

# Logística. Temas seleccionados

T o m o I I I

**Autores:**

**Prof. Dr. Ing. Manuel Torres Gemeil**

Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior y  
Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la Asociación Nacional de  
Economistas y Contadores de Cuba

**Prof. Dr. rer. pol. Joachim. R. Daduna**

Universidad de Ciencias Económicas Aplicadas de Berlín

**Ing. Beatriz Mederos Cabrera**

Sociedad Meridiano S.A. y  
Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la Asociación Nacional de  
Economistas y Contadores de Cuba

## Índice

Prólogo.....	6
Introducción.....	8
Nota introductoria al Tomo III .....	10
1. Servicio al cliente.....	12
<i>Roberto Cespón Castro, Héctor C. Conejero González y Gilberto Hernández Pérez</i>	
1.1. Generalidades. Objetivo, conceptos y definiciones.....	12
1.2 Relación entre el servicio al cliente y la logística .....	15
1.3 Etapas del servicio al cliente.....	16
1.4 El objeto del servicio es el cliente.....	17
1.5 Fundamentos para el diseño de estrategias logísticas enfocadas al cliente.....	20
1.5.1 Caracterización de los clientes.....	21
1.5.2 Determinación de los componentes del servicio .....	22
1.5.3 Cálculo del peso relativo de los componentes.....	24
1.5.4 Determinación de grupos de clientes por sus preferencias del servicio .....	25
1.5.5 Diseño del nivel del servicio por grupo de clientes.....	27
1.6 Relación costo - beneficio - rendimiento.....	28
1.7 Relación entre productos y clientes .....	31
1.7.1 Estratificación de productos .....	31
1.7.2 Relación cliente - producto.....	33
1.7.3 El valor crítico de los productos.....	34
1.8 La medición del nivel de servicio al cliente.....	35
Bibliografía.....	38
2. Gestión de aprovisionamiento.....	39
<i>Beatriz Mederos Cabrera y Manuel Torres Gemeil</i>	
2.1 Introducción .....	39
2.2 Planificación de las compras.....	42

2.3 Compras .....	45
2.3.1 El proceso de compras .....	45
2.3.2 Proveedores.....	47
2.3.3 Negociación.....	52
2.3.4 Contenido de los contratos .....	55
2.3.5 Control.....	58
2.3.6 Transporte de entrada.....	59
2.4 Central de Compras.....	60
2.5 Otras consideraciones.....	61
2.5.1 Alianzas .....	61
2.5.2 Plataforma electrónica para las compras .....	62
2.6 Trazabilidad .....	65
Bibliografía.....	66
3. Logística inversa.....	68
<i>Héctor C. Conejero González, Julio A. Corzo Bacallao, Mirtha Lugo González y Manuel Torres Gemeil</i>	
3.1 Contenido y alcance.....	68
3.2 Sostenibilidad ecológica y logística inversa .....	72
3.2.1 Sostenibilidad ecológica y termodinámica.....	72
3.2.2 Vinculación entre los problemas ambientales y el desarrollo.....	73
3.2.3 El desarrollo sostenible y la logística.....	74
3.3 La recuperación de desechos .....	76
3.3.1 Generalidades de la recuperación de desechos .....	76
3.3.2 Las etapas de la recuperación de desechos.....	78
3.3.3 I mportancia de la recuperación de desechos .....	80
3.4 La logística inversa en Cuba.....	82
Bibliografía.....	89
4. Proyección tecnológica de los almacenes .....	91
<i>Beatriz Mederos Cabrera y Manuel Torres Gemeil</i>	
4.1 Introducción .....	91

4.2 Demanda de almacenamiento.....	93
4.3 Influencia de la demanda en la forma de almacenamiento.....	95
4.4 Bases para la selección de medios para el almacenamiento.....	97
4.4.1 Medios unitarizadores de carga .....	97
4.4.2 Estanterías .....	99
4.4.3 Criterios para la adquisición de medios para el almacenamiento ...	99
4.4.4 Elementos para el cálculo de los medios unitarizadores y las estanterías .....	100
4.4.5 Métodos para calcular los medios unitarizadores .....	104
4.5 Bases para la selección del montacargas y cálculo de la cantidad.....	105
4.5.1 Parámetros fundamentales para la selección del montacargas...	105
4.5.2 Otros parámetros de explotación, técnicos y cualitativos para la selección del montacargas.....	109
4.5.3 Bases para calcular la cantidad de montacargas.....	110
4.5.4 Costo de explotación, precio y financiamiento .....	112
4.5.5 Selección de proveedores de montacargas.....	114
4.6 Distribución en planta .....	115
4.7 Balance demanda - capacidad de almacenamiento .....	117
4.7.1 Indicadores del balance demanda - capacidad de almacenamiento.....	117
4.7.2 Cálculo del balance demanda - capacidad de almacenamiento.....	118
4.7.3 Soluciones al déficit de capacidad de almacenamiento.....	120
4.8 Algunos aspectos adicionales a considerar para la proyección tecnológica de los almacenes.....	121
4.8.1 Medidas para la protección en el almacenamiento y la manipulación.....	121
4.8.2 Ubicación del almacén .....	122
4.8.3 Otros .....	123
Bibliografía.....	124

