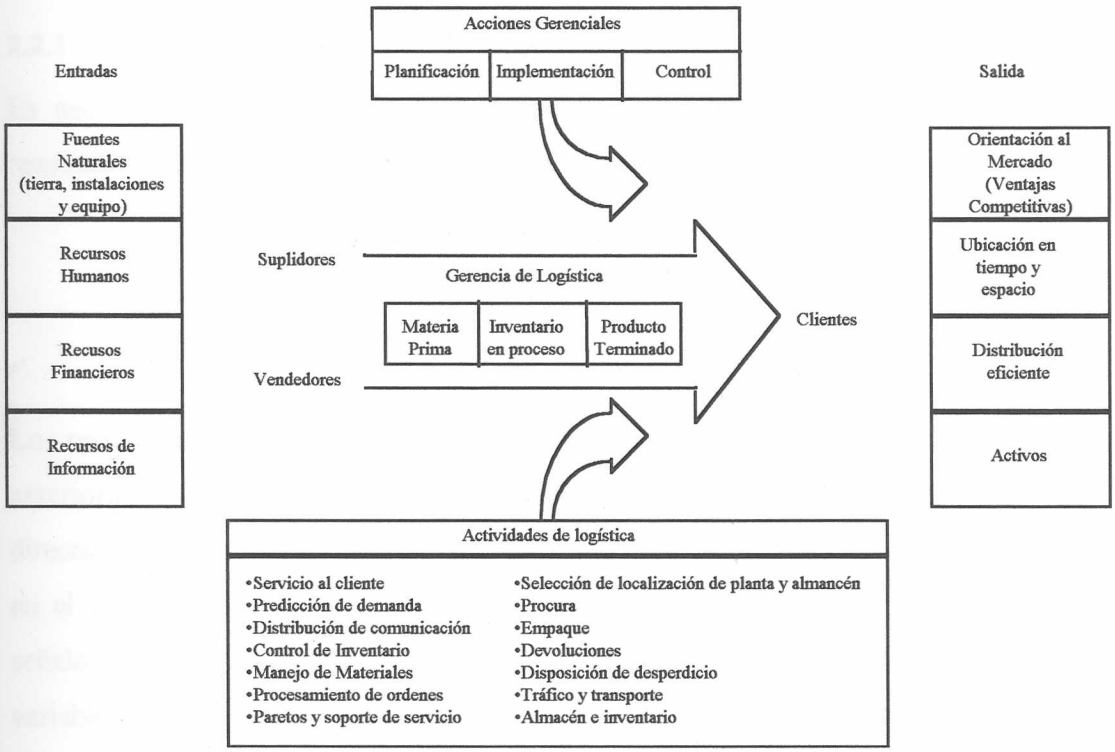
MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de Gerencia de Logística

Gerencia de Logística es el proceso de planeación, implementación y control eficiente del flujo y almacenaje de materia prima, inventario en proceso, producto terminado, y manejo de la información desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente (Stock & Lambert, 1987).

Incluido en esta definición está el servicio al cliente, tráfico y transporte, almacenamiento e inventario, selección de la ubicación de la planta y el almacén, control de inventario, procesamiento de ordenes, distribución de la información, manejo de materiales, partes y servicio de soporte, disposición de desperdicios, empaque, devoluciones y predicción de la demanda. La figura (2.1) ilustra los componentes de la Gerencia de Logística.

Figura 2.1. Componentes de la Gerencia de Logística.



Fuente: Stock & Lambert. "Strategics Logistics Manager"

2.2 Evaluación de la función logística

La evaluación de la función logística busca principalmente medir el desempeño de la gestión de almacenamiento, transporte y distribución. Usualmente se seleccionan aquellas medidas representativas de las operaciones descritas, que permitan determinar en qué forma se están alcanzando los objetivos preestablecidos. Por lo tanto, las variables de desempeño más importantes son aquellas que están relacionadas directamente con los objetivos, misión y estrategias de la organización (Gopal y Cypress, 1993).

La importancia de establecer sistemas de evaluación de la función logística, radica en tres principales aspectos:

- Determinar el grado de cumplimiento de los objetivos planificados.
- Soporte gerencial para la toma de decisiones.
- Mejora del desempeño.

2.2.1 Variables de desempeño en la gestión logística

Es necesario para determinar el desempeño de la gestión logística el uso de dos tipos de resultados como variables de medición (Felipe Montemayor, 1997):

- Resultados Económicos
- Resultados Operativos

Los resultados económicos, están relacionados a los intereses de los accionistas, definidos con anterioridad en los objetivos de rentabilidad del negocio. Estos resultados son consecuencia directa de los resultados operativos, y a su vez, sus magnitudes dependen del área de negocio en el que desenvuelve la compañía. Los resultados operativos, como su nombre lo indica, señalan el nivel de desempeño de los procesos operativos de la empresa, y sus tres (3) variables fundamentales de medición son la "calidad de servicio y/o producto", "el tiempo" y "los costos".

- Calidad: Medidas de desempeño, cuyos resultados muestran el grado de cumplimiento, o no, de estándares de las actividades dentro de las operaciones de la cadena logística. Como ejemplos se tienen, error en el despacho, retardo en las entregas, órdenes incompletas, niveles de inventario fuera de lo planificado y otras actividades relacionadas.

- Tiempo: Medidas de desempeño que muestran la duración de ciertas actividades o el tiempo transcurrido entre eventos importantes. Por ejemplo, el tiempo de entrega de una orden a un cliente.

- Costos: Medidas de desempeño que cubren el valor monetario de realizar las actividades operativas (costo operativo). Por ejemplo, costo de mano de obra, mantenimiento de transporte, servicios de información y otros.

La figura (2.2) esquematiza la interacción de estos cuatro factores como contexto de las variables para medir el desempeño de las operaciones de una organización.

Figura 2.2. Inter relación de los factores de medición del desempeño.

Problemas en el establecimiento de sistemas de medición de desempeño.

Fuente: Hernández & Rivero. "Mejores prácticas en la gestión de almacenaje y transporte de empresas de consumo masivo pertenecientes al sector de alimentos, bebidas y tabaco"

2.2.2 Eficiencia y Efectividad. Medición del desempeño de la gestión logística

Efectividad se define como el grado en que los objetivos son logrados, la relación entre los niveles reales de producción y/o servicio y los niveles planificados. Mientras que, la eficiencia es entendida como el grado de optimización del uso de los recursos y/o insumos, la relación entre el nivel normal de insumos y su nivel real. A su vez, el servicio al cliente y los costos

aparecen como los criterios más comúnmente usados para evaluar, respectivamente, la efectividad y la eficiencia de los sistemas logísticos, ya que al largo y corto plazo, el servicio al cliente representa el nivel de producto y/o servicio prestado y los costos, representan los recursos y/o insumos (Mentzer & Konrad, 1991).

Finalmente, el desempeño establecido como función de efectividad y eficiencia se compone de la siguiente manera: La eficiencia se conforma de medidas actuales, referidas al uso real de ciertos recursos de la compañía como tiempo, dinero, espacios y unidades de energía, contrastadas con medidas estándares, expresadas como montos presupuestados de estos mismos recursos. Los elementos de la efectividad, por su parte, contienen niveles de servicio al cliente comparada con los niveles estándares respectivos(Mentzer & Konrad, 1991).

2.3 Fletes – Tarifas de Transporte

Flete es lo que se paga por el alquiler, total o parcial, de un vehículo de transporte. Se denominan tarifas a las listas de fletes, asignadas a diversas mercancías, según la distancia recorrida (Reverón A, 1996). Existen diferentes criterios para el establecimiento de tarifas bajo diferentes situaciones de precios, aunque las estructuras más comunes están relacionadas con el volumen, la distancia y la demanda. La tabla(2.1) muestra los tipos de tarifas según el criterio a usar.

Tabla 2.1. Tipos de Tarifas en función del Criterio de su Estructura

Criterio	Tipo
Volumen y/o Peso	Tarifas para grandes Volúmenes
	Tarifas para pequeños Volúmenes
Distancia	Tarifas Uniformes
	Tarifas Proporcionales
	Tarifas basadas en el Costo
	Tarifas no basadas en el Costo
Demanda	Tarifas en función de la Demanda

Fuente: Ronald Ballou, " Logística Empresarial"

- Tarifas en función de la distancia, basadas en el costo: Generalmente los costos de terminal están incluidos en las tarifas del servicio, de modo que una estructura de tarifas que esté de acuerdo a los costos del mismo reflejará con el aumento de la distancia un incremento de las tarifas que luego irá declinando. La razón principal para este comportamiento es que a mayor distancia, más posibilidad de distribuir los costos de terminal y otros costos fijos. El tipo de curva dependerá del nivel de costos fijos y de las economías de escala en los servicios (Ronald Ballou, 1991).

El precio de un servicio de transporte puede dividirse en la tarifa por el servicio en sí y en la tarifa por servicios especiales. Las tarifas del servicio de transporte son aquellas que incluyen el traslado desde el punto de origen al de destino. Los servicios especiales abarcan los servicios de terminal[1], servicios de parada y la detención del equipo de transporte. Una clasificación de las tarifas del servicio de transporte las agrupa por producto, por tamaño del envío y tarifas diversas. La tabla (2.2) muestra esa agrupación.

Tabla 2.2. Agrupación de Tarifas según su Tipo

Tipo	Tarifa
Producto	Tarifas de contrato
	Tarifas para todo tipo de carga
Tamaño del envío	Tarifas incentivo
Otras	Tarifas de importación-exportación
	Tarifas de espera
	Tarifas de responsabilidad limitada
	Tarifas por transportes oceánicos

Fuente: Ronald Ballou. "Logística Empresarial"

- Tarifas para todo tipo de Carga: Este tipo de tarifa es el resultado de fijarse un precio único a un envío sin fijarse en el tipo de producto que componen el mismo, a este tipo de tarifa se le denomina FAK o ACR (en inglés, "freight-all-kinds" y "all-commodity rate") respectivamente (Ronald Ballou, 1991). Este tipo es muy empleado por los agentes de carga, dado que ellos fundamentalmente tratan con envíos combinados, y suelen reflejar el costo del servicio en vez del valor del mismo.

[1] Servicio de Terminal: Almacenamiento temporal de mercancía, en espera por transbordo, consolidación, etc.

- Costo de operación: Un servicio de transporte tiene asociados varios tipos de costos. Este conjunto de costos puede dividirse arbitrariamente en aquellos que varían con el servicio o con el volumen (costos directos) y en costos que no varían (costos indirectos), (Francés & Mejías, 1984).

- Costo directo: Se denominan así aquellos gastos que provienen directamente de la operación del transporte e incluyen combustibles, personal operador, depreciación de los equipos seguros para unidades de cargadas y vacías, salarios prestaciones sociales, y piezas de recambio, se les denomina también gastos variables (Reverón A, 1996).

- Costo Indirecto: Depende de los gastos fijos, tales como pagos de alquileres, luz impuestos, sueldos y jornales de la oficina de administración, patentes, propaganda y otros similares (Reverón A, 1996).

2.4 Principio de Pareto

El problema logístico global de una empresa es la suma de los problemas logísticos de cada producto. La línea de productos de una empresa típica está compuesta por productos en diferentes etapas de sus respectivos ciclos de vida y con diversos grados de éxito en sus ventas. En cualquier instante esto da lugar al fenómeno conocido como la curva 80-20, un concepto particularmente valioso para la planificación logística.

El concepto de la curva 80-20 se deriva de la observación del comportamiento de los productos de muchas compañías (observaciones en las que el grueso de las ventas eran generadas por unos pocos productos de su gama), y a partir del conocido principio de Pareto. Esto significa que el 80% de las ventas de una empresa son generadas por el 20% de sus productos. Aunque no en todas las compañías se da en forma exacta la relación, lo que si es cierto es la desproporción entre las ventas y el número de productos que las generan.

El concepto del 80-20 es particularmente útil para la planificación de la distribución en las que los productos se agrupan o clasifican según su actividad de ventas. Los productos de mayor rotación podrían tener una amplia distribución geográfica a través de muchos almacenes con

altos niveles de disponibilidad de existencias, mientras que los otros podrían ser distribuidos desde un único punto central de almacenamiento con niveles de existencias más bajos.

Para describir la relación de Pareto 80-20 se utilizan las siguientes ecuaciones:

$$Y_i = Y_{i-1} + M_1 \quad [2.1] \qquad M_i = \frac{C_i}{\sum C_i} \quad [2.2] \qquad X_i = \frac{H_i}{N} + X_{i-1} \quad [2.3]$$

Y_i =Fracción acumulada para el producto ubicado en la casilla ***i*** luego de ordenarlos de mayor a menor (de acuerdo al criterio utilizado).

M_i = Fracción que representa el producto ubicado en la casilla ***i.***

C_i = Valor numérico para el producto ubicado en la casilla ***i.***

X_i = Fracción acumulada del total de productos hasta el producto ***i.***

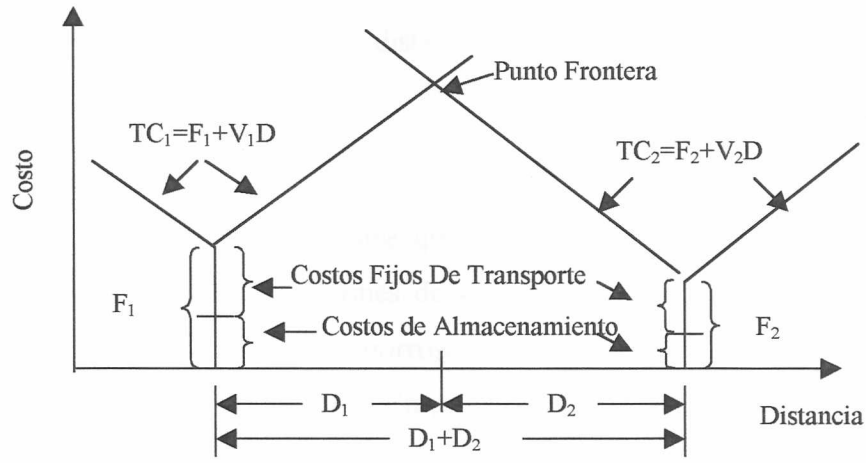
H_i = Posición que ocupa el producto ***i*** luego de ordenados.

N = Número total de productos.

2.5 Método del costo por la ubicación geográfica

En este método, la clave para definir los límites de las áreas geográficas asignadas a cada almacén es reconocer que el territorio que cubrirá cada uno es inversamente proporcional al total del costo por unidad que puede producir dada su ubicación (Ronald Ballou, 1991). El límite de esta área estará establecido de forma aproximada en una línea perpendicular a la que conecta los almacenes. La figura (2.3) ilustra este concepto.

Figura (2.3). Método del Costo por la Ubicación Geográfica.



Fuente: Ronald Ballou. "Logística Empresarial"

La gráfica anterior está construida sobre la línea que conecta dos almacenes, separados por una distancia determinada. Gráficamente, los costos de almacenamiento y transporte que no varían con la distancia están representados en los puntos de cada almacén. A partir de estos puntos, los costos del transporte van variando según la distancia que los vaya separando. El punto límite entre las áreas de influencia de cada uno de ellos, será aquel en el que el costo generado (TC_1) sea igual a (TC_2). Tal como muestra la figura (2.3), la línea límite será perpendicular a la que une ambos almacenes y que pase por el punto límite definido anteriormente. Siguiendo este método, se calculan las líneas límite para cada par de almacenes, líneas que luego se unirán de forma racional para dar lugar a las diferentes zonas que cubrirá para cada uno de ellos.

La determinación de los puntos límite puede ser más sencilla empleando unos cuantos cálculos matemáticos. Para encontrar la distancia al punto límite desde la ubicación 1 a lo largo de la línea de unión con la ubicación 2, se puede utilizar la siguiente fórmula.

Fórmula para la determinación del punto límite entre dos almacenes:

$$D_1 = \frac{F_2 + MV_2 - F_1}{V_1 + V_2} \qquad [2.4]$$

D_1= distancia al punto límite desde el almacén en la ubicación 1

F_1= costos en la ubicación 1

F_2= costos en la ubicación 2

V_1=costos que varían según la distancia a la ubicación 1

V_2=costos que varían según la distancia a la ubicación 2

M= distancia total entre la ubicación 1 y 2

2.5.1 Valoración del método:

La naturaleza manual del método hace que este funcione bien cuando no hay demasiadas ubicaciones o demasiadas combinaciones de almacenes a comprobar, ya que de lo contrario los cálculos suelen ser demasiado engorrosos. No obstante, también es importante señalar cuáles son las limitaciones del método. En primer lugar, la suposición de que las líneas límite son perpendiculares a la que conecta a dos almacenes no siempre es correcta. Si los costos

variables en las dos ubicaciones son iguales, es correcta, pero si hay alguna diferencia en ellos, la línea límite se inclina hacia el punto que posea los costos variables más altos.

La segunda limitación es que el método no hace ninguna consideración sobre los costos relacionados con el factor tiempo. Es decir, los costos de inventario de los almacenes están en función de la demanda asignada al almacén. A pesar de que estos costos no pueden ser conocidos antes de la definición de la zona geográfica, sin embargo, sí pueden afectar a dicha definición.

En tercer lugar, se hace la suposición que los costos son lineales. Generalmente esta suposición es correcta y no limita los resultados del método, salvo en los casos en los que las tarifas del transporte puedan sufrir ajustes. La última limitación es que este método no puede calcular simultáneamente zonas geográficas a asignar a almacenes y a las fábricas.

2.6 Valor Presente

La evaluación económica de proyectos requiere, imprescindiblemente, de la elaboración de flujos de efectivo o de caja como herramientas de análisis. Los flujos de efectivo son un estado financiero destinado a medir la liquidez de un negocio y reflejan los movimientos de efectivo, bien sea por ingresos o por egresos (Luis Palacios, 1993).

El valor presente de un flujo de efectivo es un valor equivalente en el punto cero de ese flujo y se calcula hallando la sumatoria de los equivalentes de cada uno de los flujos netos ajustados, utilizando la tasa de interés mínima exigida por el inversionista. Esta tasa se denominará "Tasa Mínima de Rendimiento" y se representará por el símbolo $\mathbf{i_m}$.

Criterio del Valor Presente para evaluar la inversión en proyectos. El planteamiento general es de la siguiente manera:

Si el $VP(i_m) > 0$, se dice que el proyecto devuelve la inversión rindiendo lo mínimo exigido y además de eso se obtienen unos ingresos netos adicionales representados por el $VP(i_m)$. El proyecto será rentable.

