



**UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS**  
**VERITATE SOLA NOBIS IMPONETUR VIRILISTOGA. 1948**

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

# Trabajo de Diploma

**Título: Procedimiento para la Gestión Logística de  
Aprovisionamiento en la Empresa Motor  
Centro Villa Clara.**

**Autor: Yasloydi Díaz Rivero.**

**Tutores: Dr. Roberto Cespón Castro.  
Ing. Jorge Luis Morales.**

**Santa Clara  
2007**

**“Año 49 de la Revolución”**

**CON SU ENTRAÑABLE TRANSPARENCIA**



Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas  
Facultad de Ciencias Empresariales  
Departamento de Ingeniería Industrial



## TRABAJO DE DIPLOMA

**Título:** Procedimiento para la Gestión Logística de  
Aprovisionamiento en la Empresa Motor  
Centro Villa Clara.

**Autor:** Yasloydi Díaz Rivero.

E-mail: yasloydidr@fce.uclv.edu.cu

**Tutores:** Dr. Roberto Cespón Castro.

Dpto. de Ingeniería Industrial.

Facultad de Ciencias Empresariales. UCLV

E-mail: RCespon@fce.uclv.edu.cu

Ing. Jorge Luis Morales.

Gerente comercial de Motor Centro Villa Clara.

E-mail: jorge@mvcv.co.cu

**Santa Clara**

**2007**

**“Año 49 de la Revolución”**

# ***Pensamiento***

*La Ciencia aumenta la capacidad de juzgar que posee el hombre, y le nutren de datos seguros...*

*José Martí.*

# *Dedicatoria*

*A mis Padres por su acertada educación.*

*A mis Hermanos por el ejemplo transmitido.*

*A mi Padrastro por toda su ayuda incondicional.*

*A toda mi Familia por la confianza depositada.*

*A todos mis buenos amigos.*

*A los que siempre confiaron que este momento llegaría.*

## ***Agradecimientos***

*A Fidel y la Revolución por su grandiosa obra.*

*A todos mis seres queridos por su preocupación y ser fuente de superación constante.*

*A mi tutor Roberto Cespon Castro por su incondicional apoyo.*

*A Jorge Luis Morales por el tiempo dedicado.*

*A Yaima Reyes por su ayuda desinteresada.*

*A todos mis compañeros.*

*Muchas Gracias.*

***Resumen***

**Resumen.**

El presente trabajo contiene el desarrollo y aplicación de un procedimiento para perfeccionar la Logística de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara, que permita potenciar el desempeño competitivo y mejorar el servicio al cliente de esta entidad de servicios.

El procedimiento contiene un conjunto de pasos de trabajo que incluyen la realización de un diagnóstico, la clasificación A, B, C de los insumos, el diseño del sistema de gestión de inventarios en cada grupo de suministros y la selección de los mejores proveedores. La validación de este procedimiento general quedó demostrada al ser aplicado en la organización objeto de estudio.

***Summary***

**Summary.**

The present work contains the development and application of a procedure to perfect the Supplying Logistic in the Motor Centro Company, in order to obtain the competitive performance and to improve the customer service of this services organization.

The procedure contains a set of work passages that include the accomplishment of a diagnosis, the classification A, B, C of the materials, the design of the management inventories system in each group of materials and the selection of the best suppliers. The validation of this general procedure was demonstrated by the application in the study object organization.

***Índice***

## Índice.

	Pág.
<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo I. Marco teórico y referencial de la investigación</b> .....	5
1.1 Logística. Conceptos básicos y desarrollo histórico.....	5
1.1.1 Conceptos básicos.....	5
1.1.2 Desarrollo histórico.....	12
1.2 Actividades claves y de soporte de la logística.....	16
1.2.1 Actividades claves.....	16
1.2.2 Actividades de soporte.....	17
1.3 La logística en la esfera de los Servicios.....	18
1.4 Los Servicios Técnicos Automotores.....	21
1.5 Conclusiones parciales.....	23
<b>Capítulo II. Procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara</b> .....	25
2.1 El sistema logístico de aprovisionamiento. Particularidades en la empresa Motor Centro Villa Clara.....	25
2.2 Procedimiento general para el mejoramiento de la Gestión Logística de Aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara.....	27
2.3 Diagnóstico de la Gestión Logística de Aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara.....	30
2.4 La Gestión de Inventarios dentro de la logística de aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.....	32
2.4.1 Diagrama de Pareto para la clasificación de inventarios.....	32
2.4.2 Sistema de Gestión de Inventario.....	34
2.5 Selección de Proveedores en la Empresa Motor Centro Villa Clara.....	39
2.6 Conclusiones parciales.....	42
<b>Capítulo III. Aplicación del procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara</b> .....	44
3.1 Caracterización general de la Empresa Motor Centro de Villa Clara.....	44
3.2 Diagnóstico de la Gestión Logística de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.....	47

3.3 Mejoramiento de la Gestión Logística de Aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara.....	49
3.3.1 Clasificación de los Insumos.....	49
3.3.2 Sistema de gestión de inventario a aplicar en cada grupo.....	52
3.3.3 Selección de Proveedores.....	59
3.4 Conclusiones parciales.....	68
<b>Conclusiones.....</b>	<b>69</b>
<b>Recomendaciones.....</b>	<b>70</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>71</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>75</b>

# *Introducción*

## **Introducción.**

La realidad empresarial requiere de nuevos conceptos y puntos de referencias orientados a las características del servicio en función de la percepción del cliente. En este sentido, han tomado una connotación peculiar los enfoques de procesos y logístico. Es esa la base de la gestión en las condiciones actuales: el servicio al cliente, adecuado a las estrategias en las organizaciones de cualquier tamaño. El servicio al cliente, identificado como una fuente de respuestas a las necesidades del mercado y las empresas, debe contemplar una estrategia más dinámica, acorde a las exigencias del entorno. Por ello, las empresas de servicios, sobre todo, deben emprender nuevos retos para elevar el nivel de su competitividad en el ámbito nacional e internacional.

Se viven momentos muy complejos, donde el ritmo de recuperación, consolidación y desarrollo de la economía cubana es parte de un proceso integral de perfeccionamiento de todas las instituciones, de toda la sociedad, de su sistema empresarial, a fin de mantener y desarrollar las conquistas alcanzadas. Esto trae consigo la capacidad de adoptar en cada momento, las prácticas, los métodos y las técnicas que mejor satisfagan los requerimientos y que tengan en cuenta las circunstancias y exigencias concretas del entorno.

El Ministerio del Transporte se ha propuesto cambiar el parque obsoleto de vehículos automotores que existe en el país para cumplir con el rol tan importante que tiene en la economía cubana y en la sociedad en general, los talleres de servicios automotores existentes no están preparados para brindar el servicio especializado que se necesita, por lo que constituye un imperativo elevar la eficiencia y eficacia de la gestión de estas empresas en las cuales es muy limitada la introducción de modelos, filosofías, técnicas y herramientas contemporáneas de gestión.

Dentro del Ministerio de Transporte los servicios técnicos automotores tienen la misión de mantener el correcto estado técnico de los vehículos, sin embargo a pesar de su importancia en el desarrollo y la eficiencia empresarial han carecido de atención por parte de los académicos y especialistas de la gestión empresarial.

En su gestión se evidencia una ausencia de aplicación de enfoques modernos que les permita estar a tono con las exigencias del entorno, las cuales justifican la necesidad de su estudio. Entre estas insuficiencias cabe destacar:

- A pesar de ser empresas de servicios, su gestión no está orientada al cliente, no teniéndose en cuenta la satisfacción de este.
- Los diagnósticos se realizan con un enfoque funcional y jerárquico, no orientado al logro o resultados finales de la organización.
- No se desarrolla la actividad logística como sistema, sino actividades aisladas, por lo que su incidencia en la gestión de sus operaciones es deficiente, lo que trae consigo el incumplimiento en los plazos de entrega a los clientes.

Teniendo en cuenta las particularidades de la Logística de Aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara, es posible plantear la necesidad de diseñar un procedimiento donde esté presente la mejora de los suministros, realizándose la gestión de los mismos con un enfoque logístico que responde a determinado nivel de servicio al cliente. En este sentido, la carencia de este procedimiento adaptado a las características de la empresa, constituye un problema científico a resolver, dado que las insuficiencias que se manifiestan, limitan en buena medida su potencial competitivo. En correspondencia con los elementos antes descritos y partiendo de una revisión del estado del arte y de la práctica, sintetizada en el marco teórico y referencial de esta investigación, se definió como hipótesis general de la investigación la siguiente:

Mediante la concepción y desarrollo de un procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro, así como de sus procedimientos específicos asociados, es posible potenciar gradualmente el desempeño competitivo y mejorar el servicio al cliente.

La hipótesis quedará demostrada si los resultados del procedimiento propuesto resultan factibles de aplicación en la entidad objeto de estudio, contribuyendo al mejoramiento de los resultados esperados.

En conformidad con la hipótesis de investigación formulada, el objetivo general de la investigación, consistió en diseñar y desarrollar un procedimiento para gestionar los aprovisionamientos en la Empresa Motor Centro Villa Clara, que permita potenciar el desempeño competitivo y mejorar el servicio al cliente.

Del objetivo general se derivan los siguientes objetivos específicos:

- Construir el marco teórico referencial a partir de la revisión de la literatura especializada tanto nacional como internacional (estado del arte y la práctica), que sirvan de base teórica y guía para la investigación.
- Desarrollar un procedimiento para gestionar los aprovisionamientos, que permita mejorar la satisfacción al cliente y el desempeño de la Empresa Motor Centro Villa Clara.
- Aplicar el procedimiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara que permita demostrar la validez de la hipótesis planteada en la investigación.

Para dar cumplimiento al objetivo general y a los objetivos específicos, el proceso de investigación se desarrolló en las fases generales siguientes:

- Identificación y caracterización de la situación problemática. Diseño de la investigación.
- Desarrollo del marco teórico referencial de la investigación: Se hace un estudio del estado del arte y de la práctica el escenario económico y social, los aspectos que distinguen las empresas de servicios y su gestión logística.
- Elaboración del procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la empresa objeto de estudio.
- Comprobación de la hipótesis de investigación mediante la aplicación del procedimiento en la empresa objeto de estudio.

La novedad científica principal de la investigación realizada, radica en la elaboración y aplicación de un procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara.

De la novedad científica se derivan aspectos que también constituyen resultados de esta investigación, siendo estos:

- Clasificación A, B, C de los suministros de la empresa.
- Determinación del sistema de gestión de inventario a aplicar en cada insumo y su aplicación.
- Selección de los mejores proveedores para cada grupo de suministros.

El valor teórico del trabajo está directamente asociado con su novedad científica, la gestión de los insumos orientado al cliente, el análisis y posibilidades reales de adaptación y aplicación en la empresa, así como el desarrollo de herramientas que contribuyan a la gestión más apropiada y efectiva de los aprovisionamientos, potenciando la toma de decisiones estratégicas y operativas.

El valor metodológico se manifiesta a través del desarrollo del procedimiento propuesto, estructurado en un método general que permite su aplicación a otros objetos de estudios con similares propósitos.

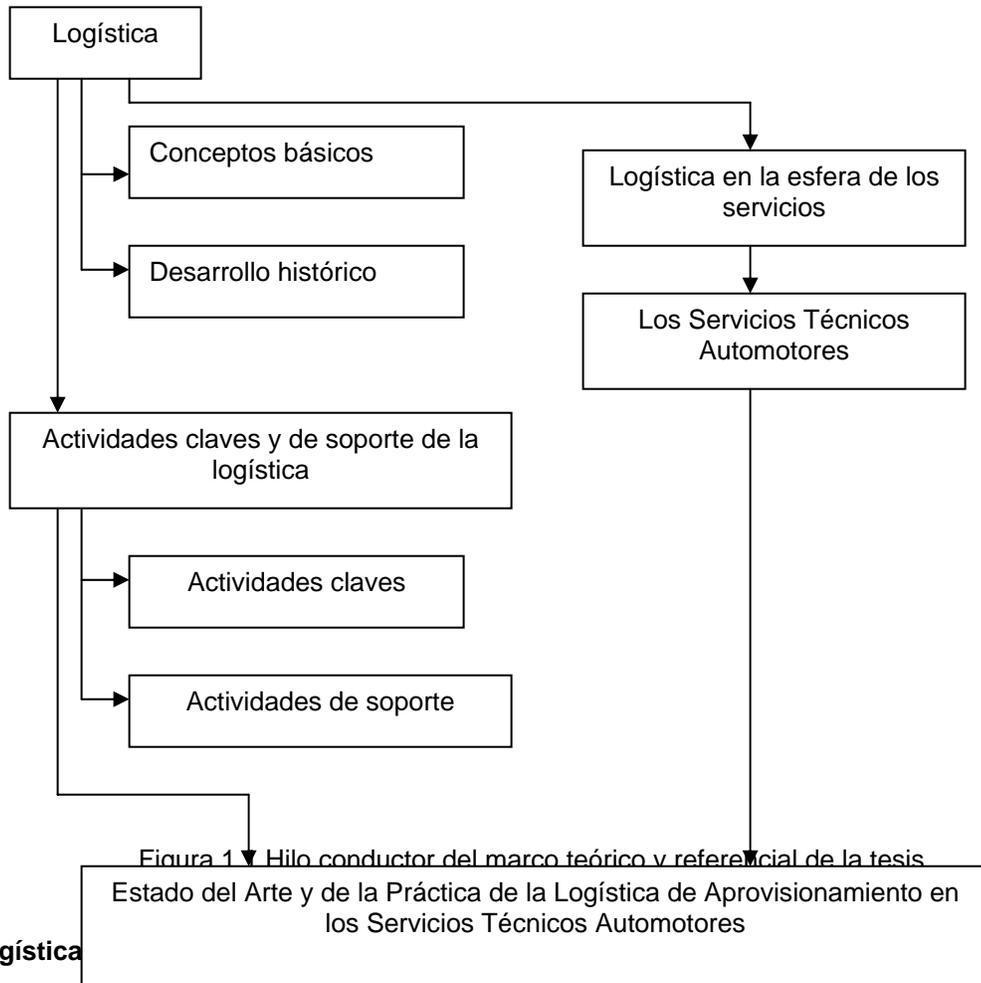
Su valor social radica en la contribución a una mejor gestión de los suministros, que permitirá establecer estrategias para el mejor aprovechamiento de los recursos materiales, humanos y financieros de la entidad. Dada la incidencia directa que tiene la empresa en el resultado de la actividad transportista en la economía nacional, se evidencia que la mejora en la gestión de los mismos conllevará a un mejor servicio de transportación a las empresas y a la población en general.

Para su presentación esta Tesis se estructuró de la forma siguiente: Introducción, donde se caracteriza la situación problemática y se fundamenta el problema científico a resolver, Capítulo I, que establece el estado y desarrollo de la logística, así como las organizaciones de servicios, un Capítulo II, con el procedimiento y las etapas del mismo, el Capítulo III, en el que se aplica el procedimiento por etapa en la Empresa Motor Centro Villa Clara, se incluyen además, las Conclusiones y Recomendaciones derivadas de la investigación realizada así como la Bibliografía consultada y un grupo de anexos de necesaria inclusión como complemento de los resultados expuestos.

# *Capítulo I*

## Capítulo I. Marco teórico y referencial de la investigación.

Como parte del presente Capítulo se incluyen los principales conceptos relacionados con la tesis, que comprenden el estado del arte teórico y práctico necesario para la investigación. El mismo se sustenta en el hilo conductor planteado en la Figura 1.1.



### 1.1 Logística

#### 1.1.1 Conceptos básicos.

La primera referencia escrita sobre un problema logístico de envergadura aparece en las Sagradas Escrituras, en el Génesis o libro primero del Antiguo Testamento y está relacionada con la famosa leyenda de los sueños de un faraón. Esta referencia bíblica (Génesis 41.1-57), en la cual se almacenan alimentos durante los años fructíferos para ser consumidos en los períodos de escasez, es una de las primeras, si no la primera alusión, a un problema logístico de carácter nacional e internacional.

Actualmente, la Logística se ha convertido en una fuente de ventajas competitivas para cualquier tipo de organización. Un verdadero enfoque logístico, aplicado a una cadena de suministros, permite hacer

entregas más rápidas, reducir los niveles de inventario y los gastos de transportación, por solo mencionar algunos impactos, todo lo cual se traduce a un mejor servicio al cliente, acompañado de una reducción de los costos.

Cuba no está ajena a esta situación, ya que tanto en el sector empresarial, como en el académico, los temas de la logística, son considerados entre las prioridades principales.

La logística está presente tanto dentro de las organizaciones, como entre empresas que al estar relacionadas conforman una cadena de suministros. Esto último parte del reconocimiento de que el éxito de una organización, no solo depende de la misma, pues desempeñan un papel activo los proveedores y clientes. En Cuba, se ha logrado cierto avance en la logística interna de las entidades, en cambio poco se ha avanzado en el tratamiento de las cadenas de suministro.

La Logística Empresarial o Administración de la Cadena de Suministros, es un campo relativamente nuevo dentro de la dirección empresarial si se compara con otros como finanzas, ventas o producción. Sin embargo, desde hace muchos años se vienen realizando actividades logísticas (distribución, transporte, almacenaje). La novedad de este campo se centra en el tratamiento coordinado de estas actividades ya que en la práctica están estrechamente relacionadas (Ballou, 1991).

Logística es un término que frecuentemente se asocia con la distribución y transporte de productos terminados; sin embargo, ésta es una apreciación parcial, ya que la misma, se define “como la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo”. J.F Magee en 1968, en su libro *Industrial Logistic* definió la logística como: “el movimiento de los materiales desde una fuente u origen hasta un destino o usuario”. Aunque no incluyó el flujo de información lo analiza en el libro como contra flujo.

La razón principal para que la logística se convirtiese en una de las áreas funcionales más importantes de una empresa, fue la aparición de una nueva situación económica en 1970, caracterizada por un incremento de la competencia a nivel internacional, la escasez de materias primas fundamentales y por un descenso de la productividad.

El Centro Español de Logística, definió esta actividad a partir de dos funciones básicas (CEL, 1993): la gestión de los materiales, encargada de los flujos materiales en el aprovisionamiento de las materias primas y componentes y en las operaciones de fabricación, hasta el envase del producto terminado; y la gestión de distribución, que considera el embalaje, control de los inventarios de los productos terminados, pasando por los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte hasta la entrega del producto o servicio al cliente.