5. DISTRIBUCIÓN .....	125
<i>Roberto Cespón Castro, Héctor C. Conejero González, Joachim R. Daduna y Neidys Hernández Avila</i>	
5.1 Generalidades, objetivos y funciones.....	125
5.2 Estrategias de distribución.....	128
5.3 Almacenes .....	130
5.3.1 Recepción y almacenamiento .....	130
5.4 Transporte.....	135
5.4.1 Transporte a distancia.....	136
5.4.2 Transporte de reparto.....	136
6. Cadenas de suministro.....	141
<i>Roberto Cespón Castro, Héctor C. Conejero González y Gilberto Hernández Pérez</i>	
6.1 Definiciones y principios de las cadenas de suministro.....	141
6.2 Gestión de la cadena de suministro.....	142
6.2.1 Factores que inciden en la gestión de la cadena de suministro.....	143
6.2.2 Oportunidades y ventajas de las cadenas de suministro.....	144
6.3 El desarrollo de una estrategia de cadena de suministro .....	144
6.4 La estructura de una cadena de suministro.....	145
6.4.1 Los integrantes de la cadena de suministro.....	146
6.4.2 Las dimensiones estructurales de la red.....	146
6.4.3 Tipos de vínculos de los procesos a través de la cadena de suministro .....	147
6.5 El sistema de respuesta eficiente al consumidor .....	148
6.5.1 Estrategias de respuesta eficiente al consumidor .....	149
6.5.2 Los fundamentos de respuesta eficiente al consumidor .....	153
Bibliografía.....	155
Currículum vitae de los autores de cada tema.....	156

## Prólogo

Hace sólo dos o tres décadas algunas carreras vinculadas a las llamadas tecnologías "blandas" eran relativamente subvaloradas desde los estudiantes de preuniversitario hasta la esfera de la producción y los servicios e incluso en las propias universidades de nuestro país. Las llamadas tecnologías "duras" se veían más atractivas, sobre todo más dignas de los más inteligentes. La vida y los hechos tozudos, se encargaron de ir poniendo las cosas en su lugar.

Carreras como la Ingeniería Industrial y la Economía y disciplinas complejas como la Organización de la Producción y las Ciencias de la Administración y también la Logística fueron ganando el prestigio que merecen, en la misma medida que académicos y empresarios reconocían su importancia estratégica.

Los elementos básicos de la Logística estaban presentes siempre en mayor o menor grado en diferentes carreras, bajo la forma de economía de almacenes, economía del transporte, transporte interno, manipulación de materiales, etc. Con el perfeccionamiento de los planes de estudio y programas en diferentes carreras, la Logística se fue abordando con la integralidad y enfoque sistémico necesarios, a lo largo de la cadena de aprovisionamiento acorde a las necesidades de un país de economía abierta como Cuba.

El Período Especial obligó a los productores a ocuparse más de su aprovisionamiento y de la venta y distribución de sus productos. Hoy el Perfeccionamiento Empresarial recomienda la tercerización o externalización de los servicios logísticos.

Por otra parte junto a la Logística Industrial y la Logística Comercial, se desarrolla con fuerza la Logística Inversa y la Logística de los Servicios, con énfasis en la hotelería, el turismo y los servicios médicos y hospitalarios.

Nuestras universidades se adentran en un nuevo ciclo de perfeccionamiento de los planes y programas de estudio, en el cual la Logística deberá ocupar un lugar importante en carreras como Ingeniería Industrial y Economía de Empresas y en otras como Ingeniería Civil e Ingeniería Mecánica, además de ofertarse con flexibilidad opcional para distintos perfiles.

El libro que se nos presenta es el resultado de una larga y fructífera colaboración entre el Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior, la Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la ANEC y un amplio grupo de universidades del país y también es producto de una efectiva colaboración con universidades alemanas.

Folletos, monografías y documentos técnicos previos de los autores han servido de base material de estudio en el campo de la Logística, en las carreras como Ingeniería Industrial y Economía y en cursos y diplomados de superación profesional en diferentes provincias del país.