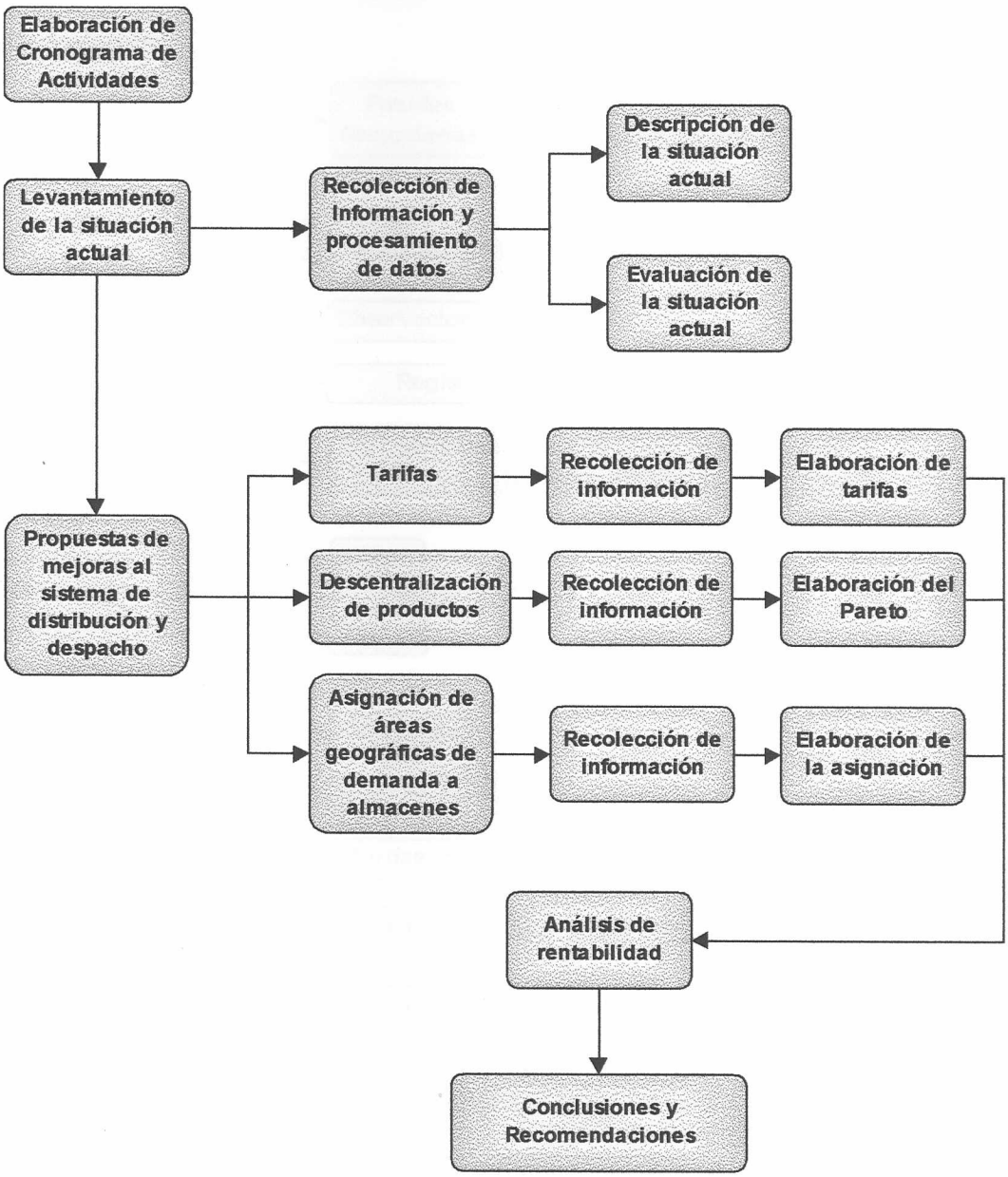
Si por el contrario, $VP(i_m) < 0$, se dice que el proyecto no llega a devolver la inversión y rendir lo mínimo exigido por el inversionista, y por lo tanto el proyecto no es rentable.

En caso que el $VP(i_m) = 0$, sería un límite teórico de rentabilidad y se diría que el proyecto devuelve la inversión y que rinde exactamente lo mínimo exigido.

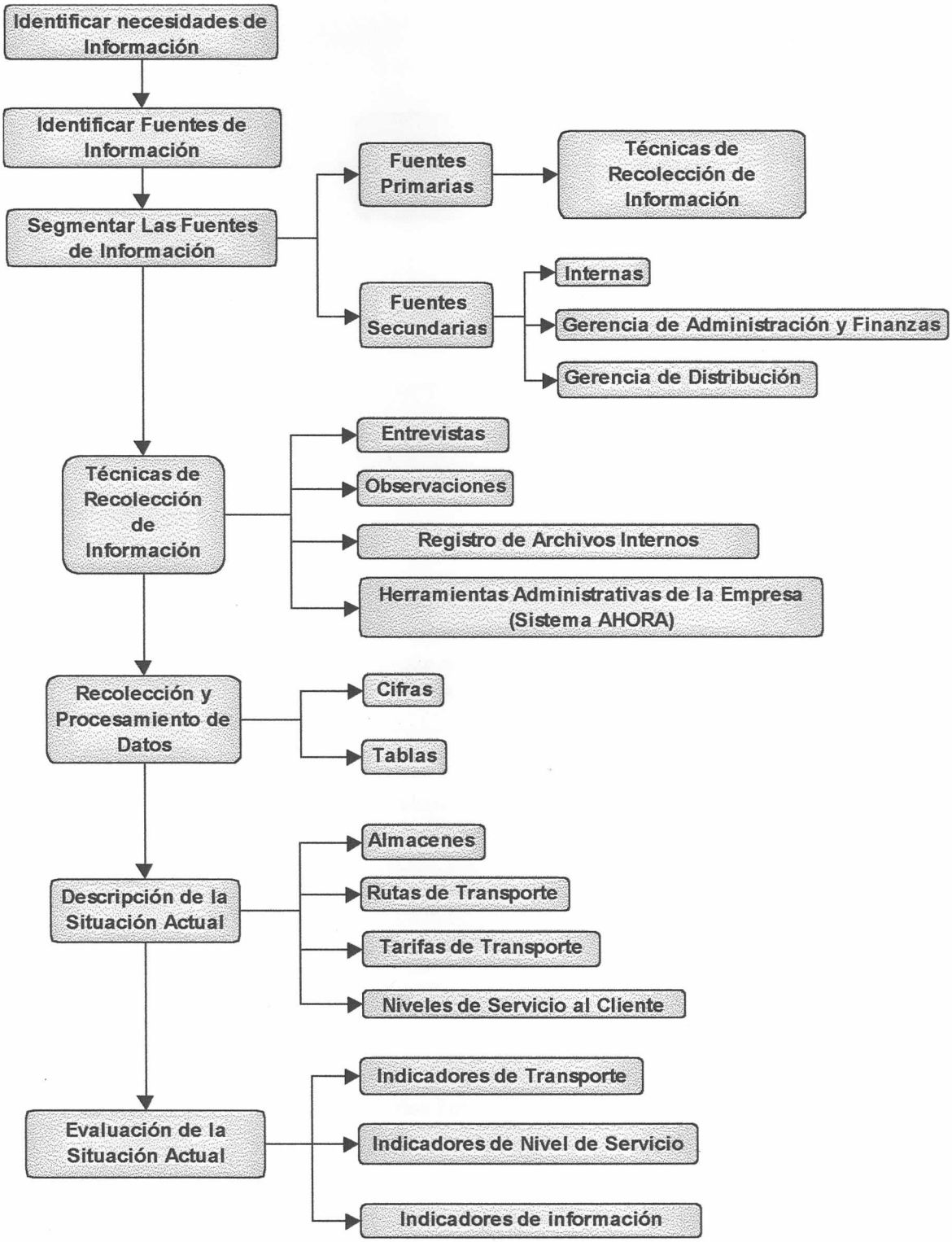
CAPÍTULO III
METODOLOGÍA EMPLEADA

A continuación se presenta de forma esquemática la metodología empleada durante la realización del proyecto

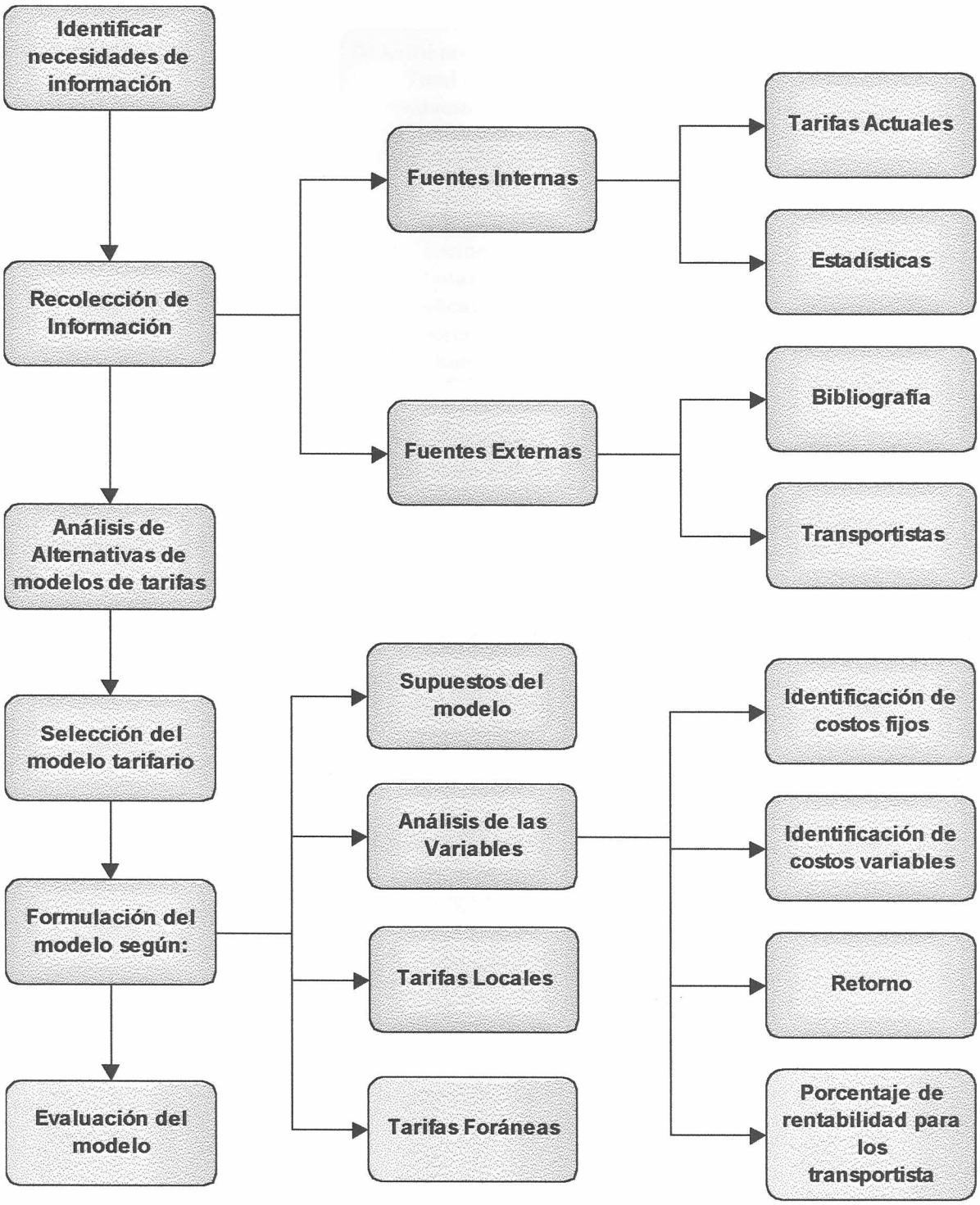
3.1 Metodología General



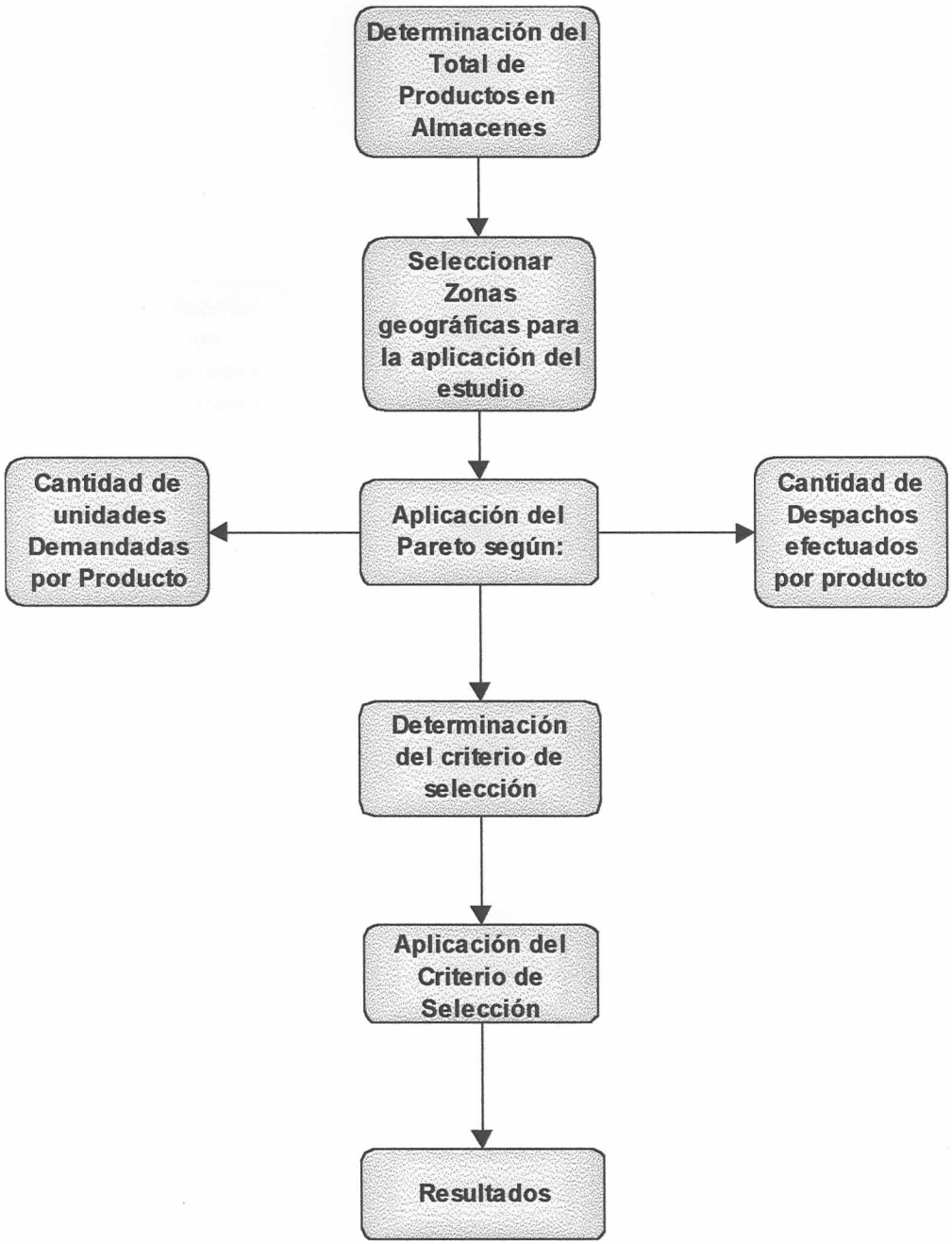
3.2 Metodología para el levantamiento de la Situación Actual



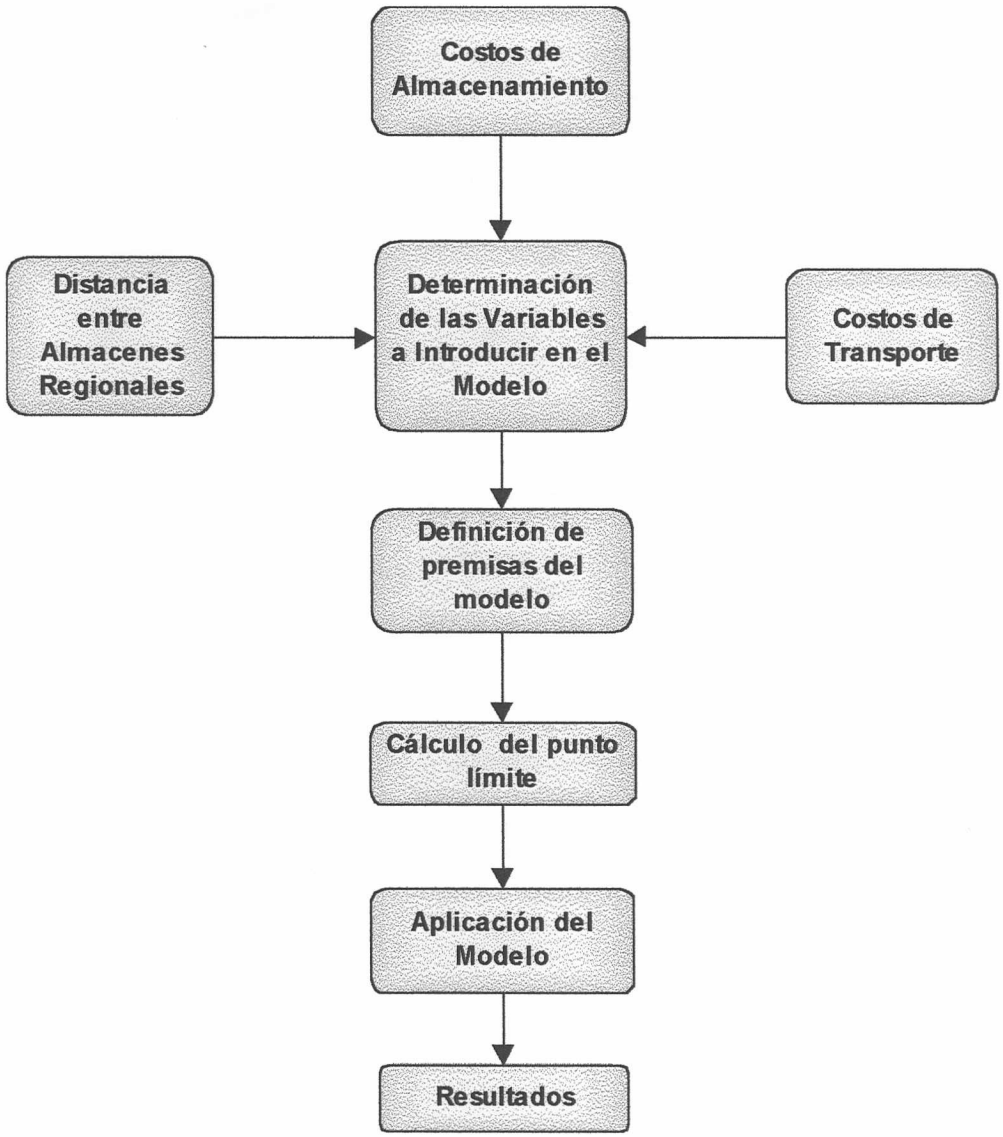
3.3 Metodología Para la Formulación de Tarifas de Transporte



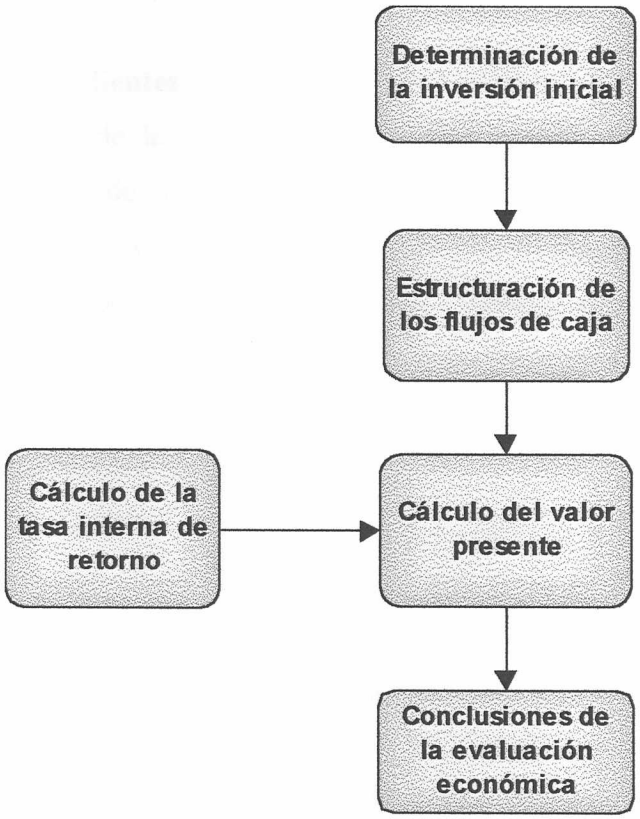
3.4 Metodología Para la Descentralización de Productos



3.5 Metodología Para la Aplicación del Método del Costo por la Ubicación Geográfica



3.6 Metodología Para la Evaluación Económica.



CAPÍTULO IV
SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Nivel de Servicio al Cliente

4.1.1 Tipos de clientes

Para los efectos de la operación existen dos grupos definidos de clientes: el primero lo constituye Xerox de Venezuela S.A, quien es la beneficiaria de la tercerización de sus funciones logísticas, y el contratante del servicio; El segundo grupo de clientes lo forman los consumidores de productos Xerox, ya que "Almaser Caracas C.A." se presenta ante estos como la cara de la empresa, es por ello que se deben mantener unos estándares de servicio al cliente definidos por Xerox, esto con el objeto de consolidar la imagen de la corporación y mantener a los clientes ya existentes.