La logística integra todas las actividades encaminadas a la planificación, implementación y

control de un flujo eficiente de materias primas, recursos de producción y productos finales, desde el punto de origen hasta el de consumo. Estas actividades pueden incluir, entre otras muchas, servicio al cliente, previsión de la demanda, control de inventarios, servicio de reparaciones, manejo de mercancías, procesamiento de pedidos, selección de la ubicación geográfica de las fábricas y almacenes, compra, empaquetado de productos, tratamiento de mercancías devueltas, recuperación y tratamiento de desperdicios, distribución, transporte y almacenamiento.

Por otra parte Ballou, (2001), define la logística empresarial como “todas las actividades relacionadas con el traslado - almacenamiento de productos que tienen lugar entre los puntos de adquisición y los puntos de consumo”. Esta definición implica que la Logística Empresarial o Administración de la Cadena de Suministros, debe contemplarse como un grupo de actividades relacionadas entre sí, que es necesario administrar coordinadamente.

La logística es “una disciplina que se encarga de la administración de los materiales y la información asociada, desde los proveedores hasta los clientes, garantizando la entrega de los productos en las cantidades pactadas, con las especificaciones acordadas, en los tiempos establecidos y al menor costo” (Aguilar, 2001; Ballou, 2004).

Otra definición más reciente del término de gestión logística, incorpora el nuevo concepto de logística inversa. “La Gestión logística es la planificación, ejecución y control del conjunto de actividades relacionadas con el flujo total de materiales (y el flujo de información asociado), que comienza con el aprovisionamiento de materias primas y finaliza con la entrega de productos acabados a los clientes y la recuperación del residuo obtenido, para su reintroducción en la cadena de suministro”. (Rubio, 2003).

El Council of Supply Chain Management Professional, (<http://www.cscmp.org>), hasta el año 1999, definía la logística como: “el proceso de planificación, implementación y almacenaje eficiente y efectivo de materias primas, inventarios en proceso, productos acabados, servicios e información relacionadas con ello, desde el punto de origen al punto de consumo (incluyendo los movimientos de entrada, internos y externos) con el propósito de conformar los requerimientos del cliente”. Esta definición fue cambiada a partir del año 2000, por el auge alcanzado por la Administración de la Cadena de Suministros (SCM: Supply Chain Management) como filosofía de gestión.

Este concepto se ha nutrido de las bondades del enfoque JIT, del MRP y de otros sistemas de gestión productiva, llegando a nuestros días con el nombre de Logística Empresarial o Administración de la Cadena de Suministros, como una forma de dirigir los procesos productivos

bajo la óptica de que las cuatro partes fundamentales del proceso (aprovisionamiento - producción - distribución física - logística de los residuales), deben funcionar fusionadas, integradas armónicamente, como única vía de lograr un adecuado nivel de servicio al cliente al menor costo posible, sin ocasionar daños al medio ambiente.

(Min, 2004) identifica el concepto SCM incluyendo objetivos pactados, compartir la información, compartir riesgos, ganancias, cooperar, integrar procesos, establecer relaciones a largo plazo y pactar un liderazgo. La define como: "el conjunto de empresas integradas por proveedores, fabricantes, distribuidores y vendedores (mayoristas o detallistas) coordinados eficientemente por medio de relaciones de colaboración en sus procesos clave para colocar los requerimientos de insumos o productos en cada eslabón de la cadena en el tiempo preciso al menor costo, buscando el mayor impacto en la cadena de valor de los integrantes; con el propósito de satisfacer los requerimientos de los consumidores finales.

Por todo lo anterior, en 1998 el CSCMP modificó la definición de logística estableciendo que "...es la parte del proceso de la cadena de suministro que planifica, implementa y controla el eficiente y eficaz flujo y almacenaje de bienes, servicios e información relacionada, desde el origen hasta el consumidor para poder cumplir con los requerimientos de los clientes". (Eduard Sánchez, Anna Ma. Coves, Estado del arte sobre "Supply Chain Management", Setembre 2006).

En su artículo, (Lambert, 2001) señala que la mayoría de los fabricantes no han logrado percibir la diferencia entre la cadena de suministro y la gestión logística contemporánea. En sus análisis, este autor, señala que la frase "...desde el punto de origen hasta el punto de consumo final...", en la definición de logística tiene una orientación a la cadena de suministro y que por lo tanto forma parte de ésta.

En la década actual, la logística empresarial podría concebirse como un proceso estratégico por el que la empresa organiza y mantiene su actividad (MTTC, 1989). La misma, determina y gestiona los flujos de materiales y de informaciones internas y externas, tratando de adecuar la oferta de la empresa a la demanda del mercado.

Desde este punto de vista, la logística incluye todas y cada una de las operaciones necesarias para mantener una actividad productiva: desde programación de compras hasta servicio postventa pasando por aprovisionamiento de materias primas, planificación y gestión de la producción, almacenaje, diseño, embalaje, etiquetaje, clasificación y distribución física. A este flujo de materiales se sobrepone un flujo de información que puede tener, en función del valor añadido aportado por esa información en cuanto a productividad, desde un papel irrelevante hasta un papel fundamental en la concepción y gestión de un sistema logístico.

La logística se ocupa del proceso de la cadena de suministro en que se planifica, aplica y controla la circulación y el almacenamiento eficiente y efectivo de mercancías, servicios e información conexas punto a punto en las etapas de producción, distribución y entrega, desde los proveedores iniciales de insumos hasta los consumidores finales de los productos. Tales servicios son parte integrante y

fundamental de la infraestructura y un importante factor determinante de la competitividad de una economía en el comercio y las inversiones mundiales.

Tomando en consideración los aspectos más comunes de las definiciones antes citadas, se puede considerar que “Logística es el proceso de gestionar los flujos material e informativo de materias primas, inventario en proceso, productos acabados, servicios y residuales desde el suministrador hasta el cliente, transitando por las etapas de gestión de los aprovisionamientos, producción, distribución física y de los residuales”.

Para culminar esta parte conceptual, es conveniente acentuar el enfoque descrito en la literatura que considera indistintamente los términos Logística y Administración de la Cadena de Suministros. Para ello, se brindan a continuación algunas definiciones que lo corroboran:

- Integrar y dirigir el flujo material, usando las perspectivas totales del sistema, a través de las múltiples filas de suministradores (Hondfield, 1998).
- Sincronización de los requerimientos del cliente con el flujo material de los suministradores (Steven, 1999).
- Estudio del flujo material y su dirección desde los suministradores hasta el usuario final (Lones y Riley, 1995).
- Dirección del flujo material de un canal de distribución desde el suministrador hasta el último usuario (Cooper, 1997).

Las actividades logísticas deben coordinarse entre sí para lograr mayor eficiencia en todo el sistema productivo. Por dicha razón, la logística no debe verse como una función aislada, sino como un proceso global de generación de valor para el cliente, esto es, un proceso integrado de tareas que ofrezca una mayor velocidad de respuesta al mercado, con costos mínimos.

El sistema logístico constituye la interfase física entre la oferta y la demanda. En relación con esto es importante señalar que el flujo material entre el sistema logístico y los mercados conectados a éste, tienen lugar en ambas direcciones, a causa de los retornos y reemplazo de materiales, los cuales se han incrementado con el empleo en ascenso de materiales reciclables.

Se define un sistema logístico como “el conjunto de elementos físicos e informativos, necesarios para la realización de cierto flujo material, a lo largo de múltiples filas de proveedores y clientes”. En tal sentido y tal como se aprecia en la Figura 1.2, está compuesto por el sistema físico, las fuentes, los almacenes, empresas y clientes, y el Sistema Informativo Logístico (SIL) que incluye todo el flujo informativo necesario para la planeación y el control del flujo material.

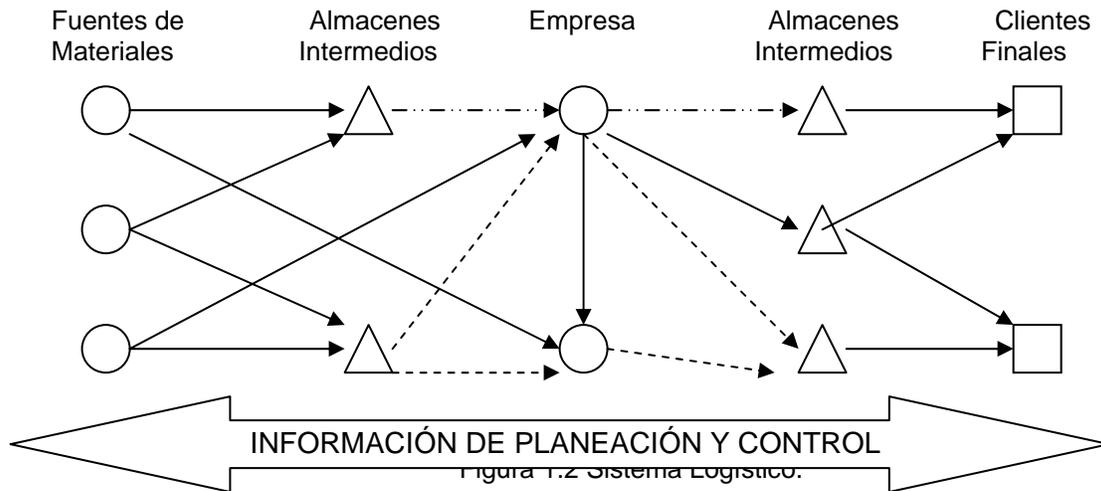


Figura 1.2 Sistema Logístico.

En el sistema logístico de la Figura 1.2, los nodos representan las componentes fundamentales, encargadas de enviar materiales a las empresas, donde se elabora el producto que será entregado al cliente. Este flujo material puede o no llevarse durante cierto tiempo a los almacenes intermedios, existiendo diferentes vías para la transportación. En este caso, el transporte por carretera se representa mediante flechas continuas, el transporte ferroviario con flechas discontinuas y el transporte aéreo mediante flechas discontinuas combinadas con puntos. De esta forma, estas flechas constituyen el nexo entre los nodos, mientras que la parte informativa se observa en ambos sentidos, donde el flujo informativo hacia la izquierda representa los procesos de previsión y planeación, mientras que cuando apunta a la derecha, constituye los procesos de control de la ejecución del flujo material. Esta red logística debe ser proyectada minuciosamente cuando se comienza un nuevo negocio, debiendo ser revisada sistemáticamente o cambiada cuando se produzcan interrupciones en algunos de los nodos.

### 1.1.2 Desarrollo histórico.

En el mundo de la administración pareciera que ciertos temas se ponen de moda. Las revistas, seminarios de gurúes corporativos, artículos de prensa y firmas de consultoría contribuyen a crear ese sentido de urgencia por mejorar o incorporar algunos procesos o funciones críticas en la empresa.

Hasta los años '70 los reyes de la empresa eran los gerentes de planta y producción (con el dominio de tecnología y el know - how). En los '80, el reinado le perteneció a los gerentes financieros (en dominio del uso de los recursos productivos) y, los años '90, fueron la década de los gerentes de mercadeo (dominando sobre la creación de demanda). Entonces, ¿en qué reinado esta la logística?

En los últimos años, las corporaciones exitosas como Microsoft, Intel, Wall-Mart y Carrefour coinciden en afirmar que estamos en el reinado de los gerentes de logística. Pero, ¿cuál es el dominio de esa función? El dominio del reino de la logística es el cumplimiento de la promesa de servicio al cliente.

Varios motivos han contribuido al gran desarrollo de la logística en el sector del transporte en el último decenio. En primer lugar, se han producido grandes cambios socioeconómicos. La modificación de las pautas de comportamiento social, en cuanto a calidad de vida, calidad de servicios y exigencias medioambientales, ha producido un desplazamiento del vendedor hacia el consumidor que se ha traducido en el concepto de la demanda tira (producir lo vendido), en vez del clásico, empujar la demanda (vender lo ya producido). Esto ha dado lugar a una modificación de la relación producción - consumo: el sector productivo se ha adaptado a las exigencias del consumidor y se han alterado las relaciones entre proveedores y fabricantes, fabricantes y consumidores, y dentro de los propios procesos de fabricación necesitando un mejoramiento continuo en la cadena de suministro.

Para comprender mejor los enfoques actuales sobre la Administración de la Cadena de Suministros, es conveniente conocer su evolución histórica. Según el Centro Español de Logística, (1993), existe una opinión bastante generalizada de que el desarrollo de la Logística Empresarial ha pasado por tres fases diferentes:

- El período comprendido entre 1950 y 1964, donde se encuentran los orígenes.
- El período intermedio, de 1965 a 1978, de madurez.
- De 1979 hasta el presente, el período de recesión mundial.

#### Período desde 1950 hasta 1964:

La característica predominante de este período fue el crecimiento económico. Al finalizar la II Guerra Mundial, se produjo un fuerte aumento de la demanda. La actividad empresarial estaba caracterizada por una situación de certidumbre y de crecimiento de los mercados, que trajo como consecuencia la necesaria expansión de las capacidades de producción.

En este período, las capacidades de producción y venta eran muy superiores a la capacidad de distribución. Muchas empresas podían fabricar productos con rapidez y venderlos con regularidad, pero tenían dificultades para entregarlos a tiempo y de manera eficiente. La proliferación de productos y sus líneas, se convirtió en una forma habitual de comportamiento de las empresas, lo que tuvo una repercusión enorme sobre las actividades de distribución física, ya que cada artículo nuevo que se comercializaba precisaba actividades adicionales de gestión de inventarios, almacenaje, manipulación y transporte, a lo largo de todo el proceso de distribución.

Además de la proliferación de productos, el personal de marketing adoptó la práctica de vender cualquier producto en cualquier lugar que fuera posible, suministrándolo a todos los clientes que desearan efectuar una compra. Los canales de distribución tradicionales que se habían mantenido durante largo tiempo, comenzaron a quedar en desuso. Esta política de marketing tiene una repercusión tremenda sobre el proceso de distribución física, puesto que precisa que se efectúen entregas de menor tamaño en más

puntos, lo cual dificulta la posibilidad de consolidar cargas. Estas dos tendencias básicas de marketing, la proliferación de productos y su venta a través de múltiples canales de distribución, fueron el origen de una nueva forma de gestión, tendiente a facilitar el control de los costos de distribución.

Visto desde la óptica actual, la mayor dificultad a la que tenían que hacer frente los directivos de distribución física, era conseguir una comunicación efectiva con la alta dirección. Los sistemas de contabilidad no estaban diseñados para ayudar a los responsables de los costos de distribución física, muchos de los cuales no se podían identificar con los métodos tradicionales de contabilidad. La estructura de organización que evolucionó para ayudar a contener los costos, se ocupaba fundamentalmente de los productos terminados.

La característica principal de esta etapa, es el surgimiento a nivel de empresa de la denominada “Logística de Distribución”.

#### Período desde 1965 hasta 1979:

Durante este período alcanzó su madurez el concepto de distribución física y se unió con el de gestión de materiales. La madurez se debió, a que cada vez cobraron más importancia los requisitos de servicio al cliente. A escala mundial, la economía comenzó a experimentar períodos de recesión y de crecimiento. A medida que las operaciones necesitaban más recursos, la alta dirección comenzó a interesarse por estrategias de marketing alternativas. Hubo una evolución natural de los intercambios de costo, para incluir también el análisis de ingresos. Los directivos de distribución física empezaron a analizar los programas de marketing y a preguntar sobre temas relativos al servicio al cliente, tanto en términos cuantitativos como cualitativos. En consecuencia, estos directivos iniciaron su participación en los procesos de toma de decisiones relativas a la estrategia de gestión de inventarios, tales como: cuánto inventario debe mantener la empresa, dónde debe situarse y a quién hay que servir desde cada punto.

Se convirtió en algo normal, la participación proactiva de los ejecutivos de distribución física en el proceso de planificación estratégica, en lugar del comportamiento anterior que consistía en una simple reacción frente a las estrategias existentes. A finales de la década de los años '60, apareció el concepto de gestión de materiales. El concepto de distribución física evolucionó, partiendo de una orientación de marketing, en la que primaba la satisfacción del cliente. Por el contrario, el concepto de gestión de materiales se desarrolló a partir de situaciones de escasez y discontinuidad de suministros. En los aspectos fundamentales existen grandes semejanzas entre gestión de materiales y distribución física ya que ambos conceptos se ocupan de proporcionar un determinado nivel de servicio con un costo total mínimo y los dos utilizan el enfoque de sistema como base de sus principios de integración.

El hecho más destacado del período de madurez, es el surgimiento de la Gestión de Materiales o lo que es igual, las denominadas Logística de Aprovisionamiento y de Producción/Operaciones y su integración con la Logística de Distribución. De esta forma, quedó consolidada la Logística a nivel de empresa.

### Período desde 1980 hasta la fecha:

En los años '80 existía una gran incertidumbre y tuvo lugar la mayor crisis económica desde el comienzo de la década de los años 30. Para adaptarse a esa incertidumbre, todavía existente en la actualidad, se recurrió a los planes de contingencia. Cobró tanta importancia la disponibilidad del capital como su costo (una escasez de capital es crítica, puesto que la distribución física y la gestión de materiales son procesos intensivos en capital). Comenzaba a establecerse una mercancía de nuevo tipo: el capital; para finales de la década de los '80, "la aurora de la globalización comenzaba a sentirse en todos los aspectos de las economías empresariales emergentes" (Drucker, 1985).

Otro aspecto de la incertidumbre es la energía. La logística es un proceso intensivo en energía. Su suministro para muchos países, depende de fuentes exteriores y por lo tanto, su estabilidad depende de la política mundial. La inflación es la tercera dimensión de la incertidumbre. A pesar de que se están consiguiendo avances, esta continuará siendo un problema crítico en un futuro previsible.

Por último, conviene destacar la creciente importancia de las operaciones a nivel multinacional, las cuales no sólo significan importación y exportación. Las compañías avanzadas están conscientes de que deben fabricar y distribuir productos a nivel mundial si quieren tener éxito a largo plazo en mercados en crecimiento. Para conseguir y conservar una superioridad competitiva que permita alcanzar las máximas economías de escala en fabricación, es necesario capitalizar las ventajas inherentes en cada una de las naciones en las que opere la empresa. Una perspectiva global de este tipo, ha evidenciado la necesidad de gestionar la logística a escala mundial. Más concretamente, esta lógica nueva debe ser capaz de controlar el proceso complejo de distribución de inversiones dentro y entre un gran número de países con leyes, culturas, niveles de desarrollo económico y aspiraciones diferentes. Resulta evidente que es esta una etapa, en la cual la Administración de la Cadena de Suministros requiere ser consolidada más allá de las fronteras de la empresa, abarcando toda la cadena de proveedores en el sentido vertical, incorporándose a ello, la aplicación de los nuevos aportes de la informática y las comunicaciones y el surgimiento de nuevos sistemas de gestión logística. También en este período la preocupación por los problemas medioambientales, dieron lugar al surgimiento de la Logística Inversa o Reversa (Tibben - Lembken, 2002).