La creciente algoritmización, matematización e informatización de la Logística, presente en este libro, permitirá contar paulatinamente con un repertorio de herramientas que facilitan la toma de decisiones en el diseño y explotación de sistemas logísticos.

Este libro en sus 3 tomos lo consideramos una obra mucho más abarcadora, realizada por un colectivo de autores con resultados científicos, pero también con experiencia profesional exitosa en diferentes campos de la Logística, el cual tendrá un importante impacto en la docencia de pregrado y postgrado en universidades y entidades de ciencia e innovación tecnológica, además de servir de libro de consulta en el ejercicio profesional directo en este campo. En su momento apoyará una maestría en Logística en nuestro país y también, por qué no, un programa doctoral independiente o al menos una mención terminal en Logística dentro de un programa doctoral más amplio.

Dr. Ing. José Luís García Cueva  
Ministerio de Educación Superior

## Introducción

En el año 2001 se inició el trabajo conjunto entre la Universidad de Ciencias Económicas Aplicadas (FHW) de Berlín, la Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (SCLM – ANEC) y el Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID – CI). Dicho trabajo se basa en los intereses de la parte cubana para el mejoramiento de los procesos de distribución de mercancías, incluyendo la influencia de la logística en la ecología.

Como un resultado de esta cooperación entre los años 2001 y 2003 han sido impartidos seis cursos de postgrado en la Ciudad de La Habana, Camagüey, Santa Clara y Pinar del Río por el Prof. Dr. rer. pol. Joachim R. Daduna del FHW y especialistas cubanos. La organización de estos cursos se ha realizado por el CID - CI en coordinación con la *Sociedad Cubana de Logística y Marketing* de la *Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba* (SCLM - ANEC) y la Universidad de Pinar del Río, entre otras entidades. Como una derivación de los mismos, a finales del 2002, se materializa la edición por la Universidad de Pinar del Río, en coordinación con el CID - CI y la SCLM - ANEC, de una Monografía en idioma español, que ha servido como material de estudio para dichos cursos.

Partiendo de los resultados obtenidos en estos tres años y dada la necesidad de contar con un libro sobre logística para la formación de especialistas en esta disciplina, se inicia el proyecto para la elaboración del mismo.

La Logística considerada como una disciplina compleja por su alcance y diversidad temática, contempla un amplio espectro de actividades que integradas convenientemente permiten ofrecer al cliente el producto o servicio requerido, con la calidad deseada, en la cantidad necesaria, en el momento y lugar preciso, al menor costo posible.

Su visión más actual en la esfera del comercio y los servicios la han convertido en un factor distintivo de las organizaciones y parte del enfoque en sistema que concatena los procesos fundamentales de aprovisionamiento y distribución, los que a su vez comprenden funciones tan disímiles como: la previsión de la demanda, las compras, el almacenamiento y el transporte, entre otras.

A diferencia del desarrollo de la logística en el mundo, en Cuba ha tenido su auge en los últimos años y ha sido tratada por un grupo de profesionales, los cuales según su dedicación durante varios años de trabajo, han profundizado en diferentes aspectos y contenidos fundamentales de esta disciplina. Por tales razones este libro ha sido estructurado como un compendio de temas, que a su vez se agrupan en tres tomos, siendo los autores de cada tema responsables del contenido de los mismos.

De forma general cada uno de los tomos abarca los temas siguientes:

- El primer tomo trata las generalidades sobre la logística, la previsión de la demanda, el almacenamiento, la conservación de alimentos en el proceso logístico y las tecnologías de la información y las comunicaciones en la logística. En este tomo también se presenta un glosario con términos y siglas sobre logística.
- En el segundo tomo se exponen los temas relacionados con el desarrollo de la logística en Cuba, la gestión de inventarios, los costos logísticos, los envases y

embalajes, el transporte y el punto de venta como último eslabón del canal de distribución.

- En el contenido del tercer tomo están los temas siguientes: el servicio al cliente, la gestión de aprovisionamiento, la logística inversa, la proyección tecnológica de los almacenes, la distribución y la cadena de suministro.

En la concepción de este libro deben reconocerse los aportes del Dr. MSc. Ing. Héctor Carlos Conejero González, Presidente de la SCLM - ANEC.

Valiosos especialistas, que también dedicaron sus esfuerzos durante años al desarrollo de la logística en Cuba, hoy no se encuentran entre nosotros físicamente, no obstante sus aportes han quedado recogidos en esta obra, para que las nuevas generaciones continúen aprendiendo de sus experiencias, ellos son: Miguel Aguilar Cisneros (Camagüey), Rogelio Dusté Barraveigh (Santiago de Cuba), Gilberto Frías Meléndez (Sancti Spíritus), Enrique Pretel Martínez (hispano – soviético), Francisco Ramírez Castillo (Granma) y Américo Tuero Barajas (hispano – cubano).