El tratamiento que recibe el despacho de mercancía para cada tipo de cliente, es indistinto entre ellos, sin embargo a lo largo de este trabajo se harán ciertas consideraciones al respecto, para las cuales son necesarias entender la clasificación de estos:

- XBS: Es todo aquel cliente final que posea un número de contrato designado por Xerox de Venezuela S.A. El cliente se compromete a hacer un consumo específico de productos durante un período de tiempo determinado.
- ISO: Son aquellos clientes finales que no poseen número de contrato pero su volumen de compras es tal, que deben ser despachados desde los propios almacenes, entre estos se excluye a los canales, concesionarios y Xerox de Venezuela S.A. Ej.(C.A.N.T.V; P.D.V.S.A; etc).
- Concesionarios: Son todos aquellos distribuidores exclusivos de productos Xerox.
- Canales: Son todos aquellos distribuidores de productos Xerox, que no tienen exclusividad de marca. Ej. (MAKRO; COMPUMALL; etc).
- Transferencias: Se considera como un cliente, los envíos de repuestos, materiales y partes recuperadas, desde y hacia Chacao/Bello Campo. Salen con guías de Remisión y ordenes de pedido, sin contrato Xerox de Venezuela S.A.

4.1.2 Parámetros del nivel de servicio

La diferenciación entre tipos de clientes, permite realizar una clasificación separada de los parámetros, o estándares[2] a seguir que maximicen la calidad del servicio según las necesidades de cada cliente.

La definición de estándares de servicios, es fundamental a la hora de definir una estrategia logística, ya que toda evaluación y propuesta de mejoras que se pretenda implantar en esta debe tomar en cuenta el significado y valor de estos parámetros para que su funcionalidad sea comprobada, de igual forma, los niveles de servicio que se pretendan dar al cliente serán los responsables de la utilización de mayor o menor número de almacenes, uso de equipo de transporte diferente, etc. En el anexo(1) se encuentran reflejados todos los estándares de servicio que se deben mantener ante Xerox y sus clientes.

4.2 Ubicación de Servicios

En los actuales momentos se cuenta con nueve (9) almacenes distribuidos por todo el territorio nacional, cada uno de ellos posee características operacionales y de infraestructura diferentes, debido a que cada uno cubre sectores de demanda distintos. En general se pueden tipificar de la siguiente forma:

4.2.1 Tipos de almacén

- Almacén In Bond (IB): Son almacenes autorizados por la autoridad aduanera para recibir y almacenar mercancías que se encuentren bajo régimen aduanero de suspensión de pago de derechos In Bond, de acuerdo a la Ley Orgánica de Aduanas y su Reglamento vigente.
  - Almacén Principal (Pcpal): Estos tipos de almacenes se dividen en dos.
    - Repuestos: Es el almacén central donde se encuentran ubicados todos los repuestos que se demandan en todo el pais incluyendo los almacenes satélites.

---

[2] Los parámetros a los cuales se hará referencia, son los correspondientes a las actividades de distribución física de mercancía, ya que para este estudio son los que afectan de forma importante el diseño del sistema logístico.

- Papel, Equipos, Suministros y Accesorios: Es el almacén central donde estan ubicados este tipo de mercancías, que posteriormente son despachadas a todo el país.
- Almacenes Secundario o Satélite (Sat): Son almacenes ubicados en diferentes estados del país, con la finalidad de surtir de repuestos críticos a los clientes ubicados dentro de su area de influencia.

4.2.2 Características generales de los almacenes

En la tabla (4.1) se presentan algunas características físicas y operacionales de los almacenes que actualmente funcionan en el territorio nacional, y la tabla(4.2) presenta las zonas o áreas de demanda por almacén.

Tabla 4.1. Características Físicas de los Almacenes

Almacén	Ubicación	Tipo	Area de Almacenaje (m^2)	Productos que almacena			
				Papel	Repuestos	Suministros	Equipos y Accesorios
B1	Los Teques	Pcpal	1699	■		■	
B2	Valencia	Sat	83,43		■	■	
B3	Barquisimeto	Sat	29,75		■	■	
B4	Maracaibo	Sat	56,37		■	■	
B7	Pto.La Cruz	Sat	26,5		■	■	■
B8	Los Teques	Pcpal	1494				■
B9	Pto.Ordaz	Sat	78		■	■	
B10	Chacao/ Caracas	Pcpal	1220		■	■	
[a]Por Definir	Boleita /Caracas	Pcpal	2010	■	■	■	■

[a] El almacén Principal de Boleita entrara en operaciones a finales del mes de Mayo del año 2001. Este cubrirá las operaciones del almacén de Chacao (Repuestos), y la del almacén principal de los Teques (Suministros, Papel, Accesorios). Con la apertura de este nuevo almacén se cerraran los almacenes antes mencionados excepto B8 que seguirá funcionando como planta de remanufactura y almacén de equipos.

Fuente: Almaser Caracas C.A.

Tabla 4.2. Zonas de influencia por Almacén

ALMACEN	ESTADO QUE ABASTECE
B1	Todo el país, incluye almacenes satélites
B8	Todo el país, incluye almacenes satélites
B2	Región central, Llanos
B4	Zulia, Falcón
B7	Anzoategui, Monagas, Bolívar, Sucre, Nueva Esparta
B3	Trujillo, Lara, Falcón, Táchira
B9	Bolívar
B10	Todo el país, incluye almacenes satélites
IB1	Almacenes Principales
IB2	Almacenes Principales

Fuente: Almaser Caracas C.A.

4.3 Selección del Medio y Rutas de Transporte

4.3.1 Transporte

El servicio de transporte utilizado por Almaser Caracas C.A, para la distribución de productos Xerox, es realizado por la persona, física o jurídica, titular de una empresa especialmente concebida y equipada para la realización material del transporte de mercancías por carretera, con sus propios medios personales y materiales, que al efecto, dispone de uno o más vehículos con capacidad adecuados de tracción propia.

En los actuales momentos se opera el servicio de distribución de mercancía con (10) empresas de transporte, estas cubren de forma particular las rutas de despacho de papel, suministros y equipos desde el almacén de los Teques hacia el área Metropolitana y el resto del país. El almacén de Repuestos de Chacao trabaja con una compañía de servicios motorizados para entregas en el área metropolitana y foráneas, para entregas al interior del país se utilizan servicios expresos de encomiendas y en los casos especiales en el cual los despachos sobrepasen la capacidad de las motos se utilizan vehículos del tipo Pick-UP. Los almacenes regionales utilizan la misma política de transporte que el almacén principal de repuestos de Chacao.

La selección del vehículo de transporte a utilizar, es un problema que se trata con la intuición y la experiencia de los analistas de despacho, compensando los costos de transporte con los beneficios a obtener de un medio rápido, conveniente disponible y con servicios especiales. Los métodos de selección son totalmente empíricos y a discreción del encargado del despacho, no se cuenta con un sistema o procedimiento que permita la selección de un determinado tipo de vehículo, relacionando sus características físicas con los de la mercancía a distribuir.

En el anexo (2) se muestra las capacidades operativas de los vehículos utilizados por Almaser Caracas C.A.

4.3.2 Rutas

Las rutas que se encuentran establecidas en los actuales momentos, obedecen a la necesidad de realizar el mínimo número de viajes al interior del país, y aumentar las consolidaciones de despachos, en tal sentido se encuentra estipulado un cronograma que contiene las rutas de distribución y los días y horas en los que deben de ser realizados los mismos. (Ver anexo (3)).

Las rutas de distribución (Los Teques y todo el país para Equipos, Suministros y Papel) se agrupan de la siguiente forma y abarcan los siguientes estados:

- Caracas y Zona Metropolitana
- Occidente 1: Yaracuy, Lara, Portuguesa y Barinas
- Occidente 2: Falcón, Zulia, Mérida, Táchira y Trujillo
- Oriente 1: Anzoátegui, Monagas, Sucre, Nueva Esparta y Delta Amacuro
- Oriente2: Bolívar y Amazonas
- Centro: Aragua, Carabobo, Cojedes, Guárico y Apure

Las rutas señaladas, sólo tienen utilidad para la distribución de equipos, suministros y papel del almacén de Los Teques a todo el país. Para los almacenes regionales y el almacén de repuestos principal ubicado en Chacao no existen rutas predefinidas de despacho, es decir, su distribución corre en manos de la compañía transportista a la que se le designe el envío, quedando de su entera responsabilidad y criterio la ruta a escoger. Sólo en casos de despachos

urgentes se asigna prioridad a un cliente en particular, de caso contrario se cumple lo anteriormente expuesto.

4.4 Tarifas de Transporte

Las tarifas de Transporte que hasta hoy día se conservan, entraron en vigencia en Agosto de 1999, su cálculo fue el resultado de la comparación entre distintos sistemas tarifarios que mantenían empresas del ramo de servicios del transporte. Para entonces se realizó un promedio ponderado entre las distintas tarifas y se escogió aquella que significaba menor gasto de flete por kilómetro desplazado. El costo de transporte o flete según este sistema tarifario, sólo toma en cuenta el tipo de vehículo a utilizar y la distancia a recorrer para realizar un envío.

En el anexo (4) se encuentran reflejadas las condiciones especiales de facturación.

4.5 Proceso de Distribución Actual

El proceso de distribución actual comienza desde que el departamento de planificación y ventas de Xerox de Venezuela, realiza la solicitud a Xerox corporación (USA) de los productos que son requeridos en nuestro país. Xerox corporación envía los productos por vía aérea o vía marítima proveniente de los Estados Unidos (equipos, accesorios y suministros), de Brasil y de Colombia (papel).

Almaser C.A. se encarga de realizar el proceso de nacionalización [3]. Una vez que los productos llegan al país Almaser los coloca en los almacenes InBond ubicados en La Guaira y Puerto Cabello donde esperan instrucciones de Xerox de Venezuela y de los Ejecutivos de Almaser C.A para ser despachados una vez culminada la nacionalización, a los diferentes almacenes o a los distintos tipos de clientes.

---

[3] El proceso de Nacionalización de la mercancía será realizado según los lineamientos exigidos por la corporación en el contrato, entre los que se encuentran los días hábiles para completar la nacionalización ya sea en la aduana marítima o la aduana aérea, estos lineamentos indican que son 3 días y 2 días respectivamente.

De los almacenes InBond mandan un aviso vía e-mail a los Jefes de los Almacenes indicándoles el día y la cantidad por producto que les serán enviados, para darles ingreso al almacén.

Este proceso de recepción (ver anexo (5)) comienza cuando la mercancía llega al almacén el almacenista de recepción se encarga de recibir la carga y verificar las cantidades contra los documentos enviados, el almacenista de recepción tiene que darle ingreso a la mercancía al almacén asignándole la ubicación dentro del mismo, por medio del sistema AHORA[4].

Existen otras formas de recibir mercancía en los almacenes como lo son por retiros, transferencias entre almacenes y devoluciones. El proceso de ingreso por retiro (ver anexo(6)), es proveniente de manos del cliente por diferentes causas, ya sea culminación del contrato, por caducidad de la parte o requerimiento del mismo, dichas partes se categorizan para determinar el estado en que se encuentran, y posteriormente se les da ubicación por sistema y físicamente. En el proceso de ingreso por Transferencia (ver anexo(7)) se reciben productos procedentes de otros almacenes dándoles ubicación dentro del almacén y por sistema. A su vez el proceso de ingreso por devolución o despacho fracasado (ver Anexo(8)), se produce cuando un cliente por diferentes causas no acepta la mercancía. Una vez que llegan los diferentes productos al almacén se tiene que verificar la causa de la devolución y se decide si se reenvía o se les dan ingreso al almacén donde se siguen todas y cada una de las actividades del proceso de ingreso al almacén.

Una vez que los Productos disponibles están ubicados dentro de los diferentes almacenes se esperan las ordenes de Xerox para despacharlos a los diferentes clientes. El cliente se comunica con los Ejecutivos de cuentas de manera de realizar un pedido, esta ordenes pasan por una serie de pasos administrativos dentro de Xerox , los cuales van desde el estado (1) hasta el estado (5) del sistema AHORA. En el anexo (9, 10 y 11) respectivamente, se describen todos los estados por los que pasa una orden, la interrelación entre ellos y el proceso de despacho del mismo.

[4] El sistema AHORA es un paquete informático utilizado para el manejo de inventario, y el control del flujo de la mercancía por los distintos estados por los cuales estos pasan.

En el Estado 5 comienza el Proceso de Despacho, en dicho estado se Imprime un Pick-list (Orden de Despacho o Retiro), el cual contiene todos los códigos y modelos de equipos requeridos por el cliente, el almacenista de recolección verifica y recolecta los productos, colocándolos en un área de predespacho dentro del almacén, procediendo luego a confirmar en sistema la orden (Estado 6).

El Encargado de despacho realiza las rutas de despachos según el tipo de vehículo, el cronograma, y la existencia de consolidación. Una vez aprobadas estas rutas por el jefe distribución, se generan los documentos por sistema (estado 7), como lo son la orden de entrega, factura y hoja de ruta. Con todos los documentos se cargan los productos en el transporte de carga asignado para el viaje y el transportista realiza todos y cada uno de los despachos según los lineamientos exigidos en el contrato de servicio. Concluidas las entregas el Transportista devuelve los documentos al almacén para ser confirmado el despacho (Estado 8).

Existen otros tipos de ordenes que son las llamadas ordenes técnicas, en estas ordenes se genera directamente la nota de entrega en el almacén al cual fue asignada la misma, procediendo ha despachar de inmediato, por esta razón no es posible fijar una ruta preestablecida, se deben despachar en motos y a un pedido por cada una de estas. En los almacenes de Repuestos (Chacao y Regionales) se observa esta modalidad de despacho evitando así las devoluciones porque la parte es entregada directamente al técnico designado por XEROX o al cliente en cuestión.

4.6 Evaluación de la Situación Actual

Para medir el grado de aprovechamiento de los recursos utilizados y cumplimiento de la misión, objetivos y estrategias de la organización, se crearon índices de "Efectividad y Eficiencia" para evaluar la gestión logística de transporte y administración de la información, ambas áreas ligadas con los niveles de servicio al cliente. Para la creación de dichos índices se seleccionaron una o dos variables representativas de las operaciones descritas, las cuales permitirían determinar en que forma se están alcanzando los objetivos preestablecidos.

- Transporte: La evaluación de la gestión de transporte, se hizo sobre la base de la construcción de índices de eficiencia y efectividad. El primero esta formado por las variables, relación costo flete sobre costo de la mercancía transportada, costo del viaje fuera de cronograma y costo del flete sobre lo presupuestado, este grupo de variables esta íntimamente relacionado con los costos y el uso eficiente del transporte. El segundo índice se encuentra formado por tiempos de entrega y viajes fracasados, estas variables se asocian con la capacidad de la empresa para estar en el menor tiempo, en el lugar indicado y con las cantidades específicas.

- Manejo de información: La evaluación de esta área se realizó por medio del estudio de la variable ordenes por envío realizado. Esta variable permite medir el grado de eficiencia con el cual se organizan los despachos para así determinar el aprovechamiento del canal, y por tanto ahorros en costos.

Las siguientes variables: costo flete sobre costo de la mercancía transportada, Costo de viajes fuera de cronograma, viajes fracasados y pedidos por viaje, utilizadas para la formulación de indicadores de eficiencia y efectividad para el área de transporte y manejo de información, no son aplicables para la operación de distribución de repuestos (almacén de Chacao y Regionales) debido a las consideraciones expuestas en la descripción del proceso de distribución.

La fuente de los datos utilizados para el cálculo de los indicadores, fue extraída del informe de gestión anual de la empresa. Para efectos del estudio se realizaron los cálculos a partir del mes de Mayo del 2000, esto se debe a que la empresa entró en operaciones en el mes de Abril del mismo año y en función de la objetividad y la veracidad de resultados era necesario descontar el mes de inicio de operaciones ya que este aportaba ruido y distorsión en el análisis. En el anexo (12 y 13)se observan los datos del informe de Gestión, y los utilizados para el cálculo de los P.F.T respectivamente.

En la tabla (4.3) se presentan los resultados obtenidos en la evaluación de la situación actual.

Tabla 4.3. Resultados de La evaluación de la situación actual

Area de Gestión Logística	Indicador	Medidas de Gestión	Resultado	Estándar
Transporte	**Eficiencia**	$\frac{Costo\ del\ Flete\ US\$}{Valor\ Mercancía\ Transporta\ da\ US\$} \times 100$	2,66%	$\leq 2{,}5\%$
		Costos de viajes Fuera de Cronograma	$5{,}5*10^6$	≈ 0
		$\frac{Costo\ del\ Flete\ US\$}{Presupuesto\ US\$}$	0,72	≤ 1
	Efectividad	*P.F.T[a] A Metropolitana A. Chacao*	18.00%	$\approx 0\%$
		P.F.T Interior A. Chacao	3.00%	$\approx 0\%$
		P.F.T Oriente 1	53,78%	$\approx 0\%$
		P.F.T Oriente 2	68,30%	$\approx 0\%$
		P.F.T Occidente 1	18,73%	$\approx 0\%$
		P.F.T Occidente 2	32,79%	$\approx 0\%$
		P.F.T Centro los Llanos	42,48%	$\approx 0\%$
		P.F.T A. Metropolitana	6,08%	$\approx 0\%$
		$\frac{Viajes\ Fracasados}{Viajes\ Totales} \times 100$	4,49%	$\approx 0\%$
Manejo de Información	**Eficiencia**	$\frac{Cantidad\ de\ Pedidos\ (Despachos)}{Cantidad\ de\ Viajes}$	5	≥ 8

[a] P.F.T: Pedido fuera de Target

Fuente: Propia

4.6.1 Análisis de la situación actual

El siguiente análisis, es el resultado de la comparación entre lo obtenido por medio de la evaluación y el establecimiento de indicadores, en contraposición de los objetivos y estándares establecidos por la empresa.