### **1.2 Actividades claves y de soporte de la logística.**

Según Ballou, (2001), las actividades empresariales que forman parte de la logística, varían de empresa a empresa, dependiendo de características como: la estructura organizativa, las diferentes opiniones de los directivos acerca del alcance de la logística o la importancia de cada actividad dentro del ámbito de las operaciones de la firma. Por ello, las actividades que se relacionan a continuación, constituyen una lista global con todas las funciones que la Administración de la Cadena de Suministros puede abordar, incluyendo los residuales. Como se puede observar, la lista se encuentra dividida en actividades claves y

de soporte, y se completa con algunas de las decisiones asociadas a cada actividad.

### **1.2.1 Actividades claves.**

Las actividades claves son aquellas que tienen como característica el hecho de estar presentes en todo sistema logístico. Estas son:

- Servicio al cliente: En cooperación con el departamento de ventas mediante:
  - a) La determinación de las necesidades y deseos del usuario en relación con el servicio logístico.
  - b) La determinación de la respuesta del cliente al servicio que se le ha brindado.
  - c) El establecimiento de los niveles de servicio al cliente.
- Transporte:
  - a) Selección del modo y medio de transporte.
  - b) Consolidación de envíos.
  - c) Establecimiento de rutas de transporte.
  - d) Distribución y planificación de los vehículos de transporte.
- Gestión de inventarios:
  - a) Política de inventarios tanto a nivel de materias primas como de producción final.
  - b) Proyección de las ventas a corto plazo.
  - c) Relación de productos en los almacenes.
  - d) Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento.
  - e) Estrategias de "entrada - salida" de productos del almacén.
- Procesamiento de pedidos:
  - a) Procedimiento de interacción entre la gestión de pedidos y la de inventarios.
  - b) Métodos de transmisión de información sobre los pedidos.
  - c) Reglas para la confección de los pedidos.

### **1.2.2 Actividades de soporte.**

A diferencia de las anteriores, las actividades de soporte tienen como propósito apoyar el correcto desempeño de las actividades claves. En algunos casos, muchas de estas tareas de soporte están presentes también en otras funciones empresariales, lo cual se deriva de la intersección de la Logística con estas funciones. Ellas son:

- Almacenamiento:
  - a) Determinación del espacio de almacenamiento.
  - b) Diseño del almacén y de los muelles de carga y descarga.

- c) Configuración del almacén.
- d) Ubicación de los productos en el almacén.
- Manejo de las mercancías:
  - a) Selección del equipo de manipulación.
  - b) Procedimiento de preparación de pedidos.
  - c) Almacenamiento y recuperación de mercancías.
- Compras:
  - a) Selección de las fuentes de suministro.
  - b) Cálculo de las cantidades a comprar.
  - c) Selección de los momentos de compra.
- Empaquetamiento: diseño del sistema logístico en función:
  - a) Del tratamiento.
  - b) Del empaquetamiento.
  - c) Del nivel de protección contra pérdidas y desperfectos.
- Planificación del producto: cooperación con el departamento de producción:
  - a) Especificando las cantidades de los componentes.
  - b) Estableciendo la secuencia y el ciclo de producción.
- Gestión de información:
  - a) Recogida, almacenamiento y manipulación de información.
  - b) Análisis de datos.
  - c) Procedimientos de control.

### **1.3 La logística en la esfera de los Servicios.**

Los servicios se prestan teniendo como marco una política de calidad y pueden dividirse en dos grandes grupos, que podrían ser denominados de servicios especiales y servicios rutinarios. ¿Pero, que es un servicio? Según Juran y Bingham, (1974), un servicio es “un trabajo realizado para otros”. Quinn y Gagmon, (1987), lo definen como “todas aquellas actividades económicas en que la producción primaria no es un producto ni una obra constructiva”.

La Norma Internacional ISO 9000:2000 establece que el servicio es: “el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible”.

Ruiz Olalla, (2001), se refiere al mismo como aquel “conjunto de prestaciones accesorias de naturaleza cuantitativa o cualitativa que acompaña a la prestación principal, ya consista ésta en un producto o en un servicio”.

Eigler y Langeard, (1989), incorporaron el término “servucción” para denominar con este al proceso de creación de servicio y lo definen en las organizaciones de servicios como “la organización sistémica y

coherente de todos los elementos físicos y humanos de la relación cliente - entidad necesaria para la realización de una prestación de servicio cuyas características y niveles de calidad han sido determinados”.

El servicio en sí constituye el objetivo del sistema, y por ello mismo su resultado puede definirse como la resultante de la interacción entre los tres elementos de base que son el cliente, el soporte físico y el personal en contacto. Esta resultante constituye el beneficio que debe satisfacer la necesidad del cliente. El servicio puede proporcionarse a un consumidor, a una institución, o a ambos. Los servicios existen porque con ellos se pueden satisfacer unas determinadas necesidades de los clientes. Para algunas de estas necesidades solamente grandes organizaciones son capaces de disponer, a la vez, de la tecnología y del capital necesario. Para esto, es necesario un análisis de la implementación de un sistema logístico que los ordene y potencialice, en busca de la optimización. Es decir, la organización tendrá como productos la realización de servicios. Cuanto más efectiva sea la gestión en la cadena de suministro, mayor valor añadido incorporará al servicio prestado, debido a que el producto adquiere su máximo valor cuando el cliente lo recibe en el tiempo y forma adecuada, ya sea para facilitar el servicio o darlo.

En los servicios se impone la necesidad de implementar una operación logística como en la producción, luego de conocer los parámetros y variables identificadas por el cliente, se define un modelo y metodología apta para el diseño integral del servicio.

Luego, en base a un circuito fluido de comunicación e información entre el cliente/proveedor y la empresa, se analizan tendencias a fin de posibilitar una mejor planificación y programación de los retiros y entregas, dentro de los plazos establecidos para su cumplimiento en toda la cadena de suministro. Este esquema permite identificar problemas operacionales, costos encubiertos e implementar mejores prácticas con el objetivo de elevar el nivel de calidad del servicio y responder en forma rápida y eficiente a los continuos cambios de la demanda.

La capacidad del servicio depende mucho más del tiempo y de la ubicación, está sujeta a unas fluctuaciones de la demanda más volubles. Algunos aspectos importantes en la calidad del servicio son:

- La capacidad tiene que estar disponible para ofrecer un servicio en el momento que se requiere.
- La capacidad del servicio tiene que estar cerca del cliente. Esto no es necesariamente así en el sector de manufactura, donde existe la distribución de los bienes producidos.
- Es muy importante tener presente que los servicios no pueden ser almacenados, por tanto la consideración de las fluctuaciones de la demanda deben estar a la orden del día, debido a que, al no contar con inventario, es más difícil tratar las órdenes o pedidos no previstos, donde la logística de aprovisionamiento juega un papel importante.

La logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. Es un proceso que atraviesa “horizontalmente” la organización, afectando cada una de las funciones y tareas de la organización para la prestación del servicio.

Estas interrelaciones entre las actividades logísticas y cada una de las áreas de la empresa, hacen pensar en un sistema integrado, donde todas y cada una de las actividades requieren de una adecuada coordinación para optimizar el funcionamiento del proceso de negocios, reducir costos y potenciar un mejor nivel de servicio al cliente.

La solución para lograr un adecuado nivel de competitividad, está en situar al cliente y sus necesidades en el punto central de atención de los sistemas productivos y lograr la coordinación de estos últimos a través del enfoque logístico, ya que obtener una respuesta eficiente al cliente excede los límites del sistema productivo y requiere de integrar todo el sistema logístico como una cadena de procesos continuos que se activan en el instante en que el cliente demanda el producto - servicio.

Además de todas las teorías sobre satisfacción del consumidor, gerencia de contacto y otras, la promesa básica de servicio (en lo que toca a logística) se reduce a dos premisas básicas. Los clientes quieren:

- Que cuando pidan, haya (Procesamiento de Pedidos, Gerencia de Inventarios y Gestión de Aproveccionamiento).
- Que lo que pidieron, llegue a tiempo (Transporte, Distribución y Almacenamiento).

Frecuentemente se asocia con la distribución y transporte de productos terminados; sin embargo, esa es una apreciación parcial de la misma, ya que la logística se relaciona con la administración del flujo de bienes y servicios, desde la adquisición de las materias primas e insumos en su punto de origen, hasta la entrega del producto terminado en el punto de consumo. (Torres Gemeil, 2003).

Una característica de los Servicios y más de los Servicios Técnicos Automotores (STA) es que el receptor es un bien o propiedad del cliente, y que por su naturaleza se realizan acciones tangibles a esa propiedad del cliente, integrándose los elementos tangibles e intangibles para su prestación (Parra, 2003), siendo la tangibilidad y la fiabilidad los parámetros del servicio que mayor valor toman en la ponderación de los clientes de los STA.

Se manifiesta una contradicción aparente si se considera que por su naturaleza los servicios son intangibles. Sin embargo Zeithaml, Parasuraman y Berry, (1990), luego de estudiar más de 90 tipos diferentes de servicios, llegaron a la conclusión de que las dimensiones de la calidad que los clientes observan y evalúan son tangibilidad, fiabilidad, capacidad de respuesta, seguridad y empatía.

Por otro lado Kotler, (1992), refiere que para reducir la incertidumbre, los clientes buscan “señales” de la calidad del servicio. Llegan a conclusiones acerca de la calidad basándose en el lugar, las personas, el precio, el equipo y las comunicaciones que ven.

Finalmente, solo resta destacar que si se compara la logística de una empresa manufacturera con una de servicio, se tiene que en la primera están perfectamente definidas la Logística de Aproveccionamiento,

de Producción, Distribución e Inversa, mientras que en el segundo caso, la Producción y la Distribución se integran. De esta forma, en el caso de los servicios existe la Logística de Aprovisionamiento, de Servicio e Inversa.

#### **1.4 Los Servicios Técnicos Automotores.**

Los servicios técnicos automotores tienen la misión de mantener el correcto estado técnico de los vehículos que brindan el servicio de transporte, sin embargo, a pesar de su importancia en el desarrollo de la economía del país han carecido de atención por parte de los académicos y especialistas de la gestión empresarial. Existen trabajos publicados relacionados con la actividad de transporte como elemento clave en la gestión logística (González González et. al., 1998), se refiere a la actividad de transporte como proveedora de servicios logísticos, la cual bajo las condiciones del entorno empresarial cubano es proclive a comenzar un proceso de cambio paulatino en las empresas que las realizan, dado por su efecto dentro de la cadena de valores y de la satisfacción de los clientes.

Visto el transporte como elemento clave en la gestión logística, su mantenimiento se convierte en una necesidad ineludible, lo cual justifica su estudio. Ruano, (2000), acerca de la función de mantenimiento plantea que su visión tradicional ha sido la de “reparar lo que se estropea”. Sin embargo la misión de los servicios de mantenimiento, es la gestión de la productividad de los medios técnicos de la empresa. Se trata de mantener dispuestos para su uso (fiabilidad) y en determinadas condiciones (calidad) una serie de recursos técnicos a disposición del cliente a través de unos servicios y/o productos.

Por otro lado, Voronov (1975), define el servicio técnico automotriz como la conservación y restauración del aspecto exterior de los equipos, la capacidad de trabajo y fiabilidad en su utilización por medio de la aplicación de los materiales de explotación (combustible, grasas, aceite, líquidos para los sistemas hidráulicos y otros) y de los trabajos de limpieza, control y regulación, de apriete y otros. Estos trabajos realizados oportunamente, permiten evitar la aparición o aumento de los fallos (defectos), aumentar la fiabilidad y durabilidad de los vehículos, disminuir el desgaste de las piezas, mantenimiento de los vehículos durante largo período en estado técnico óptimo y constantemente listo para el trabajo.

Como es conocido, la actividad automotriz es amplia y diversa. Específicamente, los servicios técnicos automotrices en nuestro país, se presentan en tres tipologías o modalidades fundamentales (Parra, 2004). Estas son:

- Talleres que no prestan servicios terciarios: pertenecen a una empresa específica y por consiguiente brindan sus servicios a esta solamente.
- Talleres que prestan servicios terciarios: en esta tipología se incluye tanto los talleres que tienen los servicios técnicos automotrices como producto/servicio principal, como los que brindan estos servicios al parque motor de la entidad a las cuales pertenecen y a terceros.
- Servicentros: son una extensión de los talleres que prestan servicios terciarios, pero por sus marcadas diferencias con éstos, se enmarcan como otra forma fundamental de manifestarse el

sistema técnico automotriz. Estas unidades poseen servicios orientados a todo tipo de cliente pero son de menor tamaño y complejidad.

Parra, (2002), define las dimensiones de la calidad del servicio en los STA como:

- Tangibilidad: asociada a los aspectos físicos del servicio: instalaciones, apariencia del prestador del servicio, equipos utilizados, tecnología, el lugar, etc.
- Fiabilidad: relacionada con la realización del servicio correctamente, en el tiempo prometido, calidad durante el uso y explotación del vehículo, cumplimiento de lo prometido al cliente (propietario del vehículo) de forma exacta y confiable.
- Capacidad de respuesta: referida a la prestación de un servicio automotor rápido, donde los empleados estén dispuestos a ayudar a sus clientes, dedicando el tiempo necesario para responder a las inquietudes y preguntas de los clientes acerca de las especificidades del auto como servicio solicitado.
- Seguridad: está dada por las habilidades demostradas (competencias laborales) del personal que presta el servicio (ya sea de contacto, de apoyo o de dirección), la cual incide en la confianza que por sus conocimientos y respuestas correctas y precisas a las preguntas del cliente, transmite, disminuyendo o eliminando sus dudas.
- Empatía: se refiere a la adaptación del servicio automotor a las exigencias del cliente, respetando sus intereses y comprendiendo sus necesidades.

### **1.5 Conclusiones parciales.**

1. La logística se ha ido desarrollando durante varias décadas hasta convertirse en un proceso estratégico por el cual la empresa organiza y mantiene su actividad, donde la tendencia apunta a una futura competencia entre cadenas de suministro, en lugar de la tradicional competencia entre empresas.
2. La logística es un importante generador de calidad de servicio, pues al no poder ser estos almacenados (servicios) la gestión correcta en toda la cadena de suministro puede lograr una armonía entre el proveedor (empresa que presta servicio) y el cliente (recibe los servicios).
3. Las actividades claves y de soporte que forman parte de la logística poseen particularidades específicas en cada tipo de empresa. De ellas, aunque las denominadas actividades claves forman parte de todo sistema, en el caso de las organizaciones que prestan servicios han sido menos estudiadas que en la manufactura.
4. Los denominados Servicios Técnicos Automotrices (STA) en Cuba, han ido cambiando su Estructura y Encargo Social, desapareciendo algunas empresas, surgiendo otras y variando la misión en muchas de ellas. Es un tema que ha sido objeto de estudio en lo que a la logística se refiere incluso en una Tesis Doctoral. No obstante, su investigación recién comienza, siendo el presente trabajo un pequeño aporte a la logística de este tipo de servicio.

5. Considerando las particularidades específicas de la organización objeto de estudio, se reitera la necesidad de elaborar un procedimiento para organizar su logística de aprovisionamiento, tal y como fue planteado en la introducción del presente trabajo.

## *Capítulo II*

## Capítulo II. Procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara.

Este capítulo contiene el aporte principal de la presente tesis, es decir el procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento para la empresa objeto de estudio. Le incluye además, una descripción de las técnicas a utilizar en cada etapa del procedimiento.

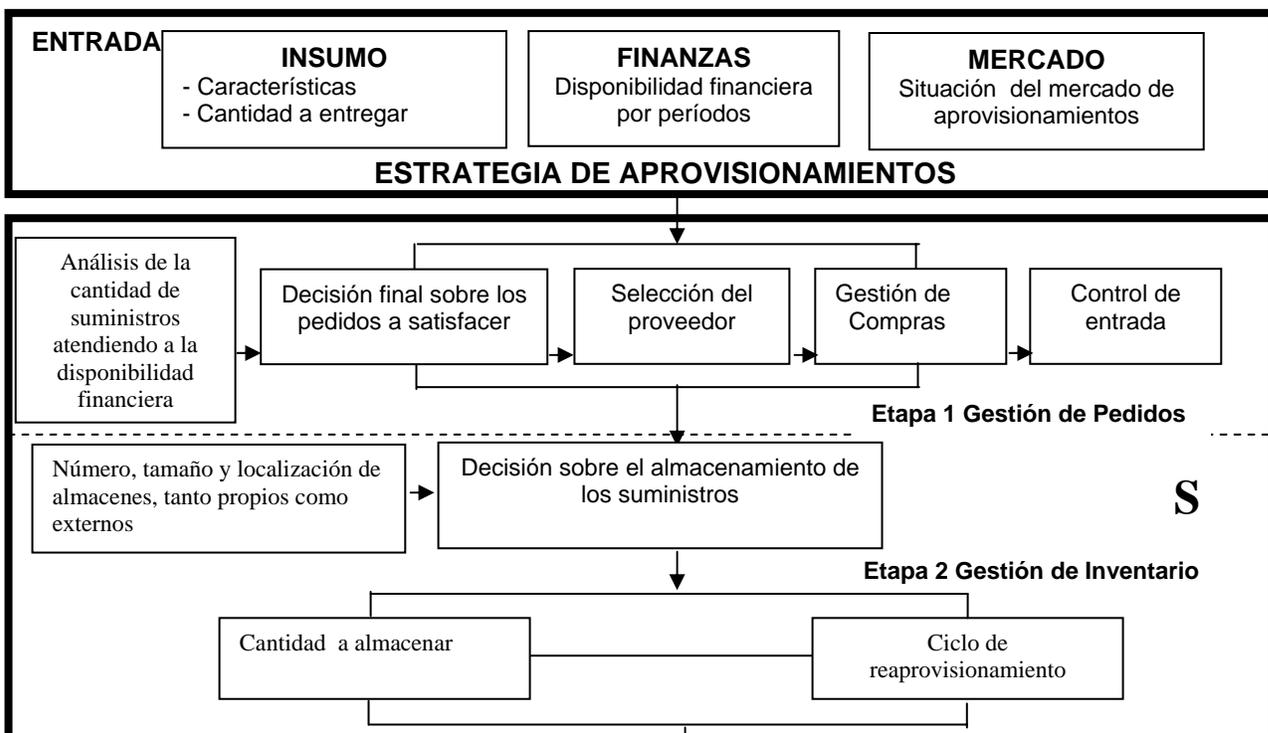
### 2.1 El sistema logístico de aprovisionamiento. Particularidades en la empresa Motor Centro Villa Clara.