Los costos generados por despachos fuera de cronograma son en parte inevitables ya que dependen única y exclusivamente de la planificación de los despachos por Xerox de Venezuela, aunque estos costes no son excesivamente altos afectan a la operación y deben asumirse como gastos fijos para la planificación presupuestaria.

En los actuales momentos se puede observar como se está sacrificando la atención a los clientes por la rentabilidad del negocio. Esto se evidencia en los resultados obtenidos de pedidos fuera de target por rutas de distribución. Aunque el porcentaje del total de clientes no es tan afectado debido a que aproximadamente el 80% de los viajes son para el área Metropolitana, y esta presenta el mejor de los índices siendo de 6,08%. A pesar de ello la atención del cliente debe ser global y todos deben percibir los mismos beneficios, cada región o ruta de entrega debería comportarse de forma homogénea al total, y esto no se evidencia al constatar el altísimo porcentaje que se generan en las rutas del interior del país, siendo la mas afectada Oriente (2). Las posibles causas que afectan el rendimiento de estos índices son: Alto tiempo de transbordo de productos, estructuración de rutas erróneas, cronogramas de despachos desactualizados, alto número de pedidos por viaje, distribución de mercancía dentro de los vehículos usados totalmente aleatoria a la secuencia de entregas, inexistencia de un estudio de demanda que permita el distribuir ciertos productos desde los almacenes regionales y en general la baja utilización de los almacenes regionales y la centralización de productos que posiblemente deberían estar descentralizados.

Los viajes fracasados tienen como característica la dualidad de consecuencias, generan gastos e insatisfacción al cliente. Aunque la desviación que presenta su indicador con respecto al estándar, establecido no es excesivamente alto, si es importante aclarar las causas que originan estos para así poder tomar medidas correctivas. Entre las más usuales estan: No se realizan confirmaciones telefónicas a los cliente XBS y estos representan mas del 50% de los viajes

realizados y en general la inexistencia de un programa de confirmación que establezca a quién, cuando y donde debe ser realizada la entrega.

El indicador de Manejo de Información se observa que se encuentra por debajo del parámetro establecido, esto es debido al poco tiempo disponible a la hora de formar una ruta lógica de despacho, evitando en muchos casos que se logren consolidaciones efectivas entre los diferentes almacenes. Las emergencias de Xerox ocasionan que se realizan viajes sin optimizar el vehículo de carga, estas pueden ser dentro o fuera del cronograma de despacho. Otro factor que altera el índice es la gran cantidad de motos utilizadas en el proceso de distribución ya que estas cargan un solo pedido por viaje y representan un 16% aproximadamente de los viajes totales.

CAPÍTULO V
TARIFAS DE TRANSPORTE

"Las tarifas de transporte son los precios que cobran las compañías transportistas por sus servicios, en tal sentido los precios que el logístico debe pagar por los servicios de transporte dependen de las características de costes de cada tipo de servicio. Una tarifa justa y razonable suele estar de acuerdo a los costes de realización del servicio" (Ronald Ballou, 1991).

Existen diferentes criterios para el establecimiento de las tarifas bajo diferentes situaciones de precios, aunque las estructuras más comunes están relacionadas con el volumen, la distancia y la demanda.

El determinar que tipo de estructura utilizar, implica conocer aquellas variables que influyen en la selección de un particular equipo de transporte, los niveles de servicio al cliente estipulados, regulaciones del sector, variabilidad de los envíos en cuanto a peso y volumen entre otras.

5.1 Selección del criterio

El criterio seleccionado para la formulación del modelo tarifario es el FAK o ACR (en inglés, "freight-all-kinds" y "all-commodity rate", respectivamente). Con este criterio se asignan tarifas únicas a un envío sin fijarse en el tipo de producto, el monto a cancelar se determina en función de la distancia y el tipo de vehículo seleccionado. Este tipo de tarifa es el más empleado por los agentes de carga, dado que ellos fundamentalmente tratan con envíos combinados, y suelen reflejar el costo del servicio en vez del valor del mismo.

La selección del FAK como criterio para la formulación del modelo de cálculo de fletes para Expotran S.A, se realizó tomando en cuenta las siguientes características funcionales de la empresa:

- El transporte utilizado es terrestre.
- La flotilla de vehículos usados es sub-contratada a empresas de transporte.

- Existen mas de 1500 partes a distribuir y estas difieren en gran forma de peso y volumen entre sí.
- El tamaño de los envíos es aleatorio.
- Se transportan distintas combinaciones de productos por viaje.
- La distancia a cubrir por viaje sólo depende del punto de origen y destino.
- El número de despachos por viaje es aleatorio.
- El costo de las partes es variable entre cada una de ellas.

Una vez analizadas cada una de las anteriores consideraciones quedó por sentado que el FAK es el criterio para la elaboración de precios de fletes que mejor se ajusta a las características de la empresa y suele arrojar una tarifa justa y razonable consona con los costos de realización del servicio.

5.2 Consideraciones o Supuestos del Modelo

- Dentro de cada ruta específica las condiciones de circulación se consideran uniformes, de manera que sea válido establecer tasas de consumo por Km, únicas para cada ruta.
- Las recorridas en vacío y con carga se consideran aproximadamente iguales en la realización de un viaje.
- El equipo viaja siempre cargado a su máxima capacidad.
- El costo del transporte a carro lleno por unidad de longitud, se considerará constante durante el recorrido entre dos sitios de maniobras.
- No se consideran costos por concepto de uso de la infraestructura vial, salvo pago de peaje.
- El costo total del envío varía directamente con las longitudes recorridas entre dos sitios de maniobras.
- Se consideran los costos fijos por empresa proporcionales a la cantidad de vehículos de la misma.
- No se hacen consideraciones por marcas y años de adquisición de unidades.
- El costo de flete incluye el costo de retorno que se considera igual a los costos directos del viaje.

- El cálculo de precios de flete se realizó sólo para los siguiente tipos de vehículos: Pick-Up, Camión Cava 350, 600, 750,7000, 8000 y NPR.

5.3 Descripción del Modelo

El modelo diseñado para el cálculo del valor de flete de transporte terrestre, se basa en la determinación de los costos de realización del servicio, para determinar el precio del mismo. Para determinar las variables que conforman la estructura de costos del servicio del transporte, se realizó un estudio comparado entre distintas bibliografías [5] que abordan el tema. Una vez definidas estas variables se elaboró un cuestionario (ver anexo (14)) el cual fue entregado a un número significativo de las empresas de transporte que actualmente prestan servicio a la compañía. Los resultados obtenidos fueron promediados para establecer una estructura de costos global.

El estudio realizado arrojó una lista de costos los cuales fueron clasificados en dos grandes grupos, 1°) la primera agrupación la conforman todos aquellos gastos que provienen directamente de la operación del transporte incluyen combustible, depreciación de los equipos, mantenimiento preventivo de las unidades y piezas de recambio entre otras, a este tipo de gasto se le denominó costo directo, 2°) el segundo grupo lo forman todos los demás costos, los cuales en general representan costos fijos que son independiente del desplazamiento de las unidades de transporte, a dichos gastos se les denominó costos indirectos.

Los costos directos por ciclo de transporte se estiman sumando los costos de cada una de los insumos utilizados para la operación de los equipos, por su parte el costo de cada insumo es el producto de su costo unitario por la tasa de consumo que le corresponde. Para cada categoría de insumo, tales como repuestos y accesorios, los cuales serian excesivamente engorroso, a la

---

[5] -Antonio. Francés, " Estudio de Costos de Transporte de Combustible", *Instituto de Estudio Superior Administrativo* (I.E.S.A), Octubre 1994

-Luis A. García, " Estudio de Costos del Sistema de Distribución de un Diario de Circulación Nacional", *Instituto de Estudio Superior Administrativo* (I.E.S.A), Enero 1996

ves que innecesario desglosar, renglón por renglón, especificando cantidades utilizadas y costos unitarios en tales casos se recurre a volúmenes de consumo globales, expresados como costos de consumo por kilómetros, en las condiciones que se especifican para el ciclo del transporte.

Fórmula genérica para el cálculo de costos directos (Bs/Km):

$$\textit{Costos Directos} = \textit{Tasa de insumos requeridos por Km} \times \textit{precio por unidad del insumo}$$

Los costos indirectos en contraste, son calculados por períodos. Ello se hace multiplicando directamente la cantidad de cada recurso incluido en la descripción de dimensiones de la empresa por el costo de dicho recurso para el período considerado. De nuevo algunos recursos no pueden ser descritos en detalles, renglón por renglón y no es posible calcular su costo como el producto de cantidades por costos unitarios. En tales casos se los expresan como costos globales por períodos.

Fórmula genérica para el cálculo de costos indirectos (Bs(t)):

$$\textit{Costos Indirectos} = \textit{cantidad de unidades del recurso} \times \textit{costo de la unidad del recurso fijo}$$

El costo de realización del servicio de transporte entre dos nodos esta definido como el producto de la suma de todos los costos directos y la distancia recorrida mas los costos indirectos, estos por su parte son el resultado de la suma de todos los costos indirectos generados en un determinado período de tiempo. Los costos indirectos son distribuidos por el número promedio de viajes realizados por cada vehículo, es decir, el costo indirecto es independiente de los kilómetros recorridos y el tipo de vehículo por lo que forman parte del servicio en sí mismo, esta formulación se ve sustentada en el principio de Equidad [6] *"Stricto Sensu"*.

---

[6] Equidad "Stricto Sensu": Dos clientes recibiendo el servicio bajo condiciones idénticas costaran lo mismo; si no entran consideraciones de ingreso en el criterio estos dos clientes deberán pagar la misma cuenta.

Fórmula para el cálculo del Costo de Realización del Servicio (Bs):

$$Costo\,de\,realización = \sum_{i=1}^{n} CDi \times Km + \sum_{i=1}^{n} CIi$$

Para compensar perfectamente el tráfico de ida y de vuelta el costo de realización del servicio debe considerar los costos directos de traslado de tal forma que a la ecuación anterior le son sumados nuevamente estos.

Para definir el precio del servicio del transporte a los costos de operación anteriormente descritos se añade el beneficio o ganancia que percibe la empresa de transporte por la prestación del servicio, esta se expresa por un porcentaje sobre la estructura de costos y para este caso particular se estableció en un 20%. Con dicho valor se cubre el costo de oportunidad que se considera equivalente a la tasa pasiva del mercado, la cual ronda en una media del 11%, esta es la mínima atractiva que un inversionista aspira tener colocando el dinero en depósitos de cuentas de ahorro o certificados a término dentro del sistema bancario (Gutiérrez. L, 1985).

Por otra parte con un factor del 20% de benéfico se cubre el riesgo país y del sector que ronda el 10. La ausencia de reglamentación del transporte permite una oferta más competitiva que obliga a las empresas de transporte a variar sus márgenes de ganancias en función de captar nuevos clientes, y de crear innovadoras alternativas de servicios que vayan en la dirección de satisfacer las necesidades del usuario (Antún. J, 1995).

Fórmula para el cálculo del Precio por Viaje (Bs):

$$Precio\,por\,viaje = \left(2 \times \sum_{i=1}^{n} CDi \times Km + \sum_{i=1}^{n} CIi \right) \times 1.20$$

De forma general el costo de flete es el resultado de dividir la ecuación anterior entre la distancia recorrida

Fórmula para el cálculo del Precio del Flete en (Bs/Km):

$$Precio\,del\,flete = \left(2 \times \sum_{i=1}^{n} CDi + \frac{\sum_{i=1}^{n} CIi}{Km} \right) \times 1.20$$

Debido que los despachos realizados dentro de las ciudades y zonas periféricas a esta, donde se encuentran los almacenes, no tiene una longitud de recorrido específico, se determinó las dimensiones de un radio en el cual partiendo del almacén el costo del flete permaneciese constante para todos aquellos puntos que se encuentren internos al círculo generado por este. La obtención de la longitud de este radio se realizó tomando todas aquellas Ciudades y localidades existentes en un radio menor de 100 Kilómetros que hayan recibido mercancía dentro del período de tiempo estudiado, calculando así un promedio ponderado entre la cantidad de Kilómetros que separa ambos nodos con su respectiva frecuencia de despacho (ver anexo (15)).

Fórmula para el cálculo de la cantidad de kilómetros locales:

$$Cantidad\ de\ Kilómetros\ Locales = \frac{\sum_{i=1}^{I} Km_i \times f_i}{\sum_{i=1}^{I} f_i}$$

5.3.1 Variables del modelo propuesto.

A continuación en las tablas (5.1, 5.2, 5.3) se presentan todas las variables que integran el modelo del precio del flete de transporte propuesto. Posterior a esto se encuentra el flujograma que representa de forma esquemática los cálculos sucesivos que se requieren para determinar los costos de flete de cada vehículo en particular:

Tabla 5.1	Modulo1(Variables Generales):
Tipos de Vehículos según la capacidad de carga (i): i: i=1 si el vehículo es Pickup i=2 si el vehículo es Camión 350 i=3 si el vehículo es Camión NPR i=4 si el vehículo es Camión 600 i=5 si el vehículo es Camión 750 i=6 si el vehículo es Camión 7000 i=7 si el vehículo es Camión 8000 i=8 si el vehículo es Camión Toronto i=9 si el vehículo es Container Carga Máxima por tipo de vehículo (Kg.): W_i Km Promedio Mensuales por tipo de Vehículo(Km): D_I Viajes promedios por Vehículo (Viajes/Mes): VP Costo del vehículo (Bs): P_i Costo de Combustible (Bs/Lt): LO_i Rendimiento del combustible (Km/Lt) M_i Costo promedio de neumáticos (Bs) N_i Cantidad de neumáticos(unidades) O_i Duración Promedio de los neumaticos(Meses): Q_i Tipo de Insumo [a] k=1,2,3,4,……,K Costo de insumos para Mantenimiento (Bs): X_{ki} Costo de instalación del insumo (Bs): Y_{ki} Duración del insumo (Km) Z_{ki}	Valor de salvamento (Bs): S_i Años de Depreciación según el tipo de vehículo(Años): A_i Mano de obra directa (Bs/Mes) : B_{1i} Sueldo Para choferes B_{2i} Sueldo Para Ayudantes Viáticos (Bs/Mes): V_i Tasa de prima de seguro (%): E_i Prima por seguro (Bs/Año): F_i Prima por Responsabilidad Civil (Bs/Año): G_i Sistema de lubricación (SL) j: j=1 Aceite de Motor J=2 Aceite diferencial j=3 Filtro de Aceite j=4 Lavado y Engrase Costo del Repuesto en el SL(Bs) C_{ji} Costo de Mano de Obra en el SL (Bs): U_{ji} Duración del repuesto en el SL (Meses): R_{ji} Costo de Uniformes (Bs/Unidad): UN Costo de comunicación (Bs/Mes): CM Descripción del Cargo [b] l=1,2,3,4,……, L Costo del Personal de oficina (Bs/Mes) CPO_l

[a] Los insumos son todos aquellos repuestos que son necesarios para llevar acabo el mantenimiento Mayor o Menor

[b] Son todos aquellos cargos que no influyen directamente en la operación

Fuente: Propia

Tabla 5.2. Variables relacionadas con el costo directo de realización del servicio

Modulo 2 (Variables directas)	
Costo de Depreciación (Bs/Mes): CDE Costo Promedio de Peaje (BS/Mes): CP Costo de Mano Obra directa(Bs/Mes): CMOD Costo de Combustible (BS/Mes): CC Costo de Seguro (Bs/Mes): CS	Costo de Mantenimiento Mayor (Bs/Mes): CMMA Costo de Mantenimiento Menor (Bs/Mes): CMME Costo del Sistema de Lubricación (Bs/Mes): CSL Costo de Neumáticos (Bs/Mes): CN

Fuente: Propia

Tabla 5.3. Variables relacionadas con el costo indirecto de realización del servicio

Modulo 3 (Variables Indirectas)	
Costos de Dotación (Bs/Mes): CDO Costos Por Alquileres (Bs/Mes): CA Costos de Artículos de Oficinas (Bs/Mes): CAO Costos de Mantenimiento de Mobiliario y Equipos (Bs/Mes): CMME	Costo de Mano De Obra Indirecta (Bs/Mes): CMOI Costo por servicios Básicos (Bs/Mes): CSB Costo por pago de Impuestos (Bs/Mes): CIM Otros Costos (Bs/Mes): OC

Fuente: Propia

5.3.2 Flujograma:

CÁLCULO DE LOS COSTOS DIRECTOS:

$$CDE = \frac{Pi - Si}{12 \times Ai}$$

$$CMOD = B_{1i} + B_{2i} + V_i$$

$$CC = \frac{LO_i \times D_i}{M_i}$$

$$F_i = \frac{P_i \times E_i}{100}$$

$$CS = \frac{F_i + G_i}{12}$$

$$CMMA = \sum_{k=1}^{K}\sum_{i=1}^{9}\frac{(X_{ki} + Y_{ki})}{Z_{ki}}$$

$$CMME = \sum_{k=1}^{K}\sum_{i=1}^{9}\frac{(X_{ki} + Y_{ki})}{Z_{ki}}$$

$$CSL = \sum_{j=1}^{4}\sum_{i=1}^{9}\frac{C_{ji} + U_{ji}}{R_{ji}}$$

$$CN = \frac{N_i \times O_i}{Q_i}$$

CÁLCULO DEL COSTO DIRECTO TOTAL (CD):

$$CD = CDE + CP + CMOD + CC + CS + CMMA + CMME + CSL + CN$$

CÁLCULO DE LOS COSTOS INDIRECTOS:

$$CDO = UN + CM$$

$$CMOI = \sum_{l=1}^{L} CPO_l$$

CÁLCULO DEL COSTO INDIRECTO TOTAL (CI):

$$CI = CDO + CA + CAO + CME + CMOI + CSB + CIM + OC$$

CÁLCULO DEL COSTO DE REALIZACIÓN DEL SERVICIO

$$Costo\,de\,realización = \sum_{i=1}^{n} CDi \times Km + \sum_{i=1}^{n} CIi$$

CÁLCULO DEL COSTO DEL FLETE PARA ZONAS FUERA DEL RADIO DE ACCIÓN LOCAL:

$$Precio\ por\ viaje = \left(2 \times \sum_{i=1}^{n} CDi \times Km + \sum_{i=1}^{n} CIi\right) \times 1.20$$

CÁLCULO DEL FLETE FUERA DEL RADIO DE ACCIÓN LOCAL:

$$Precio\,del\,flete = \left(2 \times \sum_{i=1}^{n} CDi + \frac{\sum_{i=1}^{n} CIi}{Km}\right) \times 1.20$$

CÁLCULO DEL RADIO DE ACCIÓN LOCAL:

$$Cantidad\ de\ Kilómetros\ Locales\ (Kml) = \frac{\sum_{i=1}^{I} Km_i \times f_i}{\sum_{i=1}^{I} f_i}$$

CÁLCULO DEL FLETE DENTRO DEL RADIO DE ACCIÓN LOCAL:

$$Precio\,del\,flete = \left(2 \times \sum_{i=1}^{n} CDi + \frac{\sum_{i=1}^{n} CIi}{KmL} \right) \times 1.20$$

En el anexo (16) se da un ejemplo de la aplicación del modelo propuesto para el cálculo del precio de flete para un vehículo tipo Pick-Up.

5.4 Resultados

En la tabla (5.4) se presentan las ecuaciones del precio del flete para todos los tipos de vehículos. El cálculo del precio por viaje se hará tomando la ecuación del vehículo a usar y multiplicando la distancia a recorrer entre dos sitios de maniobras Para la elaboración de la lista de tarifas es necesario tomar en cuenta que estas comenzarán a ser calculadas a partir de la distancia mínima de recorrido para cada almacén expuestas en el anexo (15).

Tabla 5.4. Ecuaciones del precio del flete para todos los tipos de vehículos de carga fuera del radio de acción local

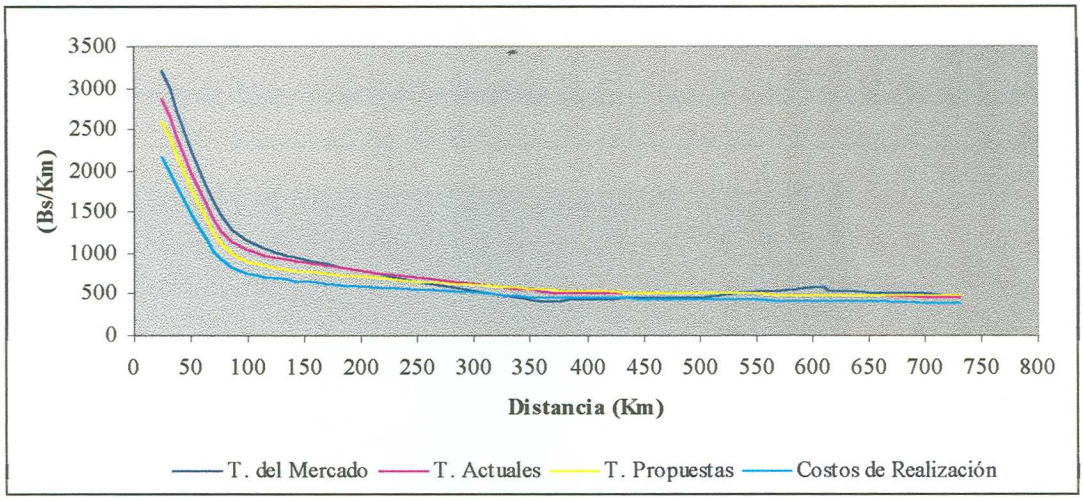
Tipo de Vehículo	Precio del Flete
Pick Up	Precio del flete (Bs)= 345,14*Km + 54739
CAM-350	Precio del flete (Bs)= 403,96*Km + 54739
NPR	Precio del flete (Bs)= 436,24*Km + 54739
CAM-600	Precio del flete (Bs)= 436,24*Km + 54739
CAM-750	Precio del flete (Bs)= 598,51*Km + 54739
CAM-7000	Precio del flete (Bs)= 598,51*Km + 54739
CAM-8000	Precio del flete (Bs)= 721,44*Km + 54739

Fuente: Propia

5.5 Análisis de Resultados

El resultado del modelo propuesto para el cálculo de precios de flete para el servicio de transporte, es importante analizarlo desde el punto de vista del cumplimiento de los conceptos básicos de la logística actual, y de sus diferencias con el pliego tarifario actualmente en vigencia y los valores del mercado.

Grafico 5.1. Precio del flete y costo de realización de un Camión Cava 350 según la distancia



Fuente Tarifas del mercado: son el promedio del pliego tarifario de distintas empresas de transporte
Fuente Tarifas Actuales: Almaser Caracas C.A.
Fuente Tarifas propuestas y costo de realización: Propia

En función del cumplimiento de los conceptos logísticos, en el modelo propuesto la relación costo por kilómetro recorrido se reduce a medida que aumenta la distancia del envío como se puede observar en la gráfica (5.1). Esto se debe a que los costos fijos determinados para cualquier envió se van diluyendo a medida que aumentan los kilómetros desplazados y esta disminución continua sumada al factor del costo variable que se vuelve independiente de la distancia produce que la relación Bs/Km disminuya. Sin embargo, es importante realizar una serie de comparaciones del precio del flete propuesto con el actual y el mercado.

En primera instancia se puede observar en el gráfico (5.1) que el mercado y la tarifa actual beneficia los márgenes de ganancia para los recorridos de menor distancia, por ejemplo, para 26 Kilómetros se tiene que el costo de realización del servicio por Kilómetros recorridos es de 2160 Bs/Km para el Camión Cava 350, obteniendo el mercado una ganancia del 48% y la

tarifa actual un 33% sobre la estructura de costos, dicha diferencia viene dada por no existir ningún tipo de regulación en el sector, siendo por ende la oferta el factor que determina cuanto se debe ganar la empresa de transporte. Esta diferencia se va disipando al aumentar los kilómetros de recorrido obteniendo de esta forma un 40% de margen de ganancia para el mercado y 19% para la tarifa actual en 610 Kilómetros. No obstante esta diferencia en los precios de flete no es constante para todos los tipos de vehículo como se puede apreciar en los gráficos 5.2.1 y 5.2.2, siendo más elevado el porcentaje para los vehículos con mayor capacidad de carga.

Grafico 5.2.1. Precio de fletes y costo de realización según el tipo de vehículo para 25 Kilómetros

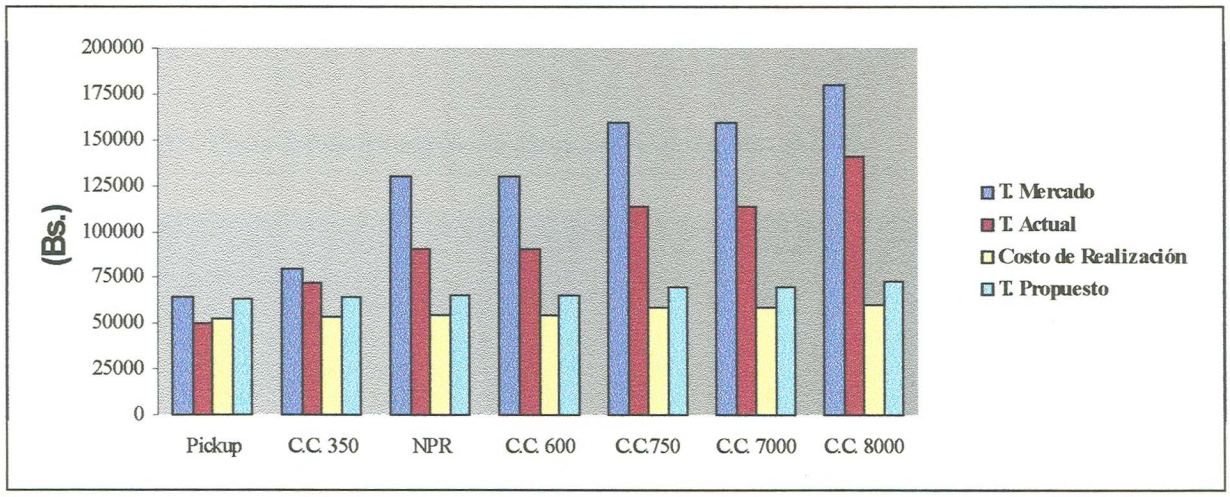
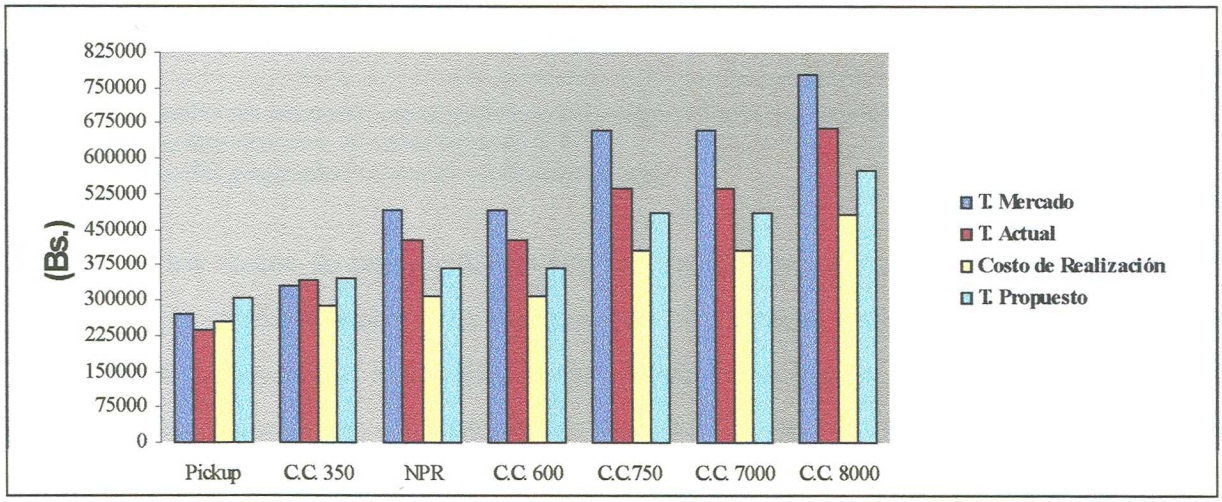


Grafico 5.2.2. Precio de fletes y costo de realización según el tipo de vehículo para 725 Kilómetros

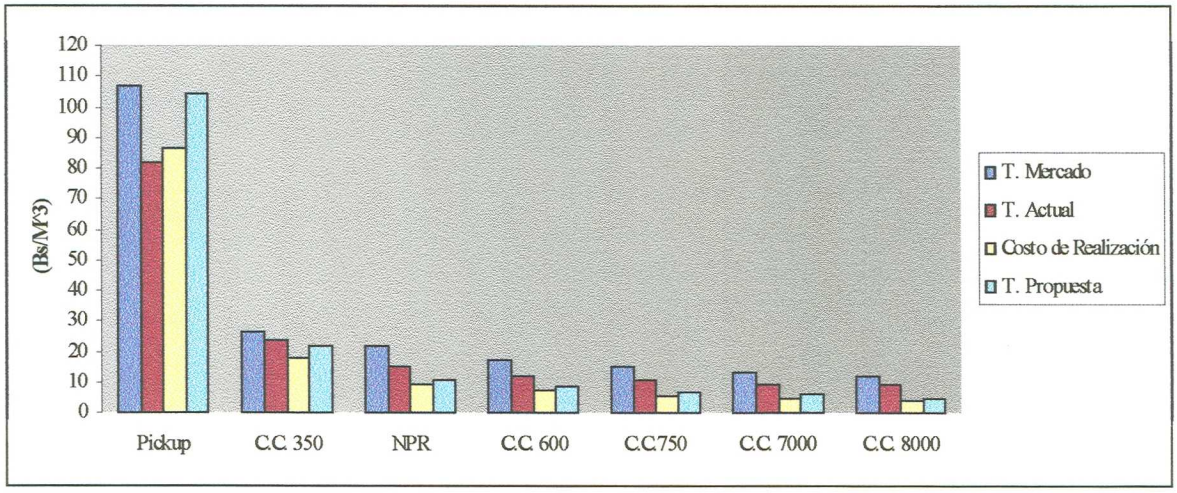


Fuente Tarifas del mercado: son el promedio del pliego tarifario de distintas empresas de transporte
Fuente Tarifas Actuales: Almaser Caracas C.A.
Fuente Tarifas propuestas y costo de realización: Propia

Las compañías de transporte por la tendencia del mercado tienen mejores márgenes de ganancia en los vehículos de mayor capacidad de carga en distancias cortas, por ejemplo para 25 kilómetros un vehículo Pickup tiene un 23% y el Camión Cava 8000 tiene un 96%,es decir, que cuanto mayor sea la capacidad de carga de los diferentes tipos de vehículos mayor va ser la ganancia obtenida, tomando en cuenta que se va compensando a través de los kilómetros.

El costo por unidad de volumen para realización del servicio va disminuyendo a través que se emplean vehículos con mayores capacidades de carga, condición sin ecuanón que debe cumplir cualquier modelo tarifario en la logística actual, siendo la diferencia con el mercado y la tarifa vigente variable entre los diferentes tipos de vehículos como se puede apreciar en la gráfica (5.3).

Gráfica 5.3. Costo del metro cúbico de carga según el tipo de vehículo



Fuente Tarifas del mercado: son el promedio del pliego tarifario de distintas empresas de transporte
Fuente Tarifas Actuales: Almaser Caracas C.A.
Fuente Tarifas propuestas y costo de realización: Propia

Finalmente los costos de realización del servicio calculados y las tarifas propuesta dieron por debajo de las tarifas actuales y lo ofertado por el mercado, indicando que actualmente las empresas de transporte si están obteniendo ganancias, lo que en principio se pensó que no podía ser cierto por el año que entraron en vigencia (Agosto de 1999) y en función no haber recibido ajustes alineados a los cambios de la economía nacional. Sólo para el tipo de vehículo Pickup el cálculo del costo de realización dio por encima de lo actualmente cancelado por su uso, no con esto se quiere decir que este tipo de vehículo no esta percibiendo ganancia sino

que presumiblemente las empresas sacrifican el margen en estos, por un aumento en los márgenes de los otros transportes o no están cumpliendo con el debido mantenimiento de las unidades para reducir sus costos operativos.

CAPÍTULO VI
DESCENTRALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Como se mencionó en el capítulo (IV), los almacenes regionales estan concebidos para que abastezcan de repuestos a las zonas de demanda involucradas en sus respectivas áreas de influencia. Sin embargo el porcentaje de demanda que cubren estos es bastante pequeño como lo demuestra la tabla (6.1). Este resultado incita a pensar en la necesidad de realizar una redistribución de productos según sus actividades de ventas.

Tabla 6.1. Porcentaje de despachos realizados desde los almacenes satélites sobre sus áreas de influencia

Almacén	A	B	C	Total de pedidos Técnicos	D
Barquisimeto	9	5	140	154	9 %
Pto. Ordaz	93	5	78	176	55 %
Pto. La Cruz	7	35	179	221	19 %
Valencia	10	14	198	222	10 %
Maracaibo	90	0	153	243	37 %

A= Total de despachos sobre su área de influencia
B= Total de despachos fuera de su área de influencia
C= Total de despachos realizados desde el almacén de Chacao sobre el área de influencia del almacén satélite
D= Porcentaje del total de despachos realizados desde los almacenes regionales

Fuente: Almaser Caracas C.A.

6.1 Determinación de Productos:

El estudio para determinar la actividad de ventas de cada producto, se realizó calculando la cantidad de unidades despachadas por tipo de producto y posterior a ello la cantidad de veces que fueron despachados los mismos. La Paretización se ejecutó en primera instancia en forma global, es decir tomando en cuenta la demanda de todo el territorio. Seguidamente para comprobar si este resultado general se cumplía para lo particular, se tomó la demanda generada por cada estado contentivo de un almacén regional y se halló sus respectivos Paretos. El anexo (17) muestra el resultado de la aplicación de este concepto.

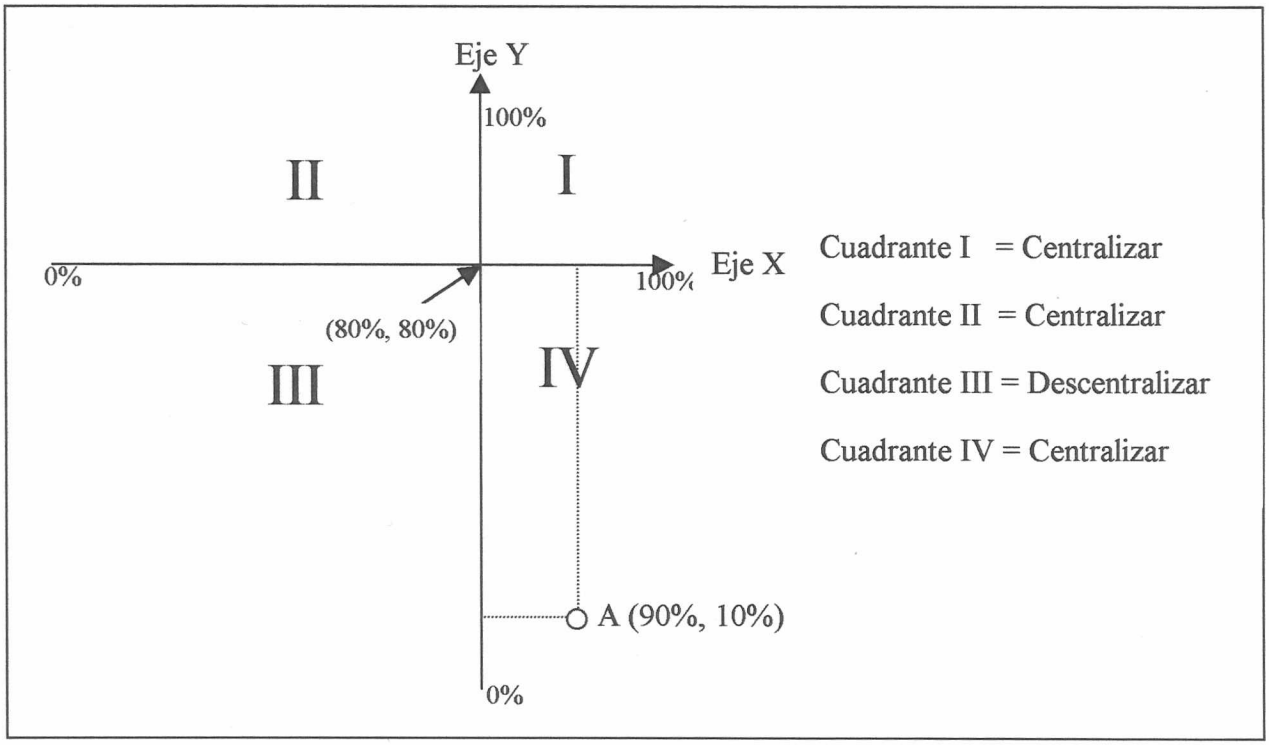
La Paretización de los productos por cantidad de unidades demandadas, se llevó a cabo considerando el número de unidades despachadas por tipo de producto (equipos, suministros y papel) realizados desde los almacenes B1 y B8 en un período de estudio de cinco (5) meses. Se calculó el porcentaje que representa cada parte del total de los productos, luego se ordenó este resultado de mayor a menor. Una vez que se ordenaron los productos en orden decreciente según el porcentaje que estos representan con la totalidad de los mismos, estos ocupan una casilla dentro de su nueva ubicación (existen tantas casillas como partes o productos). Posterior a esto se acumuló este porcentaje para determinar cuántas y cuáles partes representan el 80% aproximadamente.