Como ya se hizo referencia en el Capítulo I, es una necesidad para las empresas de servicio la gestión, como vía para lograr un favorable servicio al Cliente. Particular interés en el caso de la Empresa Motor Centro Villa Clara, seleccionada como objeto de estudio, presenta su logística de aprovisionamiento, algo que en la misma nunca había sido estudiado.

Partiendo de que un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados y cuya relación da lugar a una nueva cualidad, cuando se habla de Sistema de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro, se debe identificar todos los aspectos que lo conforman, así como las interrelaciones que ocurren entre los mismos.

Para lograr lo anterior, se toma como base la Figura 2.1 en el que se representa el Modelo General del Sistema Logístico de Aprovisionamiento propuesto por Cespón (2001), para a partir del mismo, destacar las particularidades específicas que presenta la empresa Motor Centro. Estas particularidades son:

- Son idénticas en la empresa las “entradas” y la etapa 1 denominada Gestión de Pedidos.
- En la etapa 2 (Gestión de Inventarios), se parte de que están definidos almacenes propios, localizados en la empresa. El resto de los elementos de esta etapa se mantienen.



- La etapa 3 (Gestión del transporte) prácticamente desaparece, al ser el transporte subcontratado y solo recibir la empresa el costo de transportación, formando parte del costo del insumo.
- La etapa 4 (Gestión de Almacenaje) y la salida, se mantienen idénticas.

Es necesario destacar que en este epígrafe es tratado el enfoque en Sistema de la Gestión Logística de Aprovisionamiento en la empresa, el cual concibe la forma en que se realiza este proceso y que en el orden (pasos de trabajo), no necesariamente debe coincidir con los pasos para analizarlo y mejorarlo. Para esto último, se concibe un procedimiento que es abordado en el próximo epígrafe.

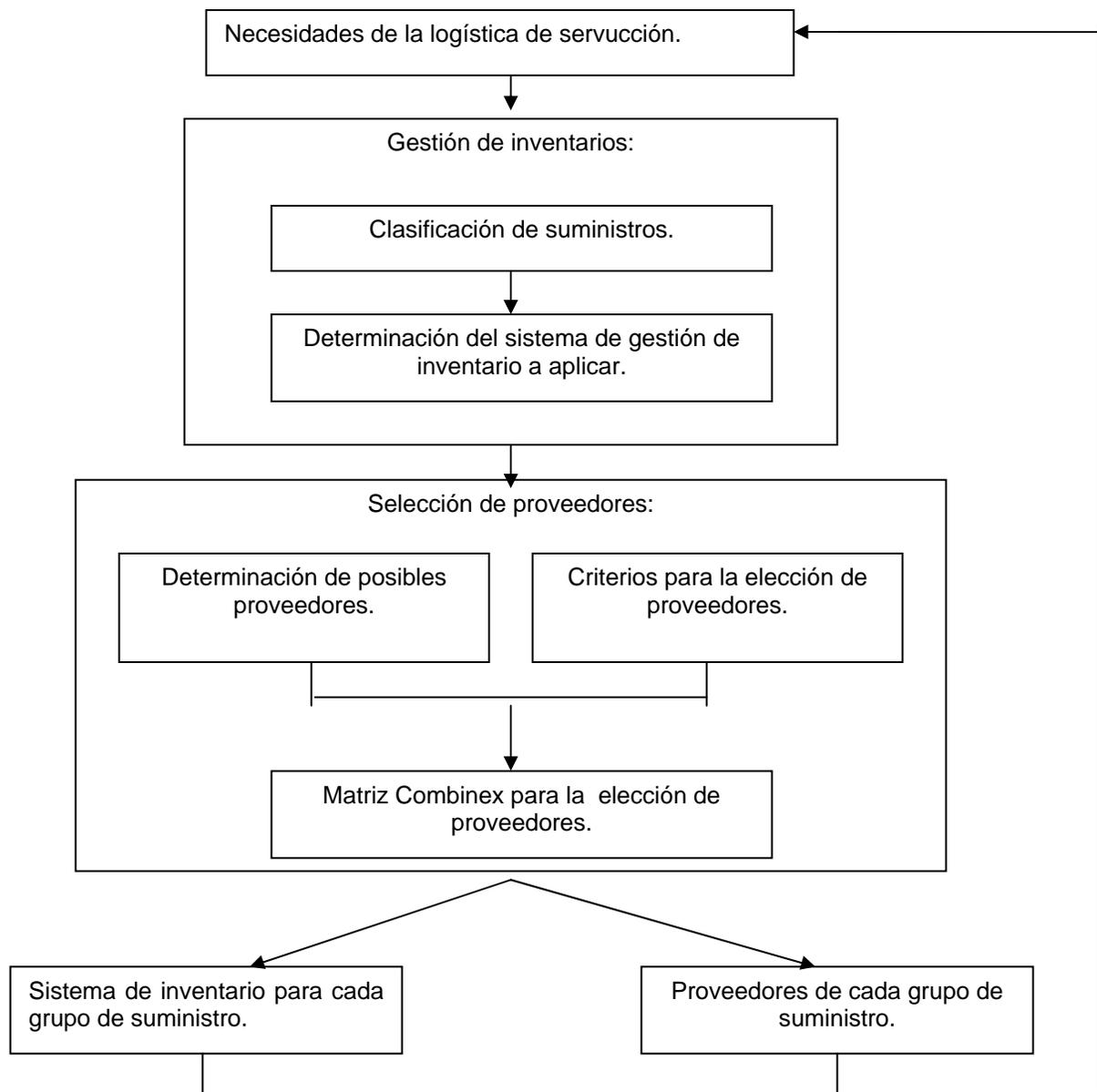
## **2.2 Procedimiento general para el mejoramiento de la Gestión Logística de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

Tomándose como base el enfoque en sistema tratado en el epígrafe anterior, en la Figura 2.2 se muestra el procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la empresa Motor Centro, la cual se enmarca en la tipología de servicios terciarios, sobre este procedimiento, debe destacarse lo siguiente:

- El procedimiento se concibe para un nivel táctico, con horizonte de tiempo anual, por lo que debe ser aplicado siempre que se haya aprobado el plan del año.

- Está compuesto por tres etapas esenciales: un diagnóstico (para determinar las necesidades de la logística de servucción), una segunda etapa que trata la Gestión de Inventarios y la tercera que aborda la Selección de Proveedores.
- Como resultado del procedimiento se obtienen el Sistema de Inventarios y los Proveedores de cada grupo de suministros.
- Se observa una retroalimentación que representa su carácter cíclico, cuya duración como ya fue expresado, es de un año (nivel táctico).

En el Cuadro 2.1, se representa las técnicas específicas que se recomienda aplicar en cada una de las tres etapas básicas del procedimiento. Al respecto se destaca que las “necesidades de la logística de servucción”, se obtienen aplicando una Matriz DAFO (Debilidades – Amenazas – Fortalezas – Oportunidades) que permite la realización de un diagnóstico tanto externo como interno de la empresa, obteniéndose así los problemas esenciales que afectan el comportamiento de su Misión y dentro de los cuales se encuentran los relativos a la Logística de Aprovisionamiento. Los aspectos relativos al contenido y aplicación de la Matriz DAFO se incluyen en el Epígrafe 2.3.



La etapa correspondiente a la Gestión de Inventarios, contiene dos aspectos esenciales: “Clasificación de Inventarios” y “determinación del sistema de gestión de inventario a aplicar” (Epígrafe 2.4). Para clasificar los inventarios, aun cuando existen otras técnicas de clasificación, se recomienda el tradicional “Análisis de Pareto” o “Diagrama ABC”, del cual deben resultar los insumos que son clasificados como A, B ó C. Por una parte el “Sistema de Gestión de Inventarios” a aplicar, dependerá de cada insumo en particular y esencialmente de la zona en que se encuentre en el diagrama (A, B, ó C).

Cuadro 2.1 Técnicas aplicadas según las etapas del procedimiento general. Fuente: Elaboración propia.

<b>Etapas:</b>	<b>Técnicas:</b>
Necesidades de la logística de servucción.	Matriz DAFO.
Gestión de inventarios: - Clasificación de suministros. - Determinación del sistema de gestión de inventario a aplicar.	Método de Pareto. Sistema de Administración de Inventarios.
Selección de proveedores.	Método de las Jerarquías Analíticas (AHP).

En la última etapa “Selección de Proveedores”, la técnica relacionada es el “Método de las Jerarquías Analíticas” (AHP: Analytic Hierarcal Procedure). Al igual que en las etapas anteriores existen otras técnicas para el cumplimiento de esta etapa, aunque sigue siendo el AHP la más empleada. El resultado que se obtiene es el proveedor o proveedores que integralmente son los recomendados por cada grupo de suministros.

Debe destacarse, que la selección de las técnicas mencionadas responde a un conjunto de criterios que son:

- Se trata de procedimientos de muy fácil aprendizaje, por parte del personal involucrado en la Logística de Aprovisionamiento y la gerencia de la empresa.
- Una parte del personal domina actualmente dichas técnicas.
- La aplicación de estos procedimientos no requiere de variaciones en el Sistema de Información de la entidad.
- Se tratan de técnicas que poseen un carácter práctico, son ampliamente utilizadas en este campo, por lo que su validez ya está probada.

Por último cabe destacar que lo tratado en los epígrafes 2.1 y 2.2, se corresponde con el flujo material existente en la Logística de Aprovisionamiento. El flujo informativo no ha sido objeto de este estudio,

primeramente, porque su magnitud requiere de toda una tesis y en segundo lugar, porque el flujo informativo funciona de manera centralizada entre todas las empresas Motor Centro del país.

### **2.3 Diagnóstico de la Gestión Logística de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

El objetivo de este epígrafe es abordar la aplicación del diagnóstico en las condiciones particulares del Taller Motor Centro que constituye la primera etapa del procedimiento propuesto en la Figura 2.2. Para ello es explicada la técnica seleccionada (Matriz DAFO) en lo que respecta a su contenido y empleo.

#### Matriz DAFO:

Su objetivo esencial es establecer a través de un gráfico o tabla, la evaluación de los puntos fuertes y débiles de la empresa (fortalezas y debilidades) y al mismo tiempo evaluar las posibles amenazas y oportunidades externas que nos sugiere el entorno competitivo.

- Factores internos de la organización:
  1. Fortalezas: Se identifican los principales factores propios de la organización que constituyen puntos fuertes, en los cuales apoyarse para trabajar hacia el cumplimiento de la misión.
  2. Debilidades: Constituyen los principales factores de la organización que representan los aspectos débiles, que es necesario superar para lograr mayores niveles de efectividad.
- Factores externos del entorno:
  1. Oportunidades: Se trata de los factores que pueden manifestarse en el entorno, sin que sea posible influir sobre su ocurrencia o no, pero que posibilitan aprovecharlos convenientemente si se actúa en esa dirección.
  2. Amenazas: Son factores del entorno sobre los cuales no se puede pretender actuar, pero que si ocurren pueden afectar el funcionamiento del sistema y dificultar o impedir el cumplimiento de la misión.

A continuación se explica la estructura de la matriz para realizar el diagnóstico.

#### Procedimiento de la Matriz DAFO (Cuadro 2.2):

1. Listar los factores internos en las columnas.
2. Listar los factores externos en las filas.
3. Se realiza una interrelación entre cada uno de los cuadrantes, respondiendo en cada caso a la pregunta correspondiente, esto es:
  - Fortalezas - Oportunidades: ¿Puedo con mi fortaleza aprovechar mejor esta oportunidad?

- Fortalezas - Amenazas: ¿Puedo con mi fortaleza resistir la amenaza?
- Debilidades - Oportunidades: ¿Esta oportunidad me permite mejorar esta debilidad?
- Debilidades - Amenazas: ¿Esta amenaza me hace más débil?

4. Si la respuesta es positiva se marca con una X. Cuando es mayor el número de X en un cuadrante se diagnostica:

- Fortalezas - Oportunidades: estrategia ofensiva.
- Fortalezas - Amenazas: estrategia defensiva.
- Debilidades - Oportunidades: estrategia de mantenimiento.
- Debilidades - Amenazas: estrategia de subsistencia.

#### 5. Diagnóstico de la organización:

El diagnóstico se realiza para evaluar la situación actual, analizando los elementos externos e internos que definen el comportamiento de la organización.

Diagnóstico externo: Para iniciar este análisis es necesario retomar los factores claves del éxito, identificados en el ejercicio estratégico realizado en la empresa.

Diagnóstico interno: Se identifican las fortalezas y debilidades de la organización.

Para la realización del ejercicio estratégico es posible aplicar técnicas de trabajo en grupo, sugiriéndose en el presente estudio la denominada Tormenta de Ideas.

Cuadro 2.2 Estructura de la Matriz DAFO. Fuente: Elaboración propia.

Factores Externos:	Factores Internos:	
	Fortalezas.	Debilidades.
Oportunidades.	Estrategia Ofensiva.	Estrategia de Mantenimiento.
Amenazas.	Estrategia Defensiva.	Estrategia de Subsistencia.

#### 2.4 La Gestión de Inventarios dentro de la logística de aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.

En el presente epígrafe corresponde abordar la segunda etapa del procedimiento general expuesto en la Figura 2.2. Como se verá en el tercer capítulo, una vez realizado el diagnóstico se evidencia que los principales problemas vinculados con la Logística de Aprovisionamiento en la empresa están relacionados con la Gestión de Inventarios y la Selección de Proveedores (tercera etapa de la Figura 2.2).

Por esa razón en el presente epígrafe son tratados dos aspectos muy vinculados: la clasificación de los suministros y la determinación del sistema de gestión de inventarios a aplicar.

### **2.4.1 Diagrama de Pareto para la clasificación de inventarios.**

Cuando el número de insumos a gestionar es muy grande y su incidencia teniendo en cuenta determinada característica es diferente, resulta conveniente clasificarlos utilizando un determinado criterio. La técnica cuantitativa sencilla y ampliamente utilizada para realizar clasificaciones es el conocido Método ABC, también llamado Análisis ABC o Análisis (Diagrama) de Pareto.

El Método ABC es un procedimiento que permite establecer una clasificación a partir de un determinado criterio, y como su nombre lo indica, clasifica sobre la base de 3 grupos, A-B-C. Este agrupamiento es convencional ya que pueden crearse más grupos aunque en la práctica empresarial se prefieran los tres mencionados.

Mediante el mismo se pueden establecer clasificaciones de los inventarios a través de múltiples criterios para su posterior evaluación, entre los cuales se encuentran:

1. Demanda.
2. Costo.
3. Volumen de ventas.
4. Tipo de material.
5. Movimiento de los productos.
6. Características físicas.
7. Otros.

El principio básico implícito en este procedimiento consiste en focalizar la atención sobre los elementos más importantes con vistas a su gestión. Evidentemente los productos que pertenecen a la zona A, por su especial relevancia, requieren un tratamiento más riguroso, que los que corresponden a la zona C. Los de la zona A serían los más importantes, los de la zona B, serían medianamente importantes y los de la zona C serían poco importantes, por tanto, desde el punto de vista del análisis y control de los insumos, sobre los de la zona A se ejercería un control máximo en la gestión, sobre los de la B un control intermedio y sobre los de la C un control mínimo.

Las características de cada clase son:

- A: Se incluyen los artículos que tienen alto costo de adquisición, alto valor en inventario, alta aportación en utilidades o una alta utilización.
- B: Comprende artículos de menor valor, importancia o costo que los anteriores.

- C: Integrados por artículos de poco valor, poca importancia, poco costo o poco consumo.

La clase A comúnmente incluye alrededor del 20% de los insumos que representa el 80% del valor/costo. Por lo tanto representa la menos cantidad más significativa. En el otro extremo, la clase C incluye el 50% de los insumos y representa el 5% del valor/costo. En el punto medio está la clase B, con un 30% de los insumos representando el 15% del valor/costo.

El procedimiento general para la clasificación ABC es:

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

Una vez terminada la clasificación ABC, puede hacerse una reclasificación que dependerá del criterio y la experiencia del profesional o especialista que la aplica.

En la Figura 2.3 se muestra un diagrama resultante de la aplicación de este método.

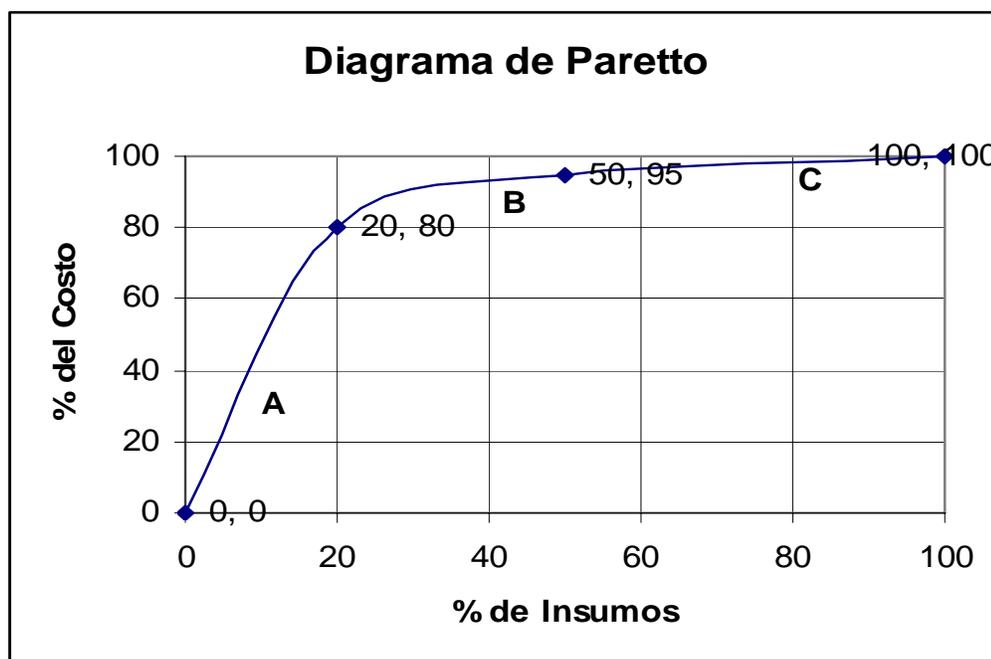


Figura 2.3 Diagrama de Pareto.