Para determinar el gráfico de Pareto, que identificase los productos que forman el 80% de los despachos, se realizó el mismo procedimiento descrito anteriormente.

6.1.1 Criterio utilizado para la descentralización de productos:

La figura (6.1) muestra el criterio utilizado para determinar los productos a descentralizar.

Figura 6.1 Criterio de Descentralización



Fuente: Propia

En la figura (6.1) se observan dos ejes coordenados, el eje de las abscisas representa el porcentaje acumulado del número de despachos efectuados por producto luego de ser ordenados de forma decreciente, por su parte el eje de las ordenadas simboliza el porcentaje acumulado de la cantidad de unidades por producto despachadas ordenados de igual forma. El punto de intersección de estos ejes es el punto (80%, 80%), debido a que se quiere tener un cuadrante en donde se tenga agrupados los productos con mayor cantidad de unidades despachadas y mayor cantidad de despachos asociados. Como ejemplo se tiene el punto A en la figura anterior que representa a un producto que se ubica en el 90% acumulado de los despachos realizados y el 10% acumulado de la cantidad de unidades despachadas, es decir, un producto de alto volumen de consumo y baja frecuencia de pedido. A continuación se describe de forma detallada el criterio de distribución a utilizar por productos según su ubicación en cada cuadrante de la figura (6.1):

- Cuadrante I (*Estructura Centralizada):* Lo forman productos de bajo volumen de demanda y frecuencia de despachos, se pueden mantener existencias centrales para obtener el debido equilibrio de los costos de transporte, manipulación y servicios (John F. Magee, 1978).
- Cuadrante II (*Estructura Centralizada):* Lo integran productos de alta frecuencia de despachos y pocas unidades por pedidos, es conveniente tener una estructura centralizada por motivo de la existencia de los cronogramas de despachos que permiten acumular productos de manera de obtener una mayor utilización de los equipos de transporte.
- Cuadrante III (*Estructura Descentralizada):* Lo conforman productos de alto volumen de demanda y frecuencia de despachos, esta estructura es un término medio entre los excesivos costos de almacenamiento incurrido con existencia en gran escala y los recargos en los costos de transporte y servicios al tratar de satisfacer la demanda desde un punto de distribución solamente (John F. Magee, 1978).
- Cuadrante IV (*Estructura Centralizada):* Lo conforman productos de alto volumen de demanda y poca frecuencia de despachos, una estructura centralizada permitirá que estos se despachen en vehículos a carga completa reduciendo el costo de transporte por unidad transportada.

La tabla (6.2) presenta un ejemplo de la aplicación del principio de Pareto para el estudio de la actividad de venta de los productos a nivel nacional.

Tabla 6.2. Clasificación de productos por cantidad de unidades despachadas y número de despachos efectuados.

Parte	Clasificación de Productos por cantidad de Despachos	Cantidad de Despachos	Porcentaje acumulado del total de Despachos	Porcentaje acumulado del total de artículos
3R11	1	2668	15,8800%	0,1957%
3R70024	2	1125	22,5760%	0,3914%
113R180	3	1027	28,6888%	0,5871%
6R70264	4	952	34,3551%	0,7828%
3R2	5	890	39,6524%	0,9785%
6R255	6	684	43,7236%	1,1742%
6R70262	7	469	46,5151%	1,3699%
113R82	8	441	49,1399%	1,5656%
6R396	9	281	50,8125%	1,7613%
3R12	10	266	52,3957%	1,9570%
113R95	11	248	53,8718%	2,1526%
6R752	12	233	55,2586%	2,3483%
106R375	13	190	56,3895%	2,5440%
3R525	14	161	57,3478%	2,7397%
3R5464	15	161	58,3061%	2,9354%
8R7638	16	158	59,2465%	3,1311%
6R364	17	143	60,0976%	3,3268%
3R3	18	139	60,9249%	3,5225%
6R884	19	131	61,7047%	3,7182%
3R3363	20	124	62,4427%	3,9139%
13R75018	21	117	63,1391%	4,1096%
113R278	22	113	63,8117%	4,3053%
6R379	23	105	64,4366%	4,5010%
3R5765	24	94	64,9961%	4,6967%
6R890	25	89	65,5259%	4,8924%
3R5465	26	85	66,0318%	5,0881%
113R7032	27	85	66,5377%	5,2838%
13R58	28	84	67,0377%	5,4795%
13R90107	29	81	67,5198%	5,6752%
3R13	30	81	68,0019%	5,8709%
6R258	31	75	68,4483%	6,0665%
6R301	32	72	68,8769%	6,2622%
106R88	33	72	69,3054%	6,4579%
13R547	34	66	69,6982%	6,6536%
13R67	35	64	70,0792%	6,8493%
6R721	36	62	70,4482%	7,0450%
6R75206	37	62	70,8172%	7,2407%
8R7660	38	60	71,1743%	7,4364%

Parte	Clasificación de Productos por Volumen de Ventas	Cantidad de Unidades	Porcentaje acumulado del total de unidades	Porcentaje acumulado del total de artículos
3R11	1	111470	48,6531%	0,1957%
3R70024	2	39069	65,7054%	0,3914%
3R2	3	7262	68,8750%	0,5871%
6R255	4	7129	71,9866%	0,7828%
6R70262	5	6271	74,7237%	0,9785%
3R12	6	4893	76,8594%	1,1742%
6R70264	7	4890	78,9937%	1,3699%
113R180	8	3531	80,5348%	1,5656%
6R890	9	3384	82,0119%	1,7613%
8R7638	10	2118	82,9363%	1,9570%
3R3	11	1477	83,5810%	2,1526%
3R525	12	1416	84,1990%	2,3483%
3R75091	13	1374	84,7987%	2,5440%
8R7660	14	1361	85,3927%	2,7397%
6R396	15	1104	85,8746%	2,9354%
113R82	16	1080	86,3460%	3,1311%
108R319	17	997	86,7811%	3,3268%
3RA4	18	934	87,1888%	3,5225%
6R752	19	879	87,5725%	3,7182%
106R375	20	823	87,9317%	3,9139%
3R13	21	801	88,2813%	4,1096%
113R95	22	798	88,6296%	4,3053%
6R364	23	690	88,9307%	4,5010%
13R547	24	667	89,2219%	4,6967%
3R5765	25	665	89,5121%	4,8924%
3R3363	26	655	89,7980%	5,0881%
3R3146	27	575	90,0490%	5,2838%
3R5464	28	539	90,2842%	5,4795%
60L3516	29	517	90,5099%	5,6752%
8R7661	30	491	90,7242%	5,8709%
6R90170	31	481	90,9341%	6,0665%
8R7663	32	477	91,1423%	6,2622%
8R7662	33	443	91,3357%	6,4579%
40L91333	34	440	91,5277%	6,6536%
6R737	35	413	91,7080%	6,8493%
6R884	36	403	91,8839%	7,0450%
6R906	37	385	92,0519%	7,2407%
108R141	38	384	92,2195%	7,4364%

Pág. 1/2

Parte	Clasificación de Productos por cantidad de Despachos	Cantidad de Despachos	Porcentaje acumulado del total de Despachos	Porcentaje acumulado del total de artículos
6R719	39	59	71,5255%	7,6321%
113R173	40	59	71,8767%	7,8278%
60L2780	41	59	72,2278%	8,0235%
6R75139	42	57	72,5671%	8,2192%
13R9	43	57	72,9064%	8,4149%
108R141	44	56	73,2397%	8,6106%
108R319	45	55	73,5670%	8,8063%
106R365	46	54	73,8885%	9,0020%
6R720	47	53	74,2039%	9,1977%
101R90	48	53	74,5194%	9,3934%
6R737	49	48	74,8051%	9,5891%
6R90170	50	47	75,0848%	9,7848%
3R3399	51	47	75,3646%	9,9804%
6R903	52	46	75,6384%	10,1761%
6R718	53	45	75,9062%	10,3718%
6R906	54	45	76,1740%	10,5675%
13R63	55	45	76,4419%	10,7632%
8R983	56	45	76,7097%	10,9589%
113R321	57	45	76,9776%	11,1546%
3R3685	58	43	77,2335%	11,3503%
113R304	59	42	77,4835%	11,5460%
1R75301	60	41	77,7275%	11,7417%
6R863	61	41	77,9715%	11,9374%
6R296	62	41	78,2156%	12,1331%
4R300	63	39	78,4477%	12,3288%
106R368	64	38	78,6739%	12,5245%
108R140	65	38	78,9001%	12,7202%
6R861	66	36	79,1143%	12,9159%
106R367	67	36	79,3286%	13,1116%
6R971	68	36	79,5429%	13,3073%
1R552	69	35	79,7512%	13,5030%
6R968	70	35	79,9595%	13,6987%
8R7644	71	34	80,1619%	13,8943%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
8R7188	510	1	99,9940%	99,8045%
8R7980	511	1	100%	100%
Total general		16801		

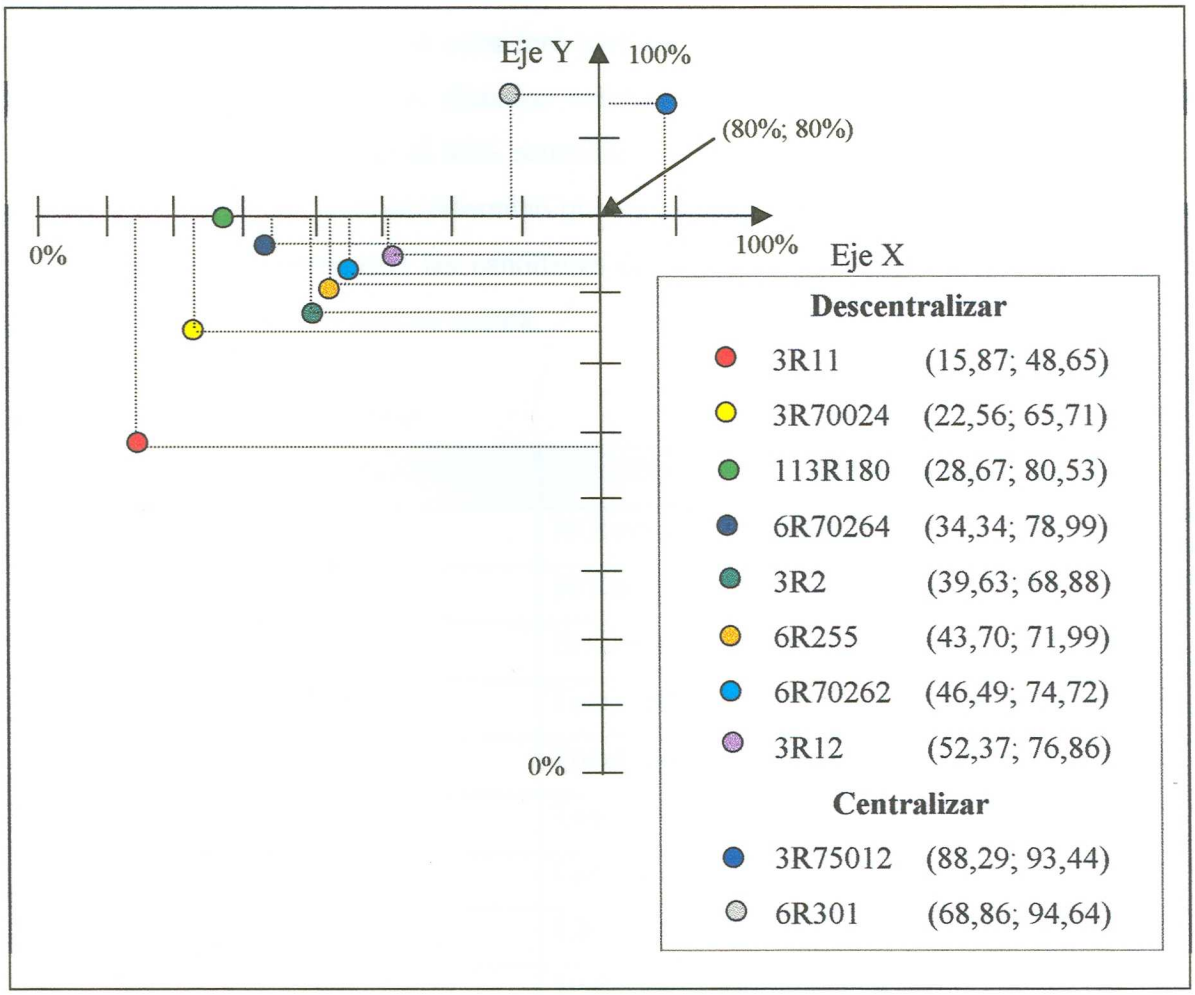
Parte	Clasificación de Productos por Volumen de Ventas	Cantidad de Unidades	Porcentaje acumulado del total de unidades	Porcentaje acumulado del total de artículos
3R5465	39	380	92,3854%	7,6321%
3R3399	40	370	92,5469%	7,8278%
6R903	41	369	92,7079%	8,0235%
6R75206	42	361	92,8655%	8,2192%
113R278	43	339	93,0135%	8,4149%
108R140	44	338	93,1610%	8,6106%
60L2780	45	332	93,3059%	8,8063%
3R75012	46	320	93,4456%	9,0020%
106R367	47	307	93,5796%	9,1977%
13R75018	48	297	93,7092%	9,3934%
106R88	49	295	93,8379%	9,5891%
8R7881	50	285	93,9623%	9,7848%
6R75139	51	251	94,0719%	9,9804%
6R915	52	243	94,1780%	10,1761%
13R58	53	233	94,2797%	10,3718%
6R287	54	216	94,3739%	10,5675%
6R257	55	214	94,4673%	10,7632%
113R7032	56	210	94,5590%	10,9589%
6R301	57	208	94,6498%	11,1546%
8R12591	58	204	94,7388%	11,3503%
113R173	59	203	94,8274%	11,5460%
6R379	60	198	94,9138%	11,7417%
13R9	61	197	94,9998%	11,9374%
6R296	62	194	95,0845%	12,1331%
106R365	63	192	95,1683%	12,3288%
13R59	64	179	95,2464%	12,5245%
13R67	65	178	95,3241%	12,7202%
3R3685	66	169	95,3979%	12,9159%
6R121	67	164	95,4695%	13,1116%
8R2955	68	160	95,5393%	13,3073%
6R258	69	157	95,6078%	13,5030%
6R917	70	155	95,6755%	13,6987%
101R90	71	147	95,7396%	13,8943%
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
6R85	510	1	99,9996%	99,8045%
8R7980	511	1	100%	100%
Total general		229112		

Pag. 2/2

Nota: En el anexo (17), se encuentran los datos completos de la tabla (6.2)

La figura (6.2) se muestra como ejemplo, la aplicación del criterio de descentralización de productos, para el Pareto construido sobre la demanda de todo el territorio nacional que se reseña en la tabla (6.2).

Figura 6.2. Aplicación del criterio de descentralización para la demanda de productos a nivel nacional.



Fuente: Propia

De la figura anterior se desprende que los productos a ser descentralizados son todos aquellos que tengan altos volúmenes de unidades demandadas y alta frecuencia de despachos. En este caso en particular se puede observar como tan solo dos productos (3R11, 3R70024) forman el grueso del volumen por unidades demandadas. Otra observación importante que se extrae de esta gráfica es que el 80,53% acumulado del volumen de unidades despachadas conforman el 52,37% de los despachos y estos se encuentran representados únicamente por ocho (8) productos que conforman el 1,57% del total de partes a distribuir.

6.2 Productos Resultantes:

La aplicación del criterio expuesto anteriormente, se realizó tomando en cuenta los resultados arrojados por los distintos Paretos formados. Cada producto que cumpliese el criterio en cada uno de ellos es seleccionado, y se consideró para tal fin. Para las partes 3R525, 3R13 y 3R3 que no eran comunes para los distintos resultados, se verificó la desviación de estos, encontrando que no integraban el 80% acumulado del total de unidades despachadas por un escaso margen, para este caso se determinó que estos productos integrarían al grupo de partes a descentralizar en función que las cantidades demandadas de estos son lo suficientemente representativas para ser tomadas en cuenta.

Tabla 6.3. Productos a Descentralizar.

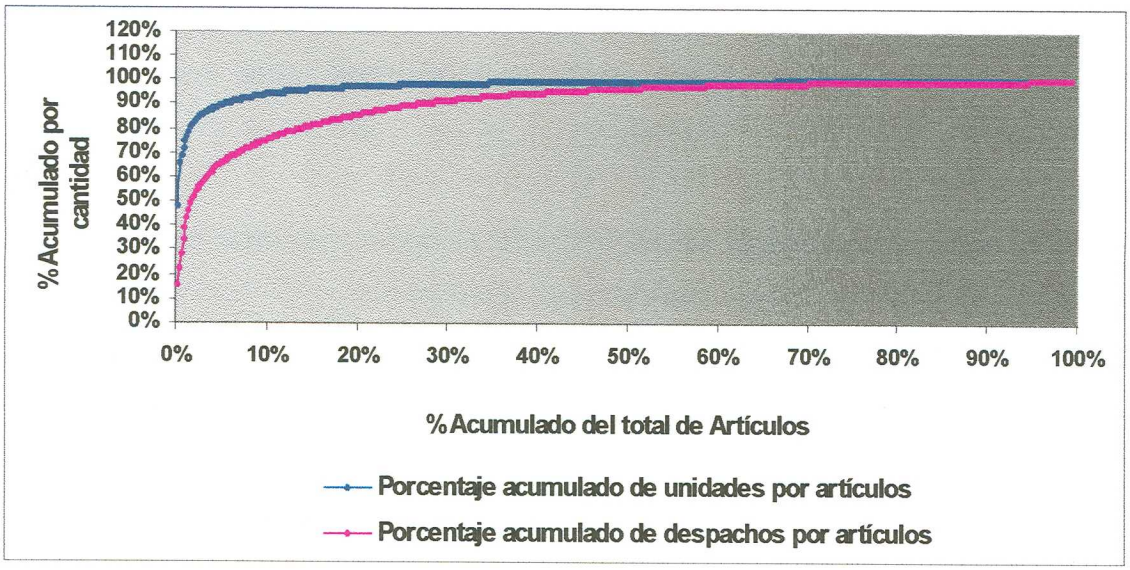
Código del Producto	Descripción del Producto
3R11	10 Resmas Carta-Smurfit
3R70024	10 Resmas Carta
3R2	10 Resmas Oficio 8 ½" 13
6R255	Toner para impresora
6R70262	Toner para impresora
6R70264	Toner para impresora
113R180	Cartucho de tinta para Fotocopiadora
3R525	5 Resmas Doble carta
3R13	10 Resmas Extra-Oficio Smurfit
3R3	10 Resmas Extra-Oficio
3R12	10 Resmas Oficio-Smurfit

Fuente: Propia

6.3 Análisis de Resultados

Los resultados del estudio de la actividad de demanda de productos a escala nacional muestra, como aquellos que posterior de la aplicación del criterio de selección y son escogidos para ser descentralizados, forman parte sólo del 2.15% del total de la gama y sin embargo estos representan el 82.14% acumulado del total de unidades despachadas y se envían en 50.34% de los despachos. Este resultado se puede apreciar en la gráfica (6.3).