#### 2.4.2 Sistema de Gestión de Inventario.

La gestión de inventario es el proceso de administración del inventario, de manera que se logre reducir al máximo su cuantía, sin afectar el servicio al cliente, mediante una adecuada planeación y control del mismo, con un enfoque tradicional, que se basa en los conceptos de punto de pedido y cantidad a pedir, como base para tomar las decisiones de: ¿qué pedir?, ¿cuánto pedir?, ¿cuándo pedir? y ¿cómo pedir?

Los inventarios están presentes en el aprovisionamiento, la producción y la distribución y cumplen al menos cinco funciones de la empresa:

- Permiten utilizar economía de escala.
- Equilibran la oferta y la demanda.
- Permiten la especialización en la producción.
- Permiten protegerse de la inseguridad de la demanda y del ciclo de abastecimiento.
- Actúan como colchón en los diferentes niveles de la cadena logística.

Una clasificación muy aceptada de los sistemas de gestión de inventarios es la siguiente:

- Sistemas de demanda independiente: aquellos donde la demanda está influenciada por las condiciones del mercado. Por ejemplo: Sistema de Revisión Continua (Q), Revisión Periódica (P) y Descuento por Cantidades.

- Sistemas de demanda dependiente: aquellos en que la demanda está determinada por la de otros artículos, no recibiendo una influencia del mercado. Por ejemplo: sistemas MRP.

Para la gestión de inventarios, se aplican un sin número de técnicas, basadas en métodos heurísticos y de la Investigación de Operaciones que responden a diferentes situaciones de carácter práctico. Un resumen de los denominados Sistemas de Gestión de Inventario para demanda independiente, cuya naturaleza acaba de ser explicada se muestra en el Cuadro 2.3.

Según el análisis realizado, los inventarios clasificados en el grupo A, los de mayor costo y más utilidad deben rotar con una frecuencia variable y cantidad fija, por lo que se les aplica el Sistema de Revisión Continua. Los clasificados en los grupos B y C, deben rotar con una frecuencia fija y cantidad variable, por lo que se les aplica el Sistema de Revisión Periódica.

Dado que en la empresa objeto de estudio, de todos los sistemas mostrados en el Cuadro 2.3 los de mayor aplicación son el Sistema de Revisión Periódica y el de Revisión Continua, estos son tratados a continuación con mayor detalle.

Cuadro 2.3 Principales técnicas y métodos empleados actualmente en la Logística Empresarial (Díaz Lago, 1997).

<b>Modelo de Inventario:</b>	<b>Resultados que aporta:</b>	<b>Observaciones:</b>
Modelo general de inventario determinístico para un solo producto.	Tamaño óptimo del lote de producción, en unidades. Tamaño óptimo del número de unidades en déficit. Tiempo óptimo entre reaprovisionamientos. Frecuencia óptima de los reaprovisionamientos. Valor del inventario máximo, en unidades.	Con frecuencia se impone a este modelo algunas restricciones en cuanto a las posibilidades de existencia o no de déficit de unidades.
Modelo periódico único sin costo de lanzamiento	Valor óptimo de la demanda (Punto de pedido), en unidades. ( $r^*$ )	Cuando la demanda sea una variable con distribución normal con parámetros $\mu$ y $\sigma^2$ es aplicable la expresión : $r^* = \mu + \sigma^2$
Modelo básico EOQ	Tamaño óptimo del lote.	Constituye el modelo que dio origen a los restantes.
Sistema R, S ó Sistema P	Plazo óptimo para realizar un conteo de las unidades en existencias, en unidades de tiempo.	Resulta útil en presencia de varios productos que se transportan en un mismo medio.
Sistema Q	Cantidad óptima para realizar los pedidos a partir de determinado punto de reorden.	Resulta útil en presencia de varios productos que se transportan en un mismo medio.
Descuento por cantidades.	Tamaño del lote mínimo antes del descuento, en unidades. Tamaño del lote mínimo después del descuento, en unidades.	Se aplica cuando se hacen descuentos si la cantidad a adquirir es mayor.
Retropedidos	Tamaño calculado del retropedido, en unidades.	Su aplicación debe tener un carácter temporal, por la importancia actual del cliente.
Llegada continua de artículos.	Costo total anual del inventario, en pesos. Tamaño óptimo del lote, en unidades.	Aplicable en producciones masivas y de grandes series.
Gestión multiproducto e introducción de restricciones.	Costo total anual, en pesos.	Aparecen restricciones que limitan los tamaños de las órdenes de diferentes productos.
Método Min-Max.	Norma de inventario máxima. Norma de inventario mínima.	Resulta útil para determinar, en qué rango fluctúa el inventario.

### Modelo de Revisión Periódica:

Conocido también como Sistema de Frecuencia Fija o Sistema P, se caracteriza porque en el mismo la

frecuencia de suministro se mantiene fija, mientras que la cantidad solicitada en cada pedido, constituye una magnitud variable. Su aplicación se recomienda, en presencia de productos muy difíciles de contabilizar, de costo reducido que no requieren de un estricto control, cuando en una misma solicitud se incluyen varios insumos y además si el proveedor se encuentra en un lugar relativamente alejado.

Procedimiento de aplicación del Sistema de Revisión Periódica.

Los parámetros principales que constituyen el diseño de un sistema de revisión periódica, son: la frecuencia de suministro, el inventario objetivo, el inventario de seguridad y la cantidad a solicitar en cada revisión, siendo éstos los que a continuación aparecen en los diferentes pasos del procedimiento siguiente:

1. Determinación del intervalo periódico de revisión (fórmula 1):

$$P = \sqrt{\frac{2 * S}{D * H}} \quad (1)$$

Donde:

S: Costo de preparación del pedido, en unidades monetarias.

D: Demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo.

P: Frecuencia de suministro, en unidades de tiempo.

H: Costo de inventario, en unidades monetarias / unidad de tiempo – unidad.

2. Determinación del inventario de seguridad (fórmula 2 y 3):

$$\sigma' = \sigma * \sqrt{P + L} \quad (2)$$

$$S' = Z * \sigma' \quad (3)$$

Donde:

Z: Percentil para el nivel de servicio fijado.

$\sigma$  : Desviación estándar de la demanda referida al plazo P+L.

$\sigma'$  : Desviación estándar en el plazo P+L.

3. Determinación del inventario objetivo (fórmula 4):

$$T = M' + S' \quad (4)$$

M' : Demanda promedio del inventario en el intervalo P+L.

4. Cálculo de la cantidad a solicitar (fórmula 5):

$$Q = T - \text{Disponibilidad de inventario} \quad (5)$$

#### 5. Administración del sistema:

Se procede a gestionar el inventario con los parámetros calculados en el diseño. Estos parámetros de diseño son corregidos para fines prácticos, atendiendo a las características específicas de las organizaciones, las que pueden cambiar a lo largo del tiempo.

#### Modelo de Revisión Continua:

Se conoce también como Sistema de Punto de Pedido, Sistema de Cantidad Fija o Sistema Q. En el mismo, a partir de determinada cantidad de inventario se le va haciendo entrega de los productos a los clientes internos o externos, hasta llegar a un momento en que queda almacenada cierta cantidad (punto de reorden), en el cual se emite un pedido que será siempre por la misma cantidad, aunque el tiempo entre un pedido y otro pasa a ser variable, siendo esta última la característica principal de este sistema: cantidad fija y frecuencia variable.

Este sistema es conveniente utilizarlo cuando se trata de productos o materiales fáciles de contabilizar, de costo elevado que requieren un estricto control, la variedad de surtidos no es muy grande y preferentemente cuando hay cercanía con el proveedor o cliente.

El diseño del Modelo de Revisión Continua tiene como parámetros básicos: la cantidad a solicitar (Q), el punto de reorden (R) y el inventario o stock de seguridad (S'). En el procedimiento que se muestra a continuación, aparece la forma de calcular estos parámetros:

#### 1. Determinación del tamaño óptimo del lote (fórmula 6):

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{iC}} \quad (6)$$

S: Costo de preparación del pedido, en unidades monetarias.

D: Demanda del producto, en unidades / unidad de tiempo.

i: Tasa de inventario referida al mismo período de tiempo que la demanda.

C: Costo de producción o de compra, en dependencia del pedido realizado.

#### 2. Determinación del inventario de seguridad (fórmula 7 y 8):

$$\Gamma' = \sqrt{L} * \Gamma \quad (7)$$

$$S' = Z * \Gamma' \quad (8)$$

Donde:

Z: Percentil de la distribución normal, obtenido para el nivel de servicio fijado.

$\Gamma'$ : Desviación estándar en el plazo L.

$\Gamma$ : Desviación estándar de la demanda, referidas a las mismas unidades que el plazo L.

3. Determinación del punto de reorden (fórmula 9):

$$R = M' + S' \quad (9)$$

Donde:

$M'$ : Demanda promedio en el intervalo L.

4. Administración del sistema a partir de los parámetros calculados:

Se procede a solicitar una cantidad “Q” cada vez que el inventario llega al punto de reorden “R”, debiéndose estar atentos a los cambios de demanda, pues una variación muy pronunciada puede implicar que el sistema tenga que ser rediseñado.

En la práctica, estos parámetros se ajustan de acuerdo a las condiciones específicas de la compañía, así por ejemplo, la cantidad a solicitar puede ajustarse a la capacidad del medio de transporte y el punto de reorden a la capacidad del almacén.

## **2.5 Selección de Proveedores en la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

En la función de Compras un elemento que impacta sobre todo el Canal de Aprovisionamiento es la selección del proveedor. Para ello, se debe verificar si los productos o materias primas que se ofrecen a la empresa, van a tener un impacto positivo en la productividad, calidad y competitividad. Por consiguiente, la decisión sobre la selección del proveedor es la decisión más importante que se puede hacer en un Departamento de Compras. El logro de un buen servicio comienza precisamente en la Logística de Aprovisionamientos y dentro de ella, con el proceso de selección de los proveedores.

La selección del proveedor, adquiere mayor complejidad, al considerar que son varios los criterios de evaluación, existiendo entre ellos cualitativos y cuantitativos; y además, muchos de ellos están en conflicto entre si.

Para la selección de los mejores proveedores, deben ser analizadas una gran cantidad de cualidades o características de los mismos, entre las cuales se encuentran las siguientes:

1. Precios.
2. Entregas a tiempo.
3. Calidad de los suministros.
4. Ayuda en emergencias.
5. Comunicaciones.
6. Ideas de reducción de costos.
7. Fiabilidad del proveedor.
8. Servicio.
9. Garantía que ofrecen.
10. Variedad de insumos que puede suministrar.
11. Volumen de insumos de cada tipo capaz de suministrar.
12. Otros.

Algunas de las características que también se valoran del proveedor, son su historial pasado, instalaciones, fuerza técnica, estado financiero, grado de organización y de administración, reputación y localización.

Existen varios métodos para la selección de proveedores, la mayoría de los cuales constituyen técnicas de ponderación que toman como referencia uno o varios criterios. De todos ellos el más recomendado y empleado, es el denominado Procedimiento de las Jerarquías Analíticas (AHP: Analytic Hierarcal Procedure) que es el propuesto en el presente trabajo y que se explica a continuación.

#### Método de las Jerarquías Analíticas (AHP):

Es uno de los métodos de selección de los proveedores más utilizados y recomendados, el cual se enmarca dentro de la denominada óptica multicriterio, pues permite obtener el mejor proveedor integralmente dentro de un grupo, considerando cualquier cantidad de cualidades de los mismos, a partir de la opinión de los expertos seleccionados.

Su procedimiento consta de los siguientes pasos:

1. Se fijan los posibles proveedores de insumos: en este aspecto, los expertos seleccionados, deben valorar que para un mismo insumo, pueden haber varios vendedores y a su vez un mismo proveedor puede ofrecer insumos diferentes a la empresa, por lo que aunque el procedimiento se aplica para el primer caso, ello no significa que el segundo elemento, citado deje de ser considerado.
2. Se determina los criterios de selección: los expertos deciden las cualidades de un proveedor que son de mayor interés para la empresa, siendo las más comunes, las 11 citadas anteriormente.
3. La fijación de la escala de medición: aunque en principio, pudiera elaborarse una escala propia, la propuesta por Saaty, (2000), es la escala de medición (ver Cuadro 2.4). De esta escala debe destacarse,

que los valores intermedios 2, 4, 6 y 8 suministran niveles adicionales de discriminación que no deben ser obviados, tanto en el caso de la comparación de los criterios de selección, como de los propios proveedores atendiendo a cada cualidad.

Cuadro 2.4 Escala de medición para la comparación de criterios o cualidades y de los propios proveedores. Fuente: Manual de Logística.

<b>Preferencia:</b>	<b>Evaluación:</b>
En extremo preferido	9
Muy fuertemente preferido	7
Fuertemente preferido	5
Moderadamente preferido	3
Igualmente preferido	1

4. Se establecen las prioridades entre los criterios de selección: es lógico suponer que para la empresa cliente, existen prioridades de unas cualidades respecto a otras, entre las que se analizan de cada proveedor. Así, es probable por ejemplo, que se considere el precio más importante que el plazo de entrega, por lo que, como parte de este paso del procedimiento los expertos definen estas diferencias.

5. Se fijan las prioridades entre proveedores atendiendo a cada criterio: en este aspecto, se establecen las prioridades de un proveedor respecto a otro atendiendo a cada uno de los criterios, pues es muy común que, por ejemplo, alguno sea el mejor en la calidad pero el peor en el precio, por lo que es importante que los expertos se concentren en la cualidad o criterio que se está analizando para establecer la diferenciación.

6. Comparación entre alternativas de criterios y proveedores: tanto para el resultado obtenido en el paso 4, como en el 5, deben ser cuantificadas las prioridades establecidas utilizando la escala del paso 3. Luego se procesa matemáticamente, cada una de las matrices obtenidas, siguiendo los incisos siguientes:

- a) Sumar los elementos por columna
- b) Dividir cada valor por la suma de su columna
- c) Calcular los promedios de las filas

7. Elaboración de la matriz Combinex y selección del mejor proveedor: su propósito es seleccionar el mejor proveedor integralmente. Debe considerarse que unos proveedores son mejores que otros en algunos criterios y peores en otros criterios, además que existen preferencias de unas cualidades respecto a otras.

## **2.6 Conclusiones parciales.**

1. El procedimiento para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento en la empresa objeto de estudio, permite reorganizar dicho sistema, a través de sus tres etapas esenciales: diagnóstico, gestión de inventarios y selección de proveedores, dando como resultado un mejor servicio.
2. Para la aplicación de la primera etapa (el diagnóstico), el procedimiento de la Matriz DAFO propuesta en el trabajo, permite aprovechar de los profesionales de la empresa su principal ventaja: el conocimiento que poseen de la organización a la que pertenecen.
3. La segunda etapa del procedimiento, vinculada a la Gestión de Inventarios comprende en primer lugar la clasificación de los insumos, para sobre esta base, seleccionar el sistema que más se ajusta a cada caso en particular.
4. En la tercera y última etapa del procedimiento se propone el método AHP para la Selección de Proveedores. Esta etapa y la segunda están estrechamente vinculadas, pues muchos de los criterios de selección dependen del funcionamiento de determinado Sistema de Inventario y a su vez este último contiene parámetros que dependen del proveedor seleccionado.
5. El procedimiento expuesto a la vez que constituye la principal novedad de la Tesis, tiene un valor metodológico al integrar un conjunto de herramientas como la Matriz DAFO, el Método de Pareto, los Sistemas de Administración de Inventarios y el Método de las Jerarquías Analíticas, lo cual posibilita un mejoramiento de la Logística de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro.

## *Capítulo III*

### **Capítulo III. Aplicación del procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

Tomando en consideración el sistema logístico de aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro, se desarrolla la validación de los resultados de este trabajo, con la aplicación del procedimiento general definido en el Capítulo II, así como la realización del análisis de cada etapa, realizando un diagnóstico de las necesidades de la empresa y conociendo las particularidades y características de su logística con las técnicas propuestas. Todo esto permite conocer las insuficiencias fundamentales asociadas al aprovisionamiento de la entidad y a su vez, las alternativas para el mejoramiento de los problemas detectados, para la acertada toma de decisiones.

#### **3.1 Caracterización general de la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

La red de talleres de Motor Centro surge por la necesidad del Ministerio del Transporte de dar atención a la marca CITROEN, marca oficial del MITRANS, en especial a la Empresa de Servicio de Transporte Especializado (REX), que también pertenece a este ministerio.

Desde su surgimiento, los talleres de Motor Centro representan la marca de auto CITROEN en Cuba, se dedican a garantizar con profesionalidad la prestación de los servicios de mantenimiento y reparación al parque automotor, así como servicios de chapistería y pintura monocapa y bicapa, para lo cual cuentan en la red con seis talleres a nivel nacional, tres en Ciudad de La Habana, uno en Villa Clara, uno en Holguín y uno en Santiago de Cuba.

El taller de Motor Centro Villa Clara, objeto de análisis de este trabajo, se inauguró el 11 de marzo del 2000, siendo el segundo taller inaugurado en el país. Está ubicado en Carretera Central # 208 entre B y C Reparto Virginia, en una zona eminentemente industrial y de comercio, lo cual facilita el acceso de los clientes a esta instalación. Pertenece a la Dirección Provincial de Transporte, pero se encuentra subordinado a la Unión de Empresas del Transporte (TRADEX), una Unión de empresas del Ministerio del Transporte (MITRANS).

Su misión es desarrollar con profesionalidad la prestación de los servicios de mantenimiento y reparación al parque automotor en la red de talleres que nos permitan convertirnos en referencia nacional dentro de estos servicios.

Para dar cumplimiento a la misión planteada, el taller cuenta con seis áreas principales:

- Área Administrativa.
- Área de Mecánica.
- Área de Chapistería.
- Área de Pintura.
- Área de Fregado.
- Área de Almacenes.

La dirección del taller está conformada por:

- Un gerente.
- Dos económico.
- Dos especialistas en comercialización de piezas y servicios.
- Un especialista técnico.

Además cuenta con:

- Cinco mecánicos.
- Un ayudante de mecánica.
- Cuatro chapisteros.
- Un ayudante de chapistería.
- Tres pintores.
- Un ayudante de los pintores.
- Un fregador.
- Una pantrista.
- Un chofer.

En el Anexo I se presenta la estructura organizativa de la empresa.

La entidad desde sus inicios cuenta con tecnología de punta en las tres áreas productivas principales. En el área de pintura y chapistería se cuenta con tecnología AKZO NOBEL CAR REFINISHES (SIKKENS), la cual es líder mundial en esta materia. En el área de mecánica la empresa tiene la exclusiva de la garantía a nivel nacional de la marca CITROEN, la cual es el proveedor de herramientas, equipamientos y adiestramiento de técnicos, de acuerdo a los avances de la marca a nivel mundial.