Gráfico 6.3. Curva de Pareto para la cantidad de unidades demandadas y despachos efectuados por productos.



Realizando la analogía en el estudio del comportamiento de los productos a ser descentralizados, después de la aplicación del criterio, en cada uno de los estados, se observa que estos no poseen una marcada desviación con respecto al valor obtenido en el estudio a escala nacional, oscilando entre 80 y 85 el porcentaje acumulado del total de unidades despachadas y entre 50 y 55 el porcentaje del total de despachos realizados. Con estos resultados se deduce que el comportamiento de la demanda para estos productos es homogéneo en las diferentes regiones del país.

El tener en existencia a los productos seleccionados para ser descentralizados en los distintos almacenes regionales, permitirá reducir los costos por uso de transporte generados al distribuir estos productos de alta frecuencia de despacho desde un almacén central, a disminuir los tiempos de respuesta de servicio al cliente y ha aumentar la reacción en la respuesta de las fluctuaciones de la demanda. Sobre estos puntos F. Magee señala, que para muchos artículos en la línea, una buena solución, es tener artículos de alto volumen de demanda distribuidos por medio de depósitos regionales, como un término medio entre los excesivos costos de almacenamiento incurridos con existencias a gran escala y los recargos en los costos de transporte al tratar de satisfacer la demanda desde un único punto central de distribución, así mismo se incrementara la reacción, entendiéndose por esta, la habilidad de un sistema para transmitir las necesidades a los centros de abastecimiento y proporcionar en el lugar requerido el material necesario, determinando la rapidez con que el negocio puede cambiar de acuerdo con los cambio en las preferencias del cliente con el fin de satisfacer la demanda con un mínimo de inversión y costo.

Los resultados obtenidos avalan la ubicación de los almacenes regionales de los productos seleccionados, por las consideraciones anteriormente expuestas, sin embargo esta estructura significaría tener que ubicar en un almacén centralizado los repuestos en existencia de estos almacenes sobre este criterio F. Magee señala "*las empresas pueden mantener existencias centrales de artículos de ventas bajas solamente. Para obtener el debido equilibrio de los costos de transporte, manipulación y servicio, es necesario almacenar estos artículos en un punto central y embarcarlos en pedido contra cliente individuales conforme estos se vallan presentando, por medio de un servicio expreso o por carga aérea*".

El adoptar esta estructura para la operación de distribución de repuestos, no deberá significar un aumento en los tiempos de respuesta del servicio a los clientes foráneos[7], siempre y cuando los P.F.T. generados por la distribución de estos desde el almacén central se mantengan como en los actuales momentos en un porcentaje menor al 3%.

---

[7] Foráneos: Clientes que se ubican fuera de la ciudad donde se encuentra el almacén satélite pero pertenecen al área de influencia del mismo.

Para cumplir el compromiso con el servicio al cliente asumido por el cliente (Xerox), el cual regula que la entrega de repuestos dentro de las ciudades donde se encuentran los almacenes satélites debe ser menor a 1Hr, se deberá mantener una existencia mínima que alcance a suplir esa demanda.

CAPÍTULO VII

REASIGNACIÓN DE ÁREAS GEOGRÁFICAS A ALMACENES REGIONALES

7.1 Definición de las Variables que integran el Modelo del Método del Costo por la Ubicación Geográfica.

Las variables que se determinó ingresarían en el modelo son el costo de almacenamiento por producto, los costos derivados del servicio de transporte, y la distancia lineal que separa a los almacenes existentes.

7.1.1 Costos de almacenamiento

Incluyen todos los gastos en que incurre la empresa por el volumen de existencias almacenadas. Los costos de almacenamiento son aquellos realmente "desembolsados" (provenientes de la actividad operativa de los almacenes) y no costos "estándar" contables como obsolescencia, deterioro, capital, entre otros (Plossl & Wight, 1985). Los costos provenientes de la actividad operativa se dividen en:

- Costos fijos: Los costes fijos son aquellos gastos provenientes directamente de la operación de almacenamiento e incluyen, nómina, pago de alquiler, servicios públicos entre otras.

- Costos variables: Fueron tomados todos aquellos gastos que no forman parte fija de los costos de la operación de almacenamiento, y que por su propia condición son aleatorios.

En la tabla (7.1) se presentan los costos fijos y variables de almacenamiento, tomados en cuenta para la aplicación del modelo.

Tabla 7.1. Costos operacionales de almacenes.

Costos Operacionales	
Costos Fijos	**Costos Variables**
Nómina	Mantenimiento correctivo
Alquiler de Almacén	Reparaciones varias
Servicio de Limpieza y mantenimiento	Tasa de interés/Capital
Energía Eléctrica	Depreciación
Teléfono	Impuestos
Gastos de papelería	Seguro
Servicio de vigilancia	Otros Gastos

Fuente: Almaser Caracas C.A.

En este estudio en particular para la asignación de áreas de demanda a almacenes regionales para la distribución de los productos señalados en el Capítulo (VI), los costos de almacenamiento tienen una componente adicional, que se refiere al costo generado por el transporte de la mercancía desde el puerto de entrada hasta su ubicación en el respectivo almacén de destino.

El costo de este servicio de transporte, si bien no es atribuible a la propia actividad de almacenamiento, si es cierto que es generada también por el manejo del producto, en vista de esta situación y por simplicidad del modelo estos dos grupos de costos se integraron para formar un costo global de almacenamiento por producto, que resultó la suma del costo operativo de almacenaje por producto más su respectivo costo de transporte desde el puerto origen hasta el almacén destino.

7.1.2 Costos de transporte

Este costo se refiere a los gastos de transporte generados por el desplazamiento de mercancía desde cualquier almacén hasta el cliente final. El cálculo de los costos de transporte se realizó utilizando las tarifas diseñadas para este servicio señaladas en el Capítulo (V). Como se mencionó en el referido capítulo estos costos de flete tiene una componente fija y otra variable la primera es inherente al viaje en si, y es igual para cualquier tipo de vehículo, la segunda se

encuentra en función de este último y la distancia desplazada, ambas componentes son independientes del tipo de producto transportado.

El costo de transporte para este modelo en particular es la media de los costos fijos y variables para vehículos Pick-Up y 350, la selección de estos transportes es debida a que son los que por históricos afectan en mayor grado a la operación de distribución, (ver Anexo (18)). Las consecuencias de la aplicabilidad de este criterio son el conseguir un único punto límite en el cual la diferencia de los costos, que se generarían si se calcula este punto para cada vehículo en particular sea mínima, a su vez simplifica en gran forma la operatividad de los resultados.

7.1.3 Distancia entre almacenes

Para determinar la distancia entre almacenes y siguiendo las condiciones del modelo, en un mapa político de Venezuela a escala 1:2.500.000 de referencias reales suministrado por Cartografía Nacional, se trazaron rectas de unión entre los distintos almacenes, y con la escala del mapa se realizó la conversión de estas medidas en centímetros a Kilómetros, quedando definida de esta manera la distancia de separación entre almacenes

La tabla (7.2) recoge los resultados de la distancia lineal que separa a los distintos almacenes. Es necesario aclarar que los valores de la tabla representan kilómetros lineales entre dos puntos y no distancias reales de separación de ciudades en vías terrestres.

Tabla 7.2. Distancia entre almacenes en kilómetros lineales

Maracaibo					
258	**Barquisimeto**				
401	148	**Valencia**			
524	282	136	**Caracas**		
762	536	362	240	**Pto.La Cruz**	
1016	758	620	516	302	**Pto. Ordaz**

Fuente: Propia

7.2 Determinación del Costo del Envío

Para la aplicabilidad del método fue necesario calcular el costo global de almacenamiento por unidad de producto. Tanto para el costo de almacenaje como para el gasto del transporte generado por el traslado de la mercancía desde puerto hasta el almacén, se utilizó el mismo procedimiento.

A continuación se detallan los pasos consecutivos, que se siguieron para determinar el costo de almacenamiento por producto:

1. Medición de las dimensiones físicas de los productos a almacenar:

   En el anexo (19) se encuentran reflejadas las características de estos productos.

2. Determinación de la proporción de cada producto en almacén:

   Para ello se utilizó la información resultante de la paretización realizada en el Capítulo (VI). De esta información se sustrajo que el 85% del total de unidades dentro del almacén debía estar formado por las partes 3R11, 3R70024, 3R2, 3R12, 3R525, 3R3, 3R13 y el restante 15% por los productos 6R255, 6R70264, 6R70262 y 113R180.

3. Determinación de las unidades de cada producto en almacén:

   Los productos que conforman el 85% de las unidades dentro del almacén poseen las mismas dimensiones (0,0329 m^3), y el restante 15% tiene un volumen medio de (0,0106 m^3), esta condición de mínima variabilidad de volúmenes entre productos, y él factor de selección del tipo de vehículo por volumen a transportar, trajo como resultado el tomar esta variable para el cálculo del costo por producto en almacén y transportado. Para calcular la cantidad de unidades de cada grupo de productos, se aplicó el siguiente sistema de ecuaciones.

<u>Sistema de Ecuaciones para el cálculo del número de productos por almacén:</u>

$$n_1 = 0{,}85 \times N$$

$$n_2 = 0{,}15 \times N$$

$$V_i = n_1 \times v_1 + n_2 \times v_2$$

n_1 = total de productos que forman el grupo del 85%
n_2 = total de productos que forman el grupo del 15%
N = Total de unidades en almacén
V_i = Volumen total de almacenaje del almacén ***i***
v_1 = Volumen de los productos que forman el 85%
v_2 = Volumen de los productos que forman el 15%

4. Determinación del costo de almacenamiento y transporte por producto:

   Una vez definido el número de unidades por grupo, y el volumen que estas ocupan, se divide el costo total de almacenamiento entre el total del volumen a almacenar. Posterior a ello se multiplica este valor por el volumen ocupado por cada grupo y luego se divide entre el número de unidades correspondientes. El resultado de esta última operación es el costo de almacenamiento por grupo de productos.

La Tabla(7.3) recoge los costos Globales de almacenamiento por almacén y tipo de productos

Tabla 7.3. Costos de almacenamiento por almacén y tipo de producto

Almacén	Producto [(a)]	Costo de Almacenamiento (Bs/Unidad de Producto)
Maracaibo	A	1663.52
	B	558.25
Barquisimeto	A	1315.60
	B	424.51
Valencia	A	708.74
	B	228.79
Boleita	A	490.54
	B	212.91
Puerto Ordaz	A	1463.76
	B	473.69
Los Teques (B1)	A	154.99
	B	49.93
Puerto La Cruz	A	1493.58
	B	481.85

[a] Los Productos que conforman el Grupo A son: 3R11, 3R70024, 3R2, 3R12, 3R13, 3R3, 3R525.
Los Productos que conforman el Grupo B son: 6R255, 6R70264, 6R70262, 113R180.
Fuente: Propia

7.3 Premisas o Supuestos del Modelo

- El volumen de ocupación de las áreas de almacenamiento es 100%
- Los costos operacionales varían entre almacenes de forma proporcional al tamaño y la localización de los mismos.
- El área de almacenaje para papel y suministros del almacén de Boleita es igual a la del almacén B1.
- Los costos operacionales (exceptuando alquiler de local) del almacén de Boleita son los mismos del almacén B1.
- Los tamaños de los lotes de pedido para reposición de inventario son tales, que se despachan siempre en vehículos de máxima capacidad (furgones).
- Los vehículos siempre se encuentran cargados a un 80% de su capacidad operativa

7.4 Aplicación del Modelo

La aplicación del modelo del costo por la ubicación geográfica comienza, tomando un par de almacenes consecutivos, empezando por el sector occidental, se calculan los gastos que por concepto de almacenamiento y transporte estos productos generen, y estos resultados se ingresan en la ecuación [2.4] definida en el Capitulo (II) y se calcula el punto límite entre las áreas de influencia para cada uno de los almacenes en cuestión. Este procedimiento se continúo hasta conseguir el punto límite entre todas las combinaciones de almacenes. En la tabla (7.4) se señalan los resultados del punto límite entre almacenes.

Tabla 7.4. Distancia en Kilómetros al punto límite entre almacenes

Desde el almacén i

Hasta el almacén *j*

Distancia al punto límite

Maracaibo					
110,63	**Barquisimeto**				
143,21	35,08	**Valencia**			
187,14	84,49	50,41	**Caracas**		
374,89	279,4	231,32	187,89	**Pto.La Cruz**	
510,31	388,51	358,19	328,01	149,1	**Pto. Ordaz**

Fuente: Propia

Con los puntos límites definidos se procedieron a delimitar las zonas de influencia de cada uno de los almacenes, como lo señala el procedimiento gráfico expuesto en el Capitulo (II).

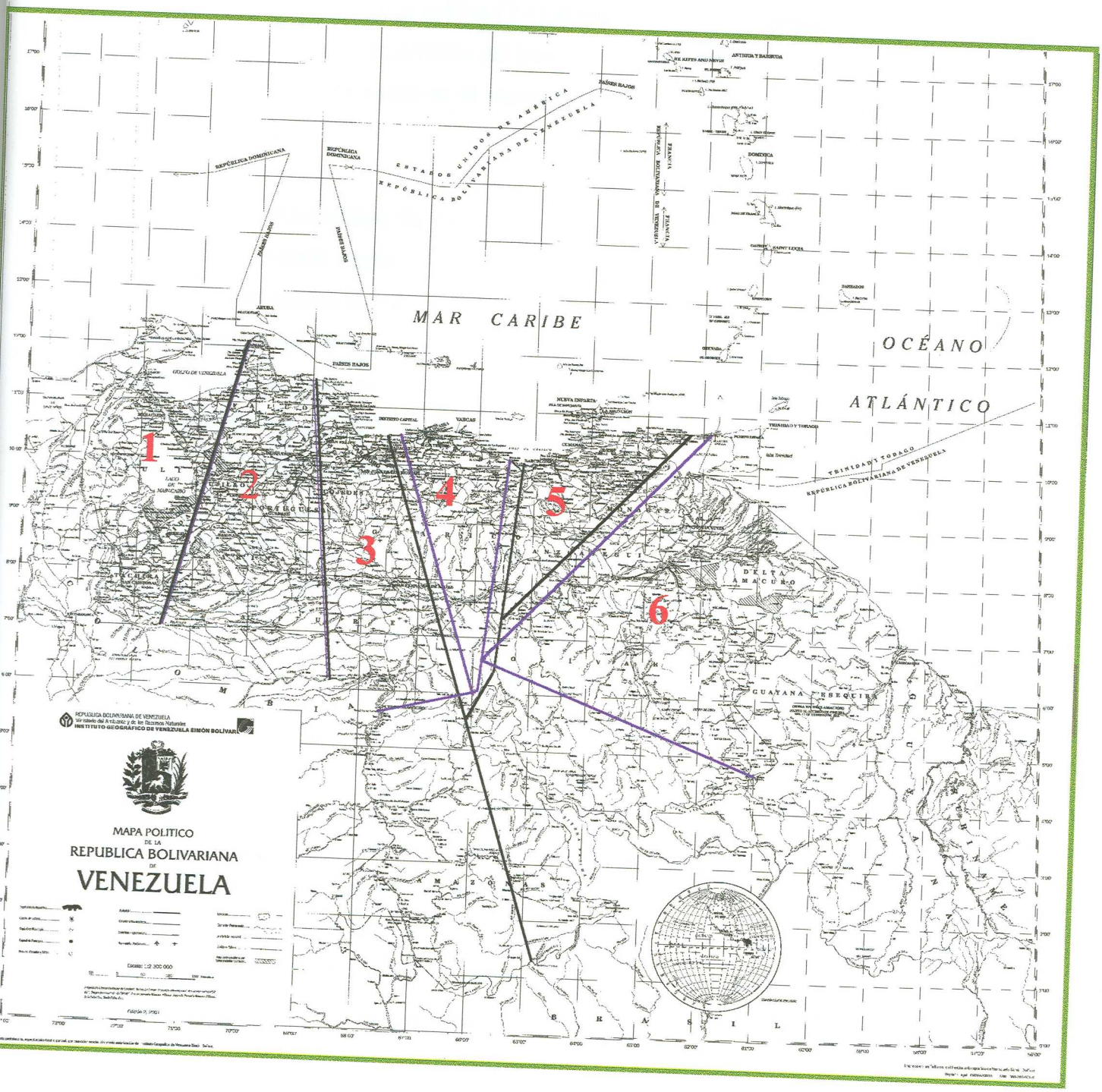
7.5 Resultados del Modelo

En la figura (7.1) se muestran los resultados de la aplicación del método del costo por la ubicación geográfica, para la reasignación de áreas de demanda a almacenes. Cada región o área de influencia por almacén, es delimitada por un conjunto de rectas. Las rectas de color negro representan el resultado del modelo sin racionalizar los resultados, las rectas de color azul muestran el resultado final de la reasignacion geográfica luego de racionalizado el modelo. Para los efectos de este estudio a cada zona de influencia por almacén se le nombró con un número que identifica su posición en el mapa y su respectivo almacén asociado. A continuación se expone el criterio anteriormente expuesto:

- Región 1 = Almacén Maracaibo B4
- Región 2 = Almacén Barquisimeto B3
- Región 3 = Almacén Valencia B2
- Región 4 = Almacén Boleita (Caracas)
- Región 5 = Almacén Pto. La Cruz B7
- Región 6 = Almacén Pto. Ordaz B9

En el anexo (20) se presenta el mapa de Venezuela a escala 1: 2.500.000 donde se puede identificar de forma mas clara las ciudades, pueblos y caseríos que engloba cada zona delimitada.

Figura 7.1. Resultado de la aplicación del método



7.6 Análisis de Resultados

Como se puede observar en la gráfica (7.1) el resultado de la aplicación del método para esta situación en particular, es la división del país en seis grandes zonas, que deben ser abastecidas de los productos seleccionados en él capitulo (VI) por los almacenes localizados en cada una de ellas.

Cada zona es independiente de los estados y las poblaciones que en ellas se encuentren, es decir un mismo estado puede ser abastecido desde diferentes almacenes dependiendo el punto geográfico en el cual se encuentre la demanda, a diferencia con la configuración anterior en la que se mantenía que el área que debía cubrir cada almacén era la suma de las áreas de los estados asignados. Este criterio no tomaba en cuenta los costos asociados de operar de esa forma y basaba sus resultados en consideraciones lógicas de proximidad entre el estado del almacén y los estados circundantes.

A los resultados del modelo fue necesario realizarle ajustes por razones de vialidad y topografía entre las diferentes localidades de demanda pertenecientes a cada una de las áreas, "*una vez definidas las zonas de demanda para cada almacén por medio de la utilización del método del coste por la ubicación geográfica, puede ser necesario hacer algún ajuste en los límites, con el fin de racionalizar la distribución*"(Ronal Ballou, 1991).