Entre los principales valores culturales que posee la empresa, se encuentran:

- Excelencia y ética profesional.
- Tecnología de punta.
- Capacitación técnico - profesional constante.
- Orientación a la satisfacción del cliente.

Basado en un estado deseado, la visión de la empresa es la siguiente:

Ser la entidad líder en los servicios de mantenimiento y reparación del parque automotor a todo lo largo del país en las líneas y marcas seleccionadas, expandiéndonos a nuevos servicios y marcas.

La planta ha sido homologada por la sociedad clasificadora Registro Cubano de Buques, dedicada a la normalización de los procedimientos y procesos de las empresas del transporte.

Sus principales clientes son REX y las Tiendas Recaudadoras de Divisa (TRD) en mecánica, la Empresa de Telecomunicaciones de Cuba S.A. (ETECSA) en chapistería y pintura, así como los autos del Ministerio del Transporte.

Los cobros se efectúan en dos monedas: en moneda libremente convertible y moneda nacional para los clientes estatales, y para las empresas mixtas solo en moneda libremente convertible. A las empresas estatales se les presta el servicio cobrando los materiales al costo, más los gastos de fuerza de trabajo,

generando cuentas por cobrar a menos de 30 días. Las empresas mixtas generalmente no contraen deudas, aunque existen excepciones como ETECSA.

Son muy usados en la chapistería y pintura el barniz automotriz, macilla plástica, pintura y aceite para motores. Cualquiera de estos elementos detiene el servicio en estas áreas. Los aprovisionamientos son solicitados a la dirección nacional de Motor Centro y ellos son los encargados de efectuar las compras, generalmente importaciones, que se contratan a 60 días pago.

Los principales proveedores de Motor Centro Villa Clara son:

- Motor Centro Habana.
- DIASA.
- SASA.
- COPEXTEL.
- QIT.

Los objetivos principales a alcanzar por la empresa son:

- Mantener el costo por peso inferior a los 0.95 centavos.
- Diseñar un sistema de gestión de calidad.
- Incrementar los servicios cooperados de inyección, chapistería y pintura.
- Aplicar el perfeccionamiento Empresarial.

El estado del equipamiento y el nivel de capacitación del personal son aceptables.

### **3.2 Diagnóstico de la Gestión Logística de Aprovisionamiento en la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

Constituye un objetivo de este epígrafe realizar el diagnóstico para evaluar la situación actual de la empresa, desarrollándose la primera etapa del procedimiento (Cuadro 2.1) utilizando la Matriz DAFO. Como se hizo referencia, en el Epígrafe 2.3, el diagnóstico se realizará para evaluar la situación actual, analizando los elementos externos e internos que definen el comportamiento de la organización. Para ello se forma el Grupo de Expertos, el cual juega un papel importante tanto en el proceso de diagnosis como en las etapas posteriores del procedimiento, utilizando la Tormenta de Ideas para definir los elementos externos e internos que definen el comportamiento de la entidad.

Se realizó una propuesta de que todos los que forman parte del consejo de dirección integren el grupo de expertos, al determinarse su alta competencia en cuanto a la actividad objeto de análisis. Se concluyó que la totalidad de los candidatos propuestos fueron seleccionados. La integración definitiva del Grupo de Expertos es la siguiente: el gerente, los dos económicos, los dos especialistas en comercialización de piezas y servicios, el especialista técnico y consultores externos.

Las oportunidades y amenazas definidas y avaladas por la dirección del taller, así como las fortalezas y debilidades observadas por este equipo de trabajo (Grupo de Expertos) como resultado de la Tormenta de Ideas, se muestran a continuación:

- Oportunidades:
  1. Cuenta con varios suministradores en diferentes insumos.
  2. Asume el servicio de reparaciones automotores de otras marcas.
  3. Abarca el mercado de servicio de inyección en el Oriente y Centro.
  4. Mercado seguro.
  5. Débil competencia.
  6. Situación geográfica privilegiada.
- Amenazas:
  1. Debido al bloqueo continuarán las dificultades para el acceso a tecnologías y piezas de repuesto, los precios altos, condiciones de pago y de financiamiento desfavorables y elevados fletes (contracción económica del país).
  2. Nuestros principales clientes actuales y potenciales tienen problemas de solvencia y de liquidez en MLC.
  3. Creación de talleres de reparación que atienden marcas asimiladas por la empresa.
  4. Envejecimiento del parque atendido.
  5. Inestabilidad de los suministradores en la calidad de las piezas.
- Fortalezas:
  1. Experiencia, tradición y especialización en el trabajo.
  2. Política salarial y de atención al hombre que asegura una fuerza de trabajo con una calificación básica, una actitud y disciplina idónea.
  3. Equipo de dirección joven y capacitado, premisa para la dirección ágil, dinámica e innovadora.
  4. Se prestan soluciones integrales para la actividad de transporte en las marcas atendidas.
  5. Prestigio y reconocimiento social.
  6. Amplias posibilidades de comercio.
- Debilidades:
  1. Insuficiente actualización profesional de los especialistas.
  2. La calidad de los servicios no es evaluada sistemáticamente.
  3. Insuficiente empleo de la información especializada.
  4. No existe garantía en el aseguramiento de los recursos materiales.
  5. Falta de sistematicidad de la atención a la preparación de los trabajadores en la base.
  6. Incorrecta gestión de los suministros.

Para la realización del diagnóstico, solo es de interés en la presente Tesis aplicar el procedimiento de la Matriz DAFO abordado en el Epígrafe 2.3 hasta el paso tres, prestando mayor atención en los factores internos que impidan (Debilidades) una correcta gestión de los suministros y los que permiten (Fortalezas) mejorar la gestión de los mismos.

En este análisis, el factor clave que impide una buena gestión de los aprovisionamientos, es que no existe cultura para trabajar con un inventario de seguridad y se desconoce el tiempo y cantidad óptima que cada insumo debe tener, mejorando esta debilidad con la clasificación de los insumos, aplicando el sistema de inventario de acuerdo a la clasificación y seleccionando a los proveedores adecuados, es precisamente el contenido del procedimiento diseñado en el Epígrafe 2.2.

### **3.3 Mejoramiento de la Gestión Logística de Aprovisionamiento de la Empresa Motor Centro Villa Clara.**

En este epígrafe se aplican los restantes pasos del procedimiento del Epígrafe 2.2 para el mejoramiento del sistema logístico de aprovisionamiento, partiendo de los principales problemas de la empresa expresados en el Epígrafe 3.2 y se dan las soluciones para la erradicación de los mismos.

#### **3.3.1 Clasificación de los Insumos.**

La clasificación de los suministros constituye el inicio de la segunda etapa del procedimiento representado en el Cuadro 2.1. Como se hizo referencia en el Capítulo anterior, es fundamental clasificar los inventarios, utilizando el Método de Pareto como técnica monocriterio abordado en el Epígrafe 2.4.1, al ser el número de insumos a gestionar grande.

Para la clasificación de los inventarios se establecieron 7 grupos de productos representados en la Tabla 3.1, creados por el Grupo de Expertos, de acuerdo a sus características y el uso en el taller, teniendo cada grupo sus proveedores. En el grupo de productos Piezas, existe una gran variedad, siendo capaces todos los proveedores de suministrar todas las piezas necesarias. Los restantes productos son Neumáticos, Lubricantes, Pinturas, Herramientas, Materiales de Oficina y Materiales Varios e Insumos, donde los suministradores de cada grupo pueden ofertar todas las variedades de insumos que forman parte del grupo.

Para la clasificación se aplica el procedimiento explicado en el Epígrafe 2.4.1.

Se estableció las clasificaciones de los inventarios a través del costo como criterio, seleccionado por los expertos, ya que los insumos de mayor costo generalmente se corresponde con una mayor demanda, mayor número de ventas y una mayor rotación de inventario, al estar el costo concentrado en los insumos que garantizan un mejor servicio y estar más asociados a la tangibilidad del cliente.

En la Tabla 3.1, se muestran los productos, el costo asociado a cada uno en todo el año 2006 en CUC y el por ciento que representa del costo total.

Tabla 3.1 Costo de los productos y el por ciento del costo total.

<b>Productos:</b>	<b>Costo (CUC):</b>	<b>Por ciento (%):</b>
Piezas	301 985,50	77,98
Neumáticos	18 105,22	4,67
Lubricantes	9 636,26	2,48
Pinturas	52 518,95	13,56
Herramientas	1 027,22	0,26
Materiales de Oficina	1 000,13	0,25
Materiales Varios e Insumos	2 942,31	0,80
<b>Total:</b>	<b>387 215,59</b>	<b>100</b>

Al ser realizada la clasificación ABC, se hizo una reclasificación en dependencia del criterio y la experiencia del Grupo de Expertos, logrando la coordinación entre la técnica aplicada y los expertos, quedando 2 productos en el grupo A, 3 en el B y 2 en el C, fijándose el porcentaje para cada grupo, donde el 80% del costo estaría concentrado en los productos claves y el 20% en el resto.

En la Tabla 3.2 se muestra la clasificación de los productos según su importancia, los artículos clasificados como A se fijaron hasta el 91,54% de acumulado, siendo estos: Piezas, que es el producto de mayor demanda para la empresa y el que distingue la calidad y la capacidad de respuesta de la mayoría de los servicios prestados, con un por ciento del 77,98% del total, mientras que el otro producto de relevancia en el servicio de la empresa perteneciente al grupo A son las Pinturas, elemento tangible para el cliente, como primera apariencia que recibe y la más fácil de percibir la calidad, con un por ciento de 13,56%. Para estos dos productos se debe ejercer un control del 100% en las políticas establecidas. Los medianamente importantes clasificados en el grupo B fueron: Neumáticos, Lubricantes y Materiales Varios e Insumos con los valores fijados del 91,54% al 99,49%, que no van hacer objeto de un inventario perpetuo, pero requieren de un control intermedio. En el grupo C están los Materiales de Oficina y Herramientas fijado del 99,49% al 100%, con un bajo costo, son los de menor importancia, con un mínimo de control y una simple supervisión de su nivel de inventario.

Tabla 3.2 Ordenamiento, por ciento, acumulado y clasificación de los productos.

<b>Productos ordenados:</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado (%):</b>	<b>Clasificación:</b>
Piezas	77,98	77,98	A
Pinturas	13,56	91,54	A
Neumáticos	4,67	96,21	B

Lubricantes	2,48	98,69	B
Materiales Varios e Insumos	0,80	99,49	B
Herramientas	0,26	99,75	C
Materiales de oficina	0,25	100,00	C

### 3.3.2 Sistema de gestión de inventario a aplicar en cada grupo.

Con la aplicación de la gestión de inventarios se culmina la segunda etapa (Cuadro 2.1), abordado en el Epígrafe 2.4.2. Para los productos clasificados como A, se aplica el sistema de gestión de inventario de Revisión Continua, fijando el stock de seguridad y la cantidad optima de pedido. Para los clasificados en B y C, se aplica el sistema de gestión de inventario de Revisión Periódica fijándose la frecuencia de pedido y el stock de seguridad.

Debido a la extensión de la aplicación del sistema de inventario a cada insumo de la entidad, se seleccionó de los clasificados en A, B y C el grupo más importante atendiendo a su por ciento en la clasificación y su importancia según los especialistas. Para al grupo A se tomaron las piezas como grupo de mayor interés y dentro de ellas a los Filtros de Aceite, por tener mayor rotación de inventario e importancia para los expertos. En el grupo B se tomó como ejemplo a los Lubricantes y en el C, a los Materiales de Oficina y dentro de ellos los Paquetes de Hoja, por su importancia para los pedidos y contratos de la empresa.

#### Filtro de Aceite:

Como se planteó, los filtros de aceite están clasificados como A y pertenecen al grupo de las Piezas. El sistema de inventario a aplicar es el Modelo de Revisión Continua con plazo de entrega constante y demanda aleatoria. Este sistema se aplicó manteniendo un inventario de seguridad para un nivel de servicio al cliente del 95%, fijado por los expertos. Para hallar la desviación estándar de la demanda y conocer la demanda promedio del producto en el mes, se tomó el consumo de filtros en un año, como se muestra en la Tabla 3.3, probando aleatoriedad y normalidad utilizando como herramienta el software SPSS, utilizando como enfoque principal para el cálculo del inventario de seguridad el probabilístico, en el cual a partir del nivel de servicio fijado en la estrategia, se determina el percentil que le corresponde y se calcula el stock de seguridad, que dada la sencillez del procedimiento resulta muy fácil de aplicar en la práctica.

Tabla 3.3 Consumo mensual de filtros de aceite en el año 2006 – 2007.

Mes:	Consumo (unidades):
1	80
2	68
3	75
4	71
5	79
6	77
7	61
8	59
9	76
10	79
11	70
12	69

En el Anexo II se muestra la salida del SPSS, los resultados anteriores prueban que la muestra es aleatoria, pues el error establecido es de 0,05 (NSC= 95%) y no es mayor que el obtenido: 0,762.

Para probar normalidad se hizo el planteamiento de la hipótesis:

$H_0$ : La variable sigue una distribución normal.

$H_1$ : La variable no sigue una distribución normal.

Con los resultados del SPSS en el Anexo II, se prueba que el error establecido es de 0,05 y no es mayor que el obtenido: 0,892. No se rechaza la hipótesis nula y la muestra sigue una distribución normal, con una media de 72 filtros al mes y una desviación de 6,9544.

A continuación se aplica el procedimiento explicado en el Epígrafe 2.4.2 para el diseño del Sistema de Revisión Continua en Filtros de Aceite, determinando la cantidad a solicitar, el stock de seguridad y el punto de reorden.

- Determinación del tamaño óptimo del lote (Q):

La demanda mensual de los filtros de aceite es de 72, trabajando la empresa 12 meses al año, siendo la demanda anual (D) de 864 filtros. El costo de compra (C) de una unidad es de 4,44 CUC.

Para determinar el costo de pedido, se consideró insignificante los gastos de teléfono y de materiales de oficina, siendo el costo más significativo el de transportación, que equivale a 180 CUC cada viaje. Para determinarlo solo referido a los filtros de aceite, se consideró el volumen promedio que ocupan todos los productos en un viaje (Vp), siendo este de 2,91 m<sup>3</sup>/viaje. Cada filtro de aceite ocupa 6 cm (0,06 m) de ancho, largo y altura. Con esta información se determinó el costo de pedido de los filtros de aceite (S) de la siguiente forma:

$$\text{Volumen de un filtro (Vf)} = (0,06 \text{ m})^3 = 0,000216 \text{ m}^3/\text{filtro}$$

$$\text{Volumen promedio de filtros por viaje (Vfv)} = 72 \text{ filtro/viaje} * 0,000216 \text{ m}^3/\text{filtro} = 0,015 \text{ m}^3/\text{viaje}$$

$$Vfv / Vp = 0,015 \text{ m}^3/\text{viaje} / 2,91 \text{ m}^3/\text{viaje} = 0,005154$$

$$S = 0,005154 * 180 \text{ CUC} = 0,9277 \text{ CUC/pedido}$$

La tasa de inventario (i) referida al mismo período de tiempo que la demanda, es de un 25% anual, al ser insumos del grupo A, piezas que utilizan estanterías y un costo de manipulación considerable.

Utilizando la fórmula (6) se obtiene:

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 0,927 * 864}{0,25 * 4,44}} = 37,98 \approx 38 \text{ filtros / orden}$$

- Determinación del inventario de seguridad (S'):

El plazo que se requiere para la entrega de cada pedido (L) es de 1 mes.

La desviación estándar ( $\Gamma$ ) es de 6,9544 filtros mensuales.

Utilizando la fórmula (7):

$$\Gamma' = \sqrt{1} * 6,9544 = 6,9544 \text{ filtros}$$

Buscando  $(1-\infty) = 0,95$  en una tabla de Distribución Normal, se obtiene que el percentil correspondiente tiene un valor de  $Z = 1,64$ .

Utilizando la fórmula (8):

$$S' = 1,64 * 6,9544 = 11,40 \approx 12 \text{ filtros}$$

- Determinación del punto de reorden (R):

La demanda promedio ( $M'$ ) en el plazo de entrega es de 72 filtros

Utilizando la fórmula (9):

$$R = 72 + 12 = 84 \text{ filtros}$$

La empresa debe hacer la administración de este insumo (filtros de aceite) a partir de los parámetros calculados. Cada vez que el inventario del producto llegue a 84 filtros, se debe realizar un pedido por una cantidad de 38 filtros, siendo variable el tiempo entre una y otra solicitud, manteniéndose un inventario de seguridad de 12 unidades, aunque estos parámetros se ajustan de acuerdo a las condiciones específicas de la empresa. Por ejemplo, la cantidad a solicitar puede ajustarse a la capacidad del medio de transporte y el punto de reorden a la capacidad del almacén.

Para garantizar que se cumplan estos parámetros, es importante que el proveedor cumpla en cantidad y tiempo, lo que conlleva a su correcta selección.

## Lubricantes:

Para la gestión de inventarios en los lubricantes se aplica el Modelo de Revisión Periódica, explicado en el Epígrafe 2.4.2. Se utilizó el software SPSS para probar normalidad, aleatoriedad y para el cálculo de la

desviación estándar de la demanda. En la Tabla 3.4 se muestra el consumo mensual de Lubricantes en litros en el pasado año.

Los resultados del SPSS obtenidos se muestran en el Anexo III. Estos prueban que la muestra es aleatoria, pues se estableció un error de 0,05 que es menor que el obtenido: 0,762. Procediendo de manera similar al caso de los filtros para probar normalidad se obtiene:

$H_0$ : La variable sigue una distribución normal.

$H_1$ : La variable no sigue una distribución normal.

El resultado del SPSS es de 0,993 y el error establecido es de 0,05; no se rechaza la hipótesis nula y la muestra sigue una distribución normal, con una media de 346,6667 litros mensuales y una desviación de 23,7346 litros mensuales.

A partir del procedimiento del sistema de revisión periódica abordado en el Epígrafe 2.4.2, con plazo de entrega constante y demanda aleatoria se determinan los parámetros de diseño con un nivel de servicio fijado por los expertos del 95%.

Tabla 3.4 Consumo mensual en litros de lubricantes en el año 2006 – 2007.