El límite entre la región 3 y 4 se desplazó hacia el este en 25 Kilómetros lineales, esto con el objeto que el almacén de Valencia tuviese dentro de su área de influencia a las localidades de Tejería, San Juan de los Morros, El Sombrero, La Victoria, El Consejo, Turmero, Cagua y Villa de cura, ya que la facilidad que ofrece la vialidad de la autopista Regional del Centro y la carretera que une a San Juan de los Morros con el Sombrero, permite que la distancia real de conducir hacia esas poblaciones sea menor desde este almacén que si el viaje se realiza desde de Caracas.

Para el límite que divide a la región 4 y 5 el criterio utilizado para desplazar este hacia el oeste en 27,5 kilómetros lineales aproximados, comprendió el analizar la vialidad que se tiene para unir las poblaciones de Boca de Uchire y Zaraza desde Caracas y Puerto La Cruz

respectivamente. De esta forma se determinó que era económicamente factible que el almacén del nor-oriente despachase a estas localidades ya que la facilidad que ofrece la autopista del Criogénico de Jose y la que une Clarines con Boca de Uchire hace que el recorrido real hacia estas zonas sea menor que si despachara desde la Capital. Por su parte el límite que separa a la región 4 y 5 se corrió hacia el sur en 29 kilómetros lineales, ya que existía una pequeña zona de la península de Paria, que según los resultados del modelo debería ser distribuida desde el almacén de Puerto Ordaz lo que no tiene ningún sentido por que la vialidad hacia esta zona pasa por el área de influencia del almacén de Puerto La Cruz. De igual forma con este desplazamiento se cubre desde este último almacén la zona petrolera aledaña a la ciudad de Maturin donde las vías de comunicación por el estado Anzoátegui (Crucero Maturin-Quiamare-Tacata-Maturin) son en distancias reales mas cortas que alcanzar estos puntos desde el estado Bolívar.

Si bien existen zonas como la 3 y la 6 que pertenecen a los almacenes de Pto Ordaz y Valencia respectivamente, que son desproporcionadamente mayores a las otras cuatro, es importante resaltar que buena parte de estas áreas comprenden bastas extensiones en las cuales la densidad poblacional y el desarrollo industrial son mínimos, lo que a su vez se traduce en una escasa demanda del tipo de producto manejado, por ello estas zonas fueron delimitadas de manera que solo se atendieran los centros poblados donde ha existido algún tipo de demanda, que para este caso son la Capital del estado Amazonas Puerto Ayucucho y la población fronteriza de Santa Elena Guairen.

En la nueva configuración el área que debe ser abastecida de productos A y B[8] desde Caracas es significativamente menor a la anterior, en la cual esta abarcaba a todo el país. Esta reducción tan considerable permite inferir que todos aquellos despachos que fueron realizados fuera de la nueva zona delimitada generaban costos mayores e innecesarios de operación.

[8] Ay B son los productos seleccionados para descentralizar, que fueron el resultado de la aplicación del principio de Pareto en el capítulo (VI).

Buena parte de la diferencia que existe entre el punto frontera y el punto medio de la distancia entre dos almacenes, se debe a los costos de almacenamiento global, ya que los costos de transporte que fueron extraídos de las tarifas propuestas en el capítulo (V), son iguales para todos los almacenes. Esta diferencia es considerablemente notable para el caso de Pto. La Cruz-Caracas y Barquisimeto-Valencia, en estos el punto frontera queda desplazado pronunciadamente hacia los almacenes de mayor costo de almacenamiento global, lo que genera que su zona de influencia se reduzca en contraposición del aumento del área para el otro almacén. Si se lograse conseguir reducciones considerables en los costos de almacenamiento operativo se pudiesen ajustar los puntos límites y racionalizar aun más los resultados del método.

Es importante resaltar que la reducción de costos que se puede obtener producto de la aplicabilidad operativa de los resultados del modelo propuesto, van a ser tales, si los pronósticos de demanda que se calculen para cada una de las zonas o áreas de influencia por almacén, son ajustados a la demanda real. En caso contrario y de no cumplirse una estrecha relación entre los pronósticos efectuados y la demanda real se corre el riesgo que los productos tengan que desplazarse desde un almacén nodal hasta el almacén principal o peor aun a un cliente final más lejano. En este caso el costo de almacenaje operativo no variara ya que la mercancía no se encuentra en rotación, en cambio, el costo de transporte si sufrirá variaciones debido a que se tienen que trasladar los diferentes productos hasta las zonas en que si existe una demanda asociada. Por su parte cuando la mercancía no se moviliza aumenta el costo operativo de almacenaje influyendo de esta manera en el costo de almacenamiento global. Existe otro caso que es el mas crítico de los tres expuestos que se sucede cuando la demanda existente termina con el inventario de salvamento incrementando los costos de transporte del almacén que esta surtiendo al almacén nodal sin Stock.. En la medida que estas situaciones se reduzcan al mínimo, en esa misma medida la reducción de costos producto de la aplicación de los resultados del modelo va a ser mayor.

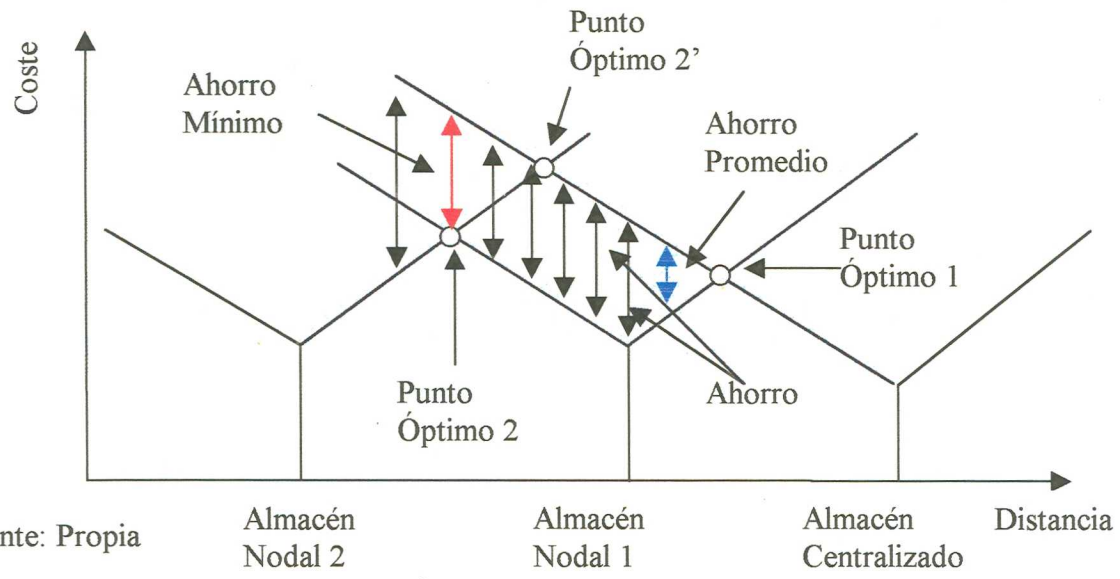
CAPÍTULO VIII
EVALUACIÓN ECONÓMICA

Tradicionalmente, las actividades logísticas han sido vistas como centro de costo, más que como centro de beneficio. Sin embargo, éstas pueden constituir una ventaja competitiva para la empresa, debido a que en ellas se ejecutan acciones que intervienen en las decisiones de compra (disponibilidad en los puntos de venta) y en los factores relativos a la ejecución de la transacción de la venta (procesamiento de órdenes, distribución, despacho, entre otras). Debido a esto, un desempeño satisfactorio en tales actividades permitirá la penetración exitosa del mercado.

El alcance económico importante esperado del nuevo modelo de distribución esta relacionado directamente con los ahorros que un nuevo arreglo de los almacenes regionales y sus productos dentro del territorio nacional puedan ofrecer a la compañía que esta prestando el servicio de logística. Es por esto, que tales beneficios se muestran, en los flujos de cajas, como las entradas de capital, posibilitando, de esta manera, el estudio de la rentabilidad del modelo de distribución propuesto.

8.1 Cálculo del ahorro promedio o mínimo

Figura 8.1. Ahorro promedio o mínimo del plan de mejoras



Fuente: Propia

El ahorro obtenido producto de la descentralización de los productos de alta frecuencia de despachos y volumen de demanda y la reasignación de áreas geográficas a los almacenes regionales se percibe en la figura (8.1). Este es variable desde el punto óptimo 1 hasta el punto de ubicación del almacén nodal 1, de dicho punto en adelante permanece constante hasta el punto óptimo 2 donde comienza nuevamente el ciclo.

Para los almacenes regionales que tienen su frontera con el almacén central se determina el ahorro promedio, por medio del cálculo del costo del envío para la distancia promedio de recorrido (ver anexo(15)) del almacén nodal, entre el costo del envío desde el almacén centralizado a ese punto. Para el resto de almacenes que no son frontera con el almacén central, el ahorro mínimo es el cociente del costo del envío del almacén central hasta el almacén nodal entre el costo de un envío para un almacén nodal cuando su distancia de recorrido es cero.

El ahorro que se puede obtener con la aplicación de las mejoras propuestas, varia para cada una de las diferentes regiones, siendo este porcentaje mayor para los estados mas alejados del almacén central. Para cada una de las áreas de influencia de cada almacén se tiene un ahorro de:

- Región 1 (Almacén Maracaibo B-4) = 68%
- Región 2 (Almacén Barquisimeto B-3) = 36%
- Región 3 (Almacén Valencia B-2) = 17%
- Región 5 (Almacén Puerto la Cruz B-7) = 6%
- Región 6 (Almacén Puerto Ordaz B-9) = 66%.

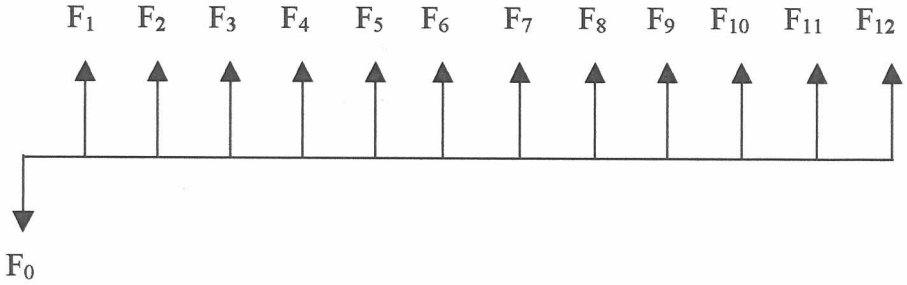
El cálculo monetario del ahorro se realizó sobre la base del mínimo porcentaje de la variación de costo que se obtuvo entre las diferentes regiones. En este caso en particular la más baja variación de costos se obtuvo entre el almacén de Pto. La Cruz y Boleita siendo de 6%.

8.2 Cálculo de la inversión inicial

La inversión inicial esta constituida por los egresos de capital que se tendrían que producir para el reacondicionamiento de los almacenes regionales, mas los costos de movilización de los diferentes productos desde su ubicación de origen hasta el almacén central en Boleita. Se tomo como tipo de vehículo de transporte el furgón o gandola de 30 Toneladas, de manera de minimizar la cantidad de envíos producto de la mudanza y por ende reducir los costos de transporte

8.3 Cálculo del valor presente

A continuación se presenta el flujo de caja respectivo para la alternativa del menor ahorro:



Donde:

F_0 es igual a la inversión inicial

F_j (j=1,2,.....,11) es igual al ahorro en bolívares obtenido mes a mes, en función de lo presupuestado por Almaser Caracas C.A. para el año 2001, para este presupuesto se estima un incremento mensual continuo de los costos de transporte generados por la operación de distribución de equipos, accesorios, papel y suministro.

F_{12} es igual al valor de los flujos de cajas futuros valorados en el doceavo mes para un horizonte de planeación perpetuo.

F_0= 34.873 $

F_1= 9.908 $

F_2= 9.953 $

F_3= 10.001 $

F_4= 10.049 $

F_5= 10.097 $

F_6= 10.146 $

F_7= 10.196 $

F_8= 10.245 $

F_9= 10.296 $

F_{10}= 10.347 $

F_{11}= 10.398 $

F_{12}= 846.450 $

Una vez determinado el valor de estos flujos de caja se calcula su valor presente por medio de la siguiente ecuación:

$$Vp(i_m) = -F_0 + \sum_{j=1}^{12} F_j (P/F, i_m, j)$$

Siendo el valor del factor de futuro a presente:

$$(P/F, i_m, j) = \frac{1}{(1+i_m)^j}$$

Vp(15%)= 797.986,35 $

El flujo de caja nos indica que Almaser Caracas C.A. obtiene un ahorro mínimo de 797.986,35 $ a una tasa de interés del 15%, que representa el rendimiento esperado por la empresa, el cual es calculado sobre la base de la renta promedio anual del bono de la tesorería de los Estados Unidos de América más una prima por riesgo país y riesgo del sector que se estima en un 10%.

CAPÍTULO IX
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El siguiente apartado presenta la síntesis de algunos puntos y logros resaltantes conseguidos durante la elaboración de este trabajo especial de grado.

- Sobre la base de los resultados obtenidos por medio del estudio de los costos de realización del servicio de transporte, se evidenció como las empresas que se ubican dentro de este ramo de la industria, perciben márgenes de ganancia que no guardan relación con su estructura de costos. Esta situación hace presumir que las tarifas del transporte que se manejan en el mercado obedecen más al comportamiento de la oferta y la demanda y al poder de negociación del cliente y el transportista que a un resultado de análisis de costos y márgenes de ganancia que estén de acuerdo a ellos, sobre este respecto los autores J, Antún y A. Reverón coinciden al decir que en la mayoría de los casos el precio del flete es resultado del comportamiento del mercado y que esta situación es totalmente permisiva gracias a la ausencia de reglamentación del transporte.

- En función de los resultados conseguidos con la creación del modelo para el cálculo de fletes de transporte, se determinó que sólo deberán ser aumentados los fletes para vehículos tipo Pick-Up, para el resto de unidades por el contrario deberían reducirse estos, bien sea aplicando directamente las ecuaciones de la tabla (5.4), o negociando con los proveedores del servicio y tomando como base de referencia los resultados de este estudio. En cualquiera de estas situaciones el modelo de tarifas propuesto se constituye como una herramienta útil al momento de realizar cualquier modificación a las tarifas de transporte que maneja la empresa.

- El modelo tarifario propuesto, en vista que fue calculado sobre la base del criterio FAK o ACR, permite que este se pueda aplicar para todos los clientes de Almaser Caracas C.A., ya que es independiente de las características del producto transportado.

- El estudio del comportamiento de los productos manejados por la empresa para un período de cinco meses, determina que sólo once elementos forman el 82,14% del total de unidades demandadas a escala nacional y que los mismos se encuentran en el 50,34% de los despachos realizados y estos productos tan solo son el 2,15% del total de partes en existencia. Sobre la base de estos resultados se propuso una estructura descentralizada en la que estos productos fuesen distribuidos regionalmente, aprovechando el escaso margen de demanda que la operación de repuestos logra cubrir desde estas localizaciones. Esta estructura permitirá reducir los costos de almacenamiento y transporte, disminuir los tiempos de servicio al cliente al igual que dar una mayor velocidad de respuesta a alas fluctuaciones en la demanda.

- Se alcanzó una propuesta de redistribución de áreas geográficas de demanda, para cada uno de los seis almacenes que opera en el país, en donde los costos del envío de los productos a descentralizar es el menor posible, pasando de una estructura en la cual un almacén central realizaba la distribución a escala nacional, a una en la cual seis almacenes distintos ubicados en ciudades y estados independientes abarcan una zona especifica de territorio.

- La capacidad de almacenamiento de los productos propuestos para ser descentralizados a través de los almacenes regionales, es inferior a la demanda de su mercado de influencia. Es por ello que se deja abierta la posibilidad de realizar un estudio detallado de pronósticos de demanda, para posteriormente poder definir las dimensiones reales de los almacenes a adquirir.

- La inversión requerida para la aplicación de las propuestas de descentralización de productos y redistribución de áreas geográficas a almacenes, se estima en un monto de treinta y cuatro mil ochocientos setenta y tres dólares ($ 34.873). El flujo de caja (pág 71) representa un ahorro bruto de ($ 958.086) y neto de ($ 797986) lo que indica que la inversión se recupera en un lapso de tiempo de cuatro (4) meses. Esta representa una excelente inversión para un interés de rendimiento de capital del 15%, que equivale a la

suma del rendimiento de los bonos del tesoro americano más una prima por riesgo país y riesgo empresa que ronda el 10%.

BIBLIOGRAFÍA

ANTÚN, J.

1995 "Logística una Visión Sistemática". Instituto Mexicano del transporte. Sanfandalia, México.

ARAMBURU, J. Y ZAMBRANO, J.

1999 " Análisis, estudio y racionalización de la ubicación y número de almacenes destinados a materiales de insumo, pertenecientes a la etapa de refinación de petróleo en una empresa de hidrocarburos". UCAB, Caracas, Venezuela.

ARIAS, F.

1998 "Mitos y errores en la elaboración de tesis y proyectos de investigación". Editorial Episteme, C.A. Caracas, Venezuela.

BALLOU, R.

1991 "Logística Empresarial: Control y Planificación". 3ª ed. Ediciones Díaz Santos, S.A, España.

FRANCÉS, A. Y MEJÍAS, T.

1994 "Estudio de costos de transporte de combustibles". IESA. Caracas, Venezuela.

GARCÍA, L. Y VALECILLOS, F.

1995 "Estudio de costos del sistema de distribución de un diario de circulación nacional, como base para el establecimiento de nuevas estrategias". IESA. Caracas, Venezuela.

GOPAL, C. Y CYPRESS, H.

1993 "Integrated Distribution Management, competing on customer service, time and cost". Irwin. New York.

GUTIERRÉZ, L.

1985 "Decisiones financieras y costo del dinero en economías inflacionarias". Editorial Norma. Bogota, Colombia.

HERNÁNDEZ, R. Y RIVERO, C.

1997 "Mejores prácticas en la gestión de almacenamiento y transporte de empresas de consumo masivo pertenecientes al sector de alimentos, bebidas y tabaco". IESA. Caracas, Venezuela.

MAGEE, J.

1978 "La logística de la distribución". ESAN. Caracas, Venezuela.

MENTZER, J. Y KONRAD, B.

1991 "An Efficiency / Effectiveness Approach to Logistics Performance Analysis". Journal of Business Logistics, Vol. 12, No. 1, Pag. 33-62.

MONTEMAYOR, F.

1997 "Gerencia Basada en el Valor". Publicaciones IESA. Caracas, Venezuela.

PALACIOS, L.

1998 "Principios esenciales para realizar proyectos". 1ª ed.; Publicaciones UCAB. Caracas, Venezuela.

PLOSSL, G. Y WIGHT, O.

1985 "El control de la producción y los stocks". Ediciones Orbis. Barcelona, España.

REVERÓN, A.

1998 "Conceptos actuales sobre el desarrollo y el transporte". Imprenta Articientia. Caracas, Venezuela.

STOCK, J. Y LAMBERT, M.

1987 "Strategic Logistic Management". Irwin Press, Ill.