Mes:	Consumo (litros):
1	351
2	340
3	355
4	360
5	400
6	340
7	317
8	309
9	339
10	367
11	350
12	332

- Determinación del intervalo periódico de revisión (P):

La demanda anual (D) de los lubricantes es de 4160 litros/año. El costo de preparación del pedido (S) es de 0,08 CUC, prácticamente es insignificante, ya que las empresas suministradoras se encuentran en Santa Clara. El costo de comprar (C) un litro de lubricante es de 2,56 CUC.

La tasa de inventario (i) determinada para los Lubricantes en el período de tiempo de la demanda es de un 5%, al no requerir mantenimiento ni utilizar estanterías.

Utilizando la fórmula (1):

$$P = \sqrt{\frac{2 * 0,08}{4160 * 2,56 * 0,05}} = 0,01733 \text{ años} * 12 \text{ meses / año} = 0,2079 \text{ meses}$$

- Determinación del inventario de seguridad ( $S'$ ):

El plazo que se requiere para la entrega de cada pedido (L) es de 1 semana, por lo que convirtiendo la semana a mes (una semana sería un cuarto de un mes) se obtiene 0,25 meses.

Utilizando la fórmula (2):

$$\sigma' = 23,7346 * \sqrt{0,2079 + 0,25} = 16,06 \text{ litros}$$

Buscando  $(1-\alpha) = 0,95$  en una tabla de Distribución Normal, se obtiene que el percentil correspondiente tiene un valor de  $Z = 1,64$ .

Utilizando la fórmula (3):

$$S' = 1,64 * 16,06 = 26,3384 \text{ litros}$$

- Determinación del inventario objetivo (T):

La demanda promedio del inventario en el intervalo  $P + L$  ( $M'$ ) es:

$$M' = 346,6667 * (0,2079 + 0,25) = 158,7386 \text{ litros}$$

Utilizando la fórmula (4):

$$T = 158,7386 + 26,3384 = 185,077 \text{ litros}$$

Los Lubricantes se administrarán con un inventario objetivo de 158,7386 litros, a partir del cual se realizan las entregas, realizándose un pedido cada 0,2079 meses (1 semana), que demoran una semana en llegar, con un inventario de seguridad de 26,3384 litros. La cantidad a solicitar sería la diferencia entre el nivel máximo de existencias (inventario objetivo) y la disponibilidad de ese momento.

#### Paquetes de Hoja:

Los paquetes de hoja pertenecen al grupo C, siendo el sistema de gestión a aplicar el periódico con el procedimiento explicado en el Epígrafe 2.4.2. Utilizando el SPSS se obtuvo la desviación estándar y las pruebas de normalidad y aleatoriedad. El nivel de servicio al cliente fijado por los expertos fue del 95%.

En la Tabla 3.5 se muestra el consumo mensual de los paquetes de hoja es un año que fue tomado como información inicial para los cálculos y pruebas estadísticas mencionadas.

Se obtuvo que la muestra es aleatoria, el error establecido es de 0,05 y la salida del SPSS dio 0,322; que es un valor mayor que el error establecido, los resultados se muestran en el Anexo IV.

Planteamiento de la hipótesis para probar normalidad:

$H_0$ : La variable sigue una distribución normal.

$H_1$ : La variable no sigue una distribución normal.

La muestra sigue una distribución normal, aceptándose la hipótesis nula, pues el error establecido (0,05) es menor que el obtenido: 0,303. La media de la distribución es de 8,5833 y la desviación estándar de 2,0207 paquetes de hoja mensuales (Anexo IV).

Tabla 3.5 Consumo mensual de paquetes de hoja en el año 2006 – 2007.

Mes:	Consumo (unidades):
1	9
2	5
3	7
4	8
5	8
6	8
7	8
8	8
9	8
10	10
11	11
12	13

Para diseñar el Modelo de Revisión Periódica, se aplica el procedimiento expuesto en el Epígrafe 2.4.2.

- Determinación del intervalo de revisión periódica (P):

La demanda anual (D) de los paquetes de hoja es de 103. El costo de preparación del pedido (S) es de \$0,05; con un valor bajo porque los proveedores se encuentran en Santa Clara. El costo de comprar (C) un paquete es de \$3,11. La tasa de inventario anual (i) determinada para los paquetes de hoja en el período de tiempo de la demanda es de un 5%.

Utilizando la fórmula (1):

$$P = \sqrt{\frac{2 * 0,05}{103 * 3,11 * 0,05}} = 0,07901 \text{ años} * 12 \text{ meses} / \text{año} = 0,9481 \text{ meses}$$

- Determinación del inventario de seguridad (S'):

El plazo que se requiere para la entrega de cada pedido (L) es de 1 semana, convirtiendo la semana a mes, una semana sería un cuarto de un mes (0,25 meses).

Utilizando la fórmula (2):

$$\sigma' = 2,0207 * \sqrt{0,9481 + 0,25} = 2,2118 \text{ paquetes}$$

Buscando  $(1-\alpha) = 0,95$  en una tabla de Distribución Normal, se obtiene que el percentil correspondiente tiene un valor de  $Z = 1,64$ .

Utilizando la fórmula (3):

$$S' = 1,64 * 2,2118 = 3,6273 \approx 4 \text{ paquetes}$$

- Determinación del inventario objetivo (T):

La demanda promedio del inventario en el intervalo P + L (M') es:

$$M' = 8,5833 * (0,9481 + 0,25) = 10,2836 \text{ paquetes}$$

Utilizando la fórmula (4):

$$T = 10,2836 + 3,6273 = 13,9109 \approx 14 \text{ paquetes}$$

Los resultados obtenidos demuestran que se mantendrá un inventario objetivo de 14 paquetes de hoja, realizándose un pedido cada 0,9481 meses (4 semanas), demorando una semana en llegar. Se mantiene un inventario de seguridad de 4 paquetes de hoja. La cantidad a solicitar sería la diferencia entre el nivel máximo de existencias (inventario objetivo) y la disponibilidad en ese momento.

### **3.3.3 Selección de Proveedores.**

Con la selección de proveedores se realiza la última etapa (Cuadro 2.1) del procedimiento en la Figura 2.2. Para ello se seleccionan los proveedores en función de su capacidad de respuesta, de acuerdo a ciertos criterios, lo que constituye un punto de partida para las futuras relaciones comerciales con ellos. La empresa cuenta con un gran número de suministradores, conociéndose las cualidades de cada proveedor. Sin embargo, se desconoce el mejor proveedor integralmente dentro de su grupo, que es en realidad con el que deben establecerse los mayores lazos comerciales.

Los insumos como Pinturas, Neumáticos y Lubricantes cuentan con un solo proveedor, con poca posibilidad de buscar otros. Las compras de estos productos, presentan un carácter restringido, por lo que deben buscarse mejoras en las relaciones de intercambio y lograr una buena gestión de inventario para mejorar el aprovisionamiento. Los restantes insumos cuentan con más de un proveedor. Para su selección, se aplica la técnica especificada en el Epígrafe 2.5 (Procedimiento de las Jerarquías Analíticas).

Inicialmente se hizo una propuesta de 11 cualidades de los proveedores de la entidad, siendo estas: costo, tiempo de entrega, calidad de los suministros, ayuda en emergencias, comunicaciones, ideas de reducción de costos, fiabilidad del proveedor, servicio, garantía que ofrecen, variedad de insumos que puede suministrar y volumen de insumos de cada tipo capaz de suministrar. Dentro de las características más importantes seleccionadas por los expertos de la entidad, quedaron 4 criterios a considerar como los más relevantes en el aprovisionamiento de cualquier insumo de la

empresa, estos son: Calidad (Q), Costo (C), Servicio (S) y Tiempo de Entrega (E). A los efectos de realizar la evaluación se define la forma en que se debe medir cada uno de estos indicadores:

- Calidad: no solo se mide el número de productos defectuosos del total enviado o el número de productos aceptados del total enviado, sino la calidad representada en el tiempo de vida útil y satisfacción del producto para el cliente.
- Costo: siendo la preferencia el precio del producto más bajo.
- Servicio: se refleja principalmente en el comportamiento de los proveedores con la empresa, en compartir información del producto, la atención reflejada en las reclamaciones y el tiempo de entrega.
- Tiempo de Entrega: se mide por el número de retrasos ocurridos en un determinado período de gestión o por el número de pedidos entregados en tiempo en dicho período.

La comparación entre estos criterios o cualidades realizada por los expertos, se estableció utilizando la escala de Saaty (Cuadro 2.4), siendo esta:

- La Calidad respecto al Tiempo de Entrega es moderadamente preferida, respecto al Servicio y al Costo fluctúa entre muy fuertemente preferido y en extremo preferido.
- El Tiempo de Entrega respecto al Servicio y al Costo es fuertemente preferido.
- El Costo respecto al Servicio fluctúa entre igualmente preferido y moderadamente preferido.

A continuación se realiza la comparación entre los criterios. En la Tabla 3.6 se observa que donde un criterio coincide en la fila y columna, aparece el valor (1), lo que significa que no tiene sentido compararlo con si mismo. Ahora bien, si se toma como ejemplo el comportamiento de la Calidad respecto al Costo, como se plantea, fluctúa entre muy fuertemente preferido y en extremo preferido, esto equivale al valor 8 (Cuadro 2.4). Por esa razón, en la intersección de la fila de Q, con la columna de C, aparece este valor. Sin embargo, como debe haber una lógica en el análisis, entonces en la fila C con la columna Q debe aparecer el valor de (1/8), lo que significa que el costo es en esa medida menos importante que la Calidad. De esta forma se procede hasta obtener el resto de los valores de esas columnas.

Las cuatro columnas siguientes se obtienen de dividir cada una de las casillas antes explicadas entre el total. Por ejemplo, en la primera casilla correspondiente a la Calidad (C), aparece el valor (1), el que dividido entre el total de la columna (19/12), da como resultado (12/19), que es el valor reflejado en la quinta columna con valores en sus casillas. Finalmente se promedian estos últimos resultados en cada fila, obteniéndose



P1	1	5	7	35/47	15/19	7/11	0,723
P2	1/5	1	3	7/47	3/19	3/11	0,193
P3	1/7	1/3	1	5/47	1/19	1/11	0,084
Total:	47/35	19/3	11	-	-	-	1,00

Tabla 3.8 Comparación entre proveedores según el costo.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación:
P1	1	1/3	1/3	1/7	1/7	1/7	0,142
P2	3	1	1	3/7	3/7	3/7	0,429
P3	3	1	1	3/7	3/7	3/7	0,429
Total:	7	7/3	7/3	-	-	-	1,00

Tabla 3.9 Comparación entre proveedores según el servicio.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación:
P1	1	3	4	12/19	2/3	4/7	0,623
P2	1/3	1	2	4/19	2/9	2/7	0,239
P3	1/4	1/2	1	3/19	1/9	1/7	0,138
Total:	19/12	9/2	7	-	-	-	1,00

Tabla 3.10 Comparación entre proveedores según el tiempo de entrega.

	P1	P2	P3	P1	P2	P3	Ponderación:
P1	1	3	5	15/23	3/5	5/7	0,655
P2	1/3	1	1	5/23	1/5	1/7	0,187
P3	1/5	1	1	3/23	1/5	1/7	0,158
Total:	23/15	5	7	-	-	-	1,00

Un resumen de las prioridades entre proveedores atendiendo a cada criterio aparece en la Tabla 3.11. Se observa que algunos proveedores son mejores en unos criterios y peores en otros, a lo que se añade que la empresa también tiene sus prioridades en cuanto a los criterios analizados, todo lo cual hace necesario la integración de ambos aspectos, que es en síntesis lo que realiza la Matriz Combinex, representada en la Tabla 3.12.

En la Tabla 3.12 bajo cada criterio aparece la ponderación que le corresponde, la parte inferior de cada casilla coincide con el grado de importancia de cada proveedor respecto a cada criterio. Multiplicándose ambos valores, se obtiene la parte superior de cada casilla que contiene tanto la prioridad del criterio, como la calificación que tiene cada proveedor en el mismo. Así por ejemplo, en la primera casilla la operación a realizar sería:  $0,723 * 0,591 = 0,427$ . Luego para cada proveedor se suman los valores resultantes y daría la calificación integral de cada vendedor para el total de cualidades analizadas. En el caso del proveedor P1 este valor sería:  $0,427 + 0,012 + 0,034 + 0,180 = 0,653$ . Como se observa, el resultado es que P1 es el mejor proveedor, seguido de P2 y P3.

Tabla 3.11 Comparación entre proveedores según los criterios restantes.

Proveedor	Calidad	Costo	Servicio	Tiempo de Entrega
P1	0,723	0,142	0,623	0,655
P2	0,193	0,429	0,239	0,187
P3	0,084	0,429	0,138	0,158

Tabla 3.12 Resultado de la Matriz Combinex.

	Q	C	S	E	
	0,591	0,079	0,055	0,275	Total:
P1	0,427	0,012	0,034	0,180	0,653
	0,723	0,142	0,623	0,655	
P2	0,114	0,033	0,013	0,052	0,212
	0,193	0,429	0,239	0,187	
P3	0,050	0,034	0,008	0,043	0,135
	0,084	0,429	0,138	0,158	

Se concluye que para el Grupo Piezas el proveedor más integral es Diasa, con capacidad para suministrar productos en cantidades fijas con períodos variables, con mucho mejor servicio que los restantes, por lo que debe ser el seleccionado por la empresa.

Grupo Herramientas:

Para la selección de proveedores se realizan los mismos pasos aplicados en el Grupo Piezas. En el Grupo Herramientas solo se representa el resultado de la Matriz Combinex. La selección del mejor proveedor es entre Quit (P1) y Alcon (P2), donde los expertos atendiendo a cada criterio, hicieron la comparación correspondiente:

- Atendiendo al criterio de Calidad, el proveedor P1 es igualmente preferido respecto a P2.
- Atendiendo al criterio del Tiempo de Entrega, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2.
- Atendiendo al criterio del Costo, el proveedor P2 respecto a P1 esta entre igualmente preferido y moderadamente preferido.
- Atendiendo al criterio del Servicio, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2.

Como se puede observar en el Anexo V está el resultado de la Matriz Combinex, donde el proveedor seleccionado es Quit.

#### Grupo Materiales de Oficina:

Se aplica el mismo procedimiento anterior. La selección del mejor proveedor es entre Copextel (P1) e ITH (P2). Los expertos atendiendo a cada criterio, hicieron la comparación correspondiente:

- Atendiendo al criterio de Calidad, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2.
- Atendiendo al criterio del Tiempo de Entrega, el proveedor P1 es fuertemente preferido respecto a P2.
- Atendiendo al criterio del Costo, el proveedor P1 es igualmente preferido respecto a P2.
- Atendiendo al criterio del Servicio, el proveedor P1 es fuertemente preferido respecto a P2.

En el Anexo V se muestra el resultado de la Matriz Combinex, arrojando el proveedor más importante para los materiales de oficina, siendo este Copextel. Es importante destacar que Copextel se encuentra muy cercano de la empresa Motor Centro, por lo que la selección realizada es acertada.

#### Materiales Varios e Insumos:

Se aplica el mismo procedimiento descrito. La selección del mejor proveedor es entre Gases Industriales (P1) y Oxisol (P2). Los expertos atendiendo a cada criterio, hicieron la comparación siguiente:

- Atendiendo al criterio de Calidad, el proveedor P2 es moderadamente preferido respecto a P1.
- Atendiendo al criterio del Tiempo de Entrega, el proveedor P1 respecto a P2 está entre igualmente preferido y moderadamente preferido.
- Atendiendo al criterio del Costo, el proveedor P1 es moderadamente preferido respecto a P2.
- Atendiendo al criterio del Servicio, el proveedor P1 respecto a P2 está entre igualmente preferido y moderadamente preferido.

Para Materiales Varios e Insumos la Matriz Combinex representada en el Anexo V muestra como el suministrador más completo a Oxisol.

**Análisis de los Resultados del Procedimiento:**

Con la aplicación del procedimiento en la empresa se establecieron las bases para llevar a cabo una buena gestión de inventario en el aprovisionamiento, se gestionó como debe realizarse los pedidos en cantidad y tiempo, siendo variables y fijos en dependencia del sistema de inventario a aplicar. En la Tabla 3.13 se muestra un resumen de los resultados de la aplicación del procedimiento explicado en el segundo Capítulo, por lo que puede afirmarse que el mencionado procedimiento ha quedado validado. En lo adelante, solo queda extender esta aplicación al resto de los insumos de cada grupo y capacitar al personal que labora en la función de Compras, en estas nuevas concepciones.

Resulta vital una coordinación entre la empresa y los proveedores para lograr que la logística de aprovisionamiento logre su mayor eficiencia, es por eso que a la alta dirección de la entidad le corresponde ajustar las nuevas relaciones con los proveedores.

Tabla 3.13 Resultados del procedimiento aplicado en este Capítulo.

1. Necesidad del aseguramiento de los recursos materiales.					
2. Clasificación de los suministros y sistema de inventario a aplicar:					
Productos:		Clasificación:		Sistema de inventario:	
Piezas		A		M. Revisión Continua	
Pinturas		A		M. Revisión Continua	
Neumáticos		B		M. Revisión Periódica	
Lubricantes		B		M. Revisión Periódica	
Materiales Varios e Insumos		B		M. Revisión Periódica	
Herramientas		C		M. Revisión Periódica	
Materiales de Oficina		C		M. Revisión Periódica	
3. Sistema de gestión de inventario aplicado a un producto de cada grupo:					
Piezas (A):		Lubricantes (B):		Materiales de Oficina (C):	
Filtros de Aceite.		Lubricantes.		Paquetes de Hoja.	
Inv. Seguridad:	12 filtros	Inv. Seguridad:	26,3384 litros	Inv. Seguridad:	4 paquetes
Cantidad Óptima:	38 filtros	Período de revisión:	0,2079 meses	Período de revisión:	0,9481 meses
Punto de reorden:	84 filtros	Inv. Objetivo:	158,73 litros	Inv. Objetivo:	14 paquetes
4. Selección de proveedores:					
Productos:			Orden de la selección:		
Piezas			1- Días.		
			2- Axess.		

	3- Codimo.
Herramientas	1- Quit.
	2- Alcon.
Materiales de Oficina	1- Copextel.
	2- ITH.
Materiales Varios e Insumos	1- Oxisol.
	2- Gases Industriales.

### 3.4 Conclusiones parciales.

1. Se logró validar el procedimiento diseñado en el segundo Capítulo de la Tesis, mediante su aplicación en la Empresa Motor Centro Villa Clara.
2. El diagnóstico realizado mediante la Matriz DAFO, permitió encontrar los principales problemas de la Empresa Motor Centro, donde uno de los más importantes es precisamente la falta de un verdadero enfoque logístico en el aprovisionamiento.
3. Para la clasificación de los insumos se estableció siete grupos, utilizando como criterio al costo, formando parte del grupo A: Piezas y Pinturas, grupo B: Neumáticos, Lubricantes y Materiales Varios e Insumos y en el grupo C: Herramientas y Materiales de Oficina.
4. Se definió el sistema de gestión de inventario que debe ser aplicado en cada grupo de un insumo ejemplificándose con un producto representativo de cada grupo. Estos fueron: Filtros de Aceite (A), Lubricantes (B) y Paquetes de Hoja (C).
5. Como resultado de la aplicación del método AHP para la selección de proveedores, se obtuvo que los mejores proveedores integralmente fueron: Diasa en el grupo de Piezas, Quit en el grupo Herramientas, Copextel en Materiales de Oficina y Oxisol en el de Materiales Varios e Insumos.

***Conclusiones***

## **Conclusiones.**

El desarrollo de la presente Tesis materializada en los aspectos teóricos y conceptuales expuestos, el desarrollo de un procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento ajustado a las características de la empresa objeto de estudio y su validación práctica, permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. Existe una suficiente base teórica y conceptual sobre la Logística en las empresas de servicios, aunque las organizaciones que prestan servicios han sido menos estudiadas que las de manufactura. Sin embargo quedan espacios para la investigación en servicios específicos como el técnico automotriz, siendo este trabajo un pequeño aporte.
2. No se encontraron precedentes de un procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento que organice el sistema logístico en la empresa objeto de estudio basado en sus necesidades, enfocado a la orientación y mejora del servicio prestado al cliente, por lo cual, el problema científico formulado para la presente investigación se considera pertinente, tanto en el plano conceptual como práctico.
3. El procedimiento constituye un instrumento potencial para la empresa objeto de estudio, reorganizando dicho sistema a través de tres etapas: diagnóstico, gestión de inventarios y selección de proveedores.
4. La aplicación del procedimiento desarrollado para el mejoramiento de la Logística de Aprovisionamiento, permitió demostrar la posibilidad de ser aplicado en la Empresa Motor Centro, realizado inicialmente en los insumos más importantes de cada grupo de suministros, para su posterior generalización a la totalidad de materiales de la empresa.

***Recomendaciones***

## **Recomendaciones.**

En base a los resultados obtenidos en esta investigación se plantean las siguientes recomendaciones, las cuales permiten ampliar y perfeccionar los elementos abordados en esta Tesis.

1. Continuar aplicando el procedimiento para la gestión logística de aprovisionamiento en la empresa objeto de estudio a los restantes insumos, en aras de mejorar el comportamiento de la totalidad de los suministros, mejorando así el desempeño del sistema logístico.
2. Divulgar el presente trabajo entre las restantes empresas del país que prestan un servicio similar al de la entidad objeto de estudio (Empresa Motor Centro Villa Clara), con el objetivo de contribuir al mejoramiento de este servicio en todo el país.
3. Divulgar el presente trabajo mediante su presentación en eventos científicos y publicaciones, así como mantenerlo como documento de consulta para la asignatura Logística tanto a nivel de pregrado como postgrado.
4. Capacitar al personal encargado de la función de Compras de la Empresa Motor Centro, en el conjunto de técnicas comprendidas en el procedimiento general diseñado.

## ***Bibliografía***

## **Bibliografía.**

1. Ballou, H. R. (1991). La logística empresarial, Control y Planificación. Ediciones Díaz Santos. Madrid.
2. Centro Español de Logística. (1993). Diccionario de términos y definiciones logísticas. España.
3. Council of Supply Chain Management Professional. Logistic Definition. En: <http://www.cscmp.org>, accedido en el 2005.
4. Eigler, P. y Langeard, E. (1989). Servucción. Ed. McGraw-Hill. Madrid.
5. Gonzáles Gonzáles et. al. (1998). Transporte: elemento clave en la gestión logística. En: Logística aplicada. Editada por la sociedad Cubana de Logística.
6. ISO 9000:2000 (2000). Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
7. Juran, J. M.; Gryna, F. M. y Bingham, R. S. (1974). Quality control handbook. McGraw-Hill. New York.
8. Kotler, P. (1992). Dirección de Marketing, análisis, planificación, gestión y control. Editorial Prentice Hall. Madrid, España.
9. Los Autores. Concepto y relevancia de la logística. En: <http://www.edicionsupc.es/ftppublic/pdfmostra/EC03701M.pdf>, accedido en el 2007.
10. Magee, J. (1968). Industrial Logistics. McGraw-Hill. Nueva York.
11. Orjuela Castro, Javier A. Operadores y plataformas logísticas. En: [http://www.aippyc.org/intranet/biblioteca\\_digital/recreacion3.pdf](http://www.aippyc.org/intranet/biblioteca_digital/recreacion3.pdf), accedido en el 2007.
12. Parra Ferié, C. (2002). Diagnóstico de la calidad del servicio automotriz aplicando la herramienta Servqual. Ponencia al II Forum Nacional Tecnológico Especializado de Metrología y Calidad. Ciudad de la Habana, Cuba.
13. Parra Ferié, C. (2003). Caracterización de los servicios técnicos automotrices, como actividad de apoyo al Turismo. Memorias del II Simposio Internacional Turismo y Desarrollo "TURDES 2003". Varadero, Matanzas, Cuba.

14. Parra Ferié, C. (2004). Propuesta de un sistema de variables para caracterizar los servicios técnicos automotrices, como actividad de apoyo al Turismo. Revista de Ingeniería Industrial No. 3 – 2004. CUJAE. Ciudad de la Habana, Cuba.
15. Ruano, F. (2000). Acerca de los Servicios de mantenimiento. Cetiza Boixareu Editores, SA. Barcelona. España.
16. Ruiz Olalla, M. C. (2001). Gestión de la Calidad del Servicio a través de Indicadores Externos. AECA, Madrid.
17. Sánchez, E. y Coves, Anna Ma. Estado del arte sobre Supply Chain Management. En: <https://eprints.upc.es/dspace/bitstream/2117/487/1/26+Sánchez+++Coves.pdf>, accedido en el 2007.
18. Torres Gemeil, M. (2003). Introducción a la logística de distribución. Monografía editada por la Universidad de Pinar del Rio.
19. Voronov, V. (1975). Servicio técnico a vehículos. Tomo II. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, Cuba.
20. Zeithaml, V. A.; Parasuraman, A. y Berry, L. L. (1990). Delivering Quality Service: Balancing Customer Perceptions and Expectations. New York: The Free Press.

#### **Otras bibliografías consultadas.**

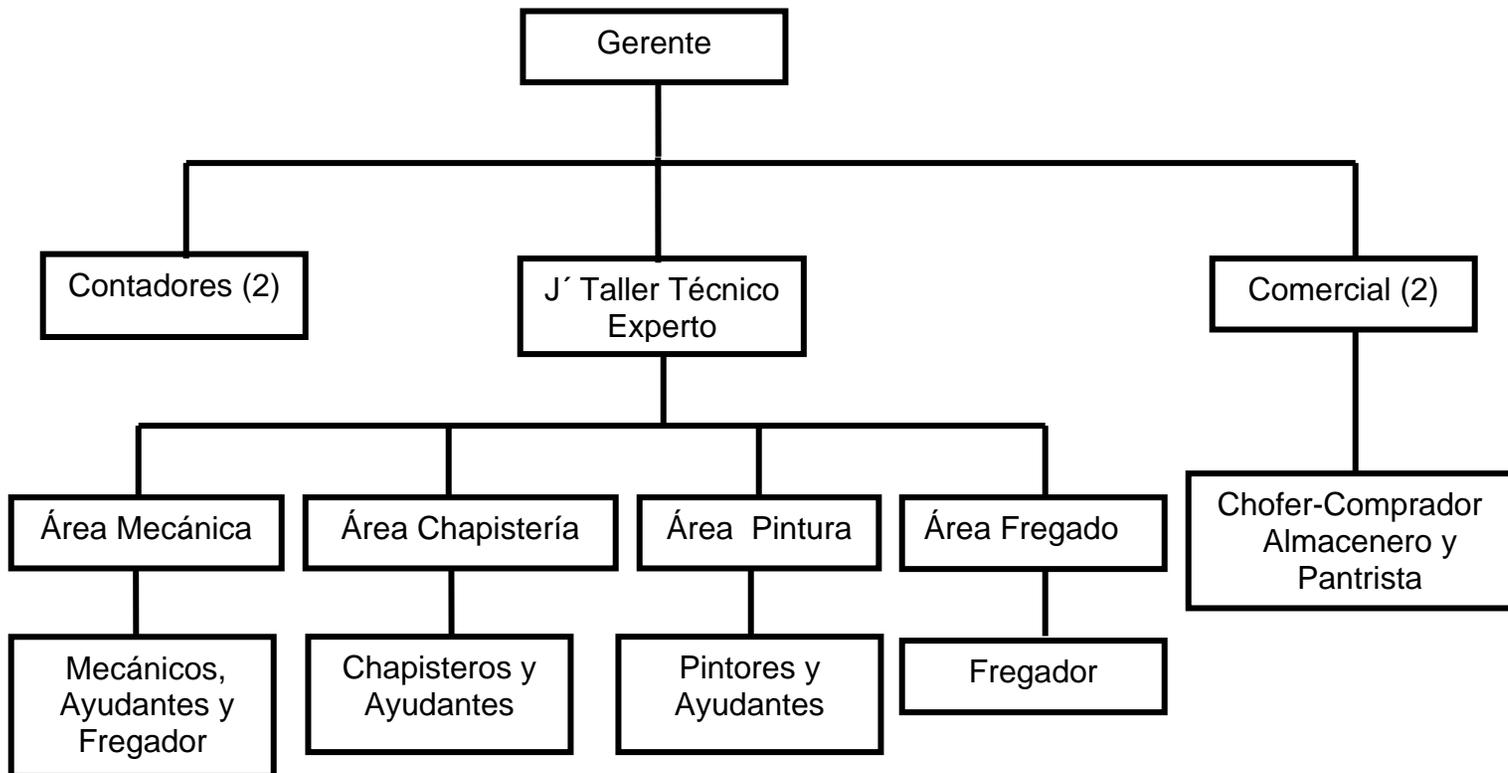
1. Aguilar, J. A. (2001). Subcontratación de servicios logísticos. Logis - Book, Barcelona.
2. Análisis DAFO. En: <http://www.ecobachillerato.com/trabajosecem/analisisdafo.doc>, accedido en el 2007.
3. Antún, J. P. Actividades claves y de soporte de la logística. Escuela de logística de Aloccidente. En: <http://www.aloccidente.com/escuela/esc07.html>, accedido en el 2001.
4. Ballou H. R. y Aguilar. Operadores y plataformas logísticas. En: [http://www.aippyc.org/intranet/biblioteca\\_digital/recreacion3.pdf](http://www.aippyc.org/intranet/biblioteca_digital/recreacion3.pdf), accedido en el 2007.
5. Ballou, H. R. (2001). La logística empresarial, Control y Planificación – Ediciones Díaz Santos. Madrid.

6. Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la Cadena de Suministro, Pearson Educación. México.
7. Cespón Castro, R. y Auxiliadora Amador, M. (2001). Administración de la Cadena de Suministros. Manual para estudiantes de la especialidad de Ingeniería Industrial. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas. Villa Clara, Cuba.
8. Chase, R; Aquilano, N; y Jacobs, R. (2000). Administración de Producción y Operaciones. Editorial McGraw – Hill. Colombia.
9. Diagrama de Pareto. Programa de Calidad Total, Cuaderno de Herramientas "Guía del Empresario". En: [http://www.infomipyme.com/Docs/gENERAL/offline/GDE\\_08.htm](http://www.infomipyme.com/Docs/gENERAL/offline/GDE_08.htm), accedido en el 2007.
10. Diagrama de Pareto. En: <http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/eco/diagramapareto.htm>, accedido en el 2007.
11. Drucker, P. F. (1989). Administración y futuro de los 90 en lo adelante. Editorial MacGraw - Hill. N. Y.
12. Hosseim, A. Script Java para la realización del ABC. En: <http://home.ubalt.edu/ntsbarsh/Business-stat/otherapplets/ABCClass.htm>, accedido en el 2007.
13. Introducción a la dirección estratégica: diagnóstico estratégico. En: <\\capital\BIG\Docs\Industrial\4to\DireccionEstrategica\Estrategia.memo>, accedido en el 2007.
14. Lambert, Douglas M. y Terrance L. (2001). "Supply Chain Metrics" The International Journal of Logistics Management, Volume 2, Number 1.
15. Min y Mentzer. (2005). SCM: The pursuit of a consensus definition Journal of bussines logistic.
16. Moran Herrera, W. y Gomes Costa, H. Una forma de clasificación multicriterio - ABC. En: [http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/Edicao\\_04/n4\\_art04.pdf](http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/Edicao_04/n4_art04.pdf), accedido en el 2007.
17. Parra Ferié, C. (2005). Modelo y procedimiento para la gestión con óptica de servucción de los servicios técnicos automotrices como elemento del sistema turístico cubano. Tesis Doctoral.

18. Recursos didácticos de fundamentos de administración y gestión. En: <http://www.ecobachillerato.com/recursosfag/dafo.htm>, accedido en el 2007.
19. Rubio, S. (2003). El sistema de logística inversa en la empresa. Tesis doctoral universidad de Extremadura.
20. Saaty, T. L. (2000). The Analytic Hierarchy Process. McGraw Hill. New York.
21. Servicios de logística. En: <http://www.oca.com.ar/logistica.asp>, accedido en el 2007.
22. Sipper, D. y Bulfin, Jr, R. L. (1998). Planeación y Control de la Producción. Ediciones McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V. México.
23. Sunil, C. y Meindl, P. (2001). Supply Chain Management. Strategy, Planning and Operation. Prentice Hall.
24. Tibben - Lembke, R. (2002). Life after death: reverse logistics and the product lifecycle. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 32 No. 3.
25. Valdes, P. y Rodriguez, B. Logística del aprovisionamiento: Técnicas cuantitativas su gestión. En: <http://www.uh.cu/facultades/economia/Contenido/ILaempresayelsocialismoencuba/ponenciascontribucion/IC4pilarblanca Ponencia408.doc>, accedido en el 2007.

***Anexo***

Anexo I. Estructura Organizativa.



## Anexo II. Resultados del SPSS en los Filtros de Aceite.

Aleatoriedad:

### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
FILTROS	12	59.00	80.00	72.0000	6.9544
Valid N (listwise)	12				

### Runs Test

		FILTROS
Test Value <sup>a</sup>		73.0000
Cases < Test Value		6
Cases >= Test Value		6
Total Cases		12
Number of Runs		8
Z		.303
Asymp. Sig. (2-tailed)		.762
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	.785 <sup>b</sup>
	95% Confidence Interval	Lower Bound .777
		Upper Bound .793

a. Median

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 2000000.

Normalidad:

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		FILTROS
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	72.0000
	Std. Deviation	6.9544
Most Extreme Differences	Absolute	.167
	Positive	.125
	Negative	-.167
Kolmogorov-Smirnov Z		.578
Asymp. Sig. (2-tailed)		.892
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	.837 <sup>c</sup>
	95% Confidence Interval	Lower Bound .830
		Upper Bound .845

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Based on 10000 sampled tables with starting seed 299883525.

### Anexo III. Resultados del SPSS en los Lubricantes.

Aleatoriedad:

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
LUBRIC	12	309.00	400.00	346.6667	23.7346
Valid N (listwise)	12				

#### Runs Test

		LUBRIC
Test Value <sup>a</sup>		345.0000
Cases < Test Value		6
Cases >= Test Value		6
Total Cases		12
Number of Runs		6
Z		-.303
Asymp. Sig. (2-tailed)		.762
Monte Carlo Sig.	Sig.	.784 <sup>b</sup>
(2-tailed)	95% Confidence Lower Bound	.776
	Interval Upper Bound	.792

a. Median

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 926214481.

Normalidad:

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		LUBRIC
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	346.6667
	Std. Deviation	23.7346
Most Extreme Differences	Absolute	.123
	Positive	.120
	Negative	-.123
Kolmogorov-Smirnov Z		.427
Asymp. Sig. (2-tailed)		.993
Monte Carlo Sig.	Sig.	.984 <sup>c</sup>
(2-tailed)	95% Confidence Lower Bound	.982
	Interval Upper Bound	.987

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Based on 10000 sampled tables with starting seed 1314643744.

## Anexo IV. Resultados del SPSS en los Paquetes de Hojas.

Aleatoriedad:

### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HOJAS	12	5.00	13.00	8.5833	2.0207
Valid N (listwise)	12				

### Runs Test

		HOJAS
Test Value <sup>a</sup>		8.0000
Cases < Test Value		2
Cases >= Test Value		10
Total Cases		12
Number of Runs		3
Z		-.991
Asymp. Sig. (2-tailed)		.322
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	.181 <sup>b</sup>
	95% Confidence Interval	Lower Bound Upper Bound
		.174 .189

a. Median

b. Based on 10000 sampled tables with starting seed 624387341.

Normalidad:

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		HOJAS
N		12
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	8.5833
	Std. Deviation	2.0207
Most Extreme Differences	Absolute	.280
	Positive	.280
	Negative	-.220
Kolmogorov-Smirnov Z		.971
Asymp. Sig. (2-tailed)		.303
Monte Carlo Sig. (2-tailed)	Sig.	.252 <sup>c</sup>
	95% Confidence Interval	Lower Bound Upper Bound
		.243 .260

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Based on 10000 sampled tables with starting seed 334431365.

### Anexo V. Resultados de las Matrices DAFO.

Resultado de la Matriz Combinex de Herramienta:

	Q	C	S	E	Total:
	0,591	0,079	0,055	0,275	
P1	0,295	0,026	0,041	0,206	0,568
	0,500	0,334	0,750	0,750	
P2	0,295	0,053	0,014	0,069	0,432
	0,500	0,666	0,250	0,250	

Resultado de la Matriz Combinex de Materiales de Oficina:

	Q	C	S	E	Total:
	0,591	0,079	0,055	0,275	
P1	0,443	0,040	0,045	0,229	0,757
	0,750	0,500	0,833	0,833	
P2	0,148	0,040	0,009	0,046	0,243
	0,250	0,500	0,167	0,167	

Resultado de la Matriz Combinex de Materiales Varios e Insumos:

	Q	C	S	E	Total:
	0,591	0,079	0,055	0,275	
P1	0,147	0,059	0,037	0,183	0,426
	0,250	0,750	0,666	0,666	
P2	0,443	0,020	0,019	0,092	0,574
	0,750	0,250	0,334	0,334	