Sirva esta publicación como un reconocimiento póstumo a todos ellos y en especial al Prof. Dr. Ing. Raimundo Comas Pullés, quien fuera el primer presidente de la Sociedad Cubana de Logística de la ANEC y uno de los principales impulsores de esta disciplina en el país.

## Nota introductoria al Tomo III

Como continuidad de la colaboración existente entre la Universidad de Ciencias Económicas Aplicadas (FHW) de Berlín, la Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (SCLM – ANEC) y el Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID – CI), un grupo de especialistas alemanes y cubanos de las instituciones mencionadas y de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas y de la Sociedad Meridiano S.A., se han enfrascado en la elaboración de este tercer tomo sobre Logística, que cuenta con seis temas.

- El contenido del primer tema es el servicio al cliente
- El segundo tema trata sobre la gestión de aprovisionamiento
- La logística inversa es el contenido del tercer tema
- En el cuarto tema se aborda la proyección tecnológica de los almacenes
- El quinto tema contiene la distribución
- En el tema seis se trata sobre la cadena de suministro
- Se anexa un resumen del currículum vitae de los autores de cada tema

En el tema uno fungieron como coautores el MSc. Ing. Hugo Conejero González y el Ing. José Melanio Domínguez Menéndez de la Filial Centro – Este (Camagüey) y el Dr. Ing. Pedro Ayala Bécquer de la Filial Centro (Villa Clara) del CID – CI. La Lic. Iris Alfonso Cruz y el Lic. Guillermo Derouville de la Cruz del CID – CI fueron coautores del tercer tema. Los coautores del tema cuatro fueron la Ing. Iris Mora Zabala, la Lic. Mirta García Zamorano, la Ing. Hilda Díaz Acosta, la Ing. Hilda Rosa Álvarez Puentes, el Dr. Ing. Carlos García Jiménez, el Ing. Arístides Collazo Pérez y el MSc. Ing. Raúl Sarroca González, todos pertenecientes al CID – CI. El MSc. Ing. José Knudsen González de la Universidad Central de Las Villas (UCLV) fue coautor del tema cinco. Los coautores del tema seis fueron el Dr. Ing. Santiago Ibarra Mirón y el MSc. Ing. Inti Sánchez Mosquera, ambos de la UCLV y el MSc. Ing. Hugo Conejero González de la Filial Centro – Este del CID – CI.

También se tuvo la inapreciable ayuda en este tercer tomo de la Téc. Lilliam Hernández Ruiz del CID – CI en la máquina de generar caracteres. La revisión técnica fue asumida con mucha responsabilidad por el Dr. Ing. José Ramón Gómez Beltrán y el Dr. Ing. Jorge Moral García.

Una obligada mención a Kopieren & Drucken de Berlín, por el esfuerzo realizado para la conformación e impresión de esta edición en las personas de Daniela Feilcke-Wolff y Armin H. Maas.

Debe aquí reconocerse el apoyo del *Instituto Fraunhofer* de Magdeburgo en Alemania y en especial por su Director el Prof. Dr. Ing. Michael Schenk, en el marco de la colaboración con el CID – CI y la SCLM – ANEC.

Una ayuda de gran valor fue la recibida por la Universidad de Ciencias Económicas Aplicadas de Berlín (FHW).

Gratitud a Jäschke Operational Media (JOM) de Hamburgo en Alemania y en particular a su gerente general el compañero Michael Jäschke.

Agradecimiento a la Universidad Humboldt de Berlín, sobre todo en la persona del Profesor Dr. Jürgen Guddat.

Se agradece el apoyo recibido por Tobias – Paletten GMBH de Turingia en Alemania y sobre todo a su primer director el Ing. Manfred Wendler y su asistenta la Dra. Ing. Eva Bredin.

Nuestro agradecimiento a *Hellmann Worldwide Logistics GmbH Cuba* presente en el país desde 1995 como Filial de Hellmann, compañía logística fundada en Alemania en 1871, con representaciones en más de 140 países y en especial a su gerente general en Cuba, el fraterno amigo Dipl. Ing.-oek. Máximo López quien realiza un aporte cotidiano al desarrollo práctico de la logística, situando a Hellmann como el número uno en los servicios logísticos, que aseguran las principales exportaciones del país por vía aérea.

Debe señalarse la colaboración con la SCL – ANEC de Pinar del Río y en especial en la persona de su Presidente el Ing. Alfredo García Rodríguez.

El lanzamiento de este tercer tomo se realizará en la primera semana de noviembre del año 2005 en Matanzas, en el marco del LOGMARK 2005, el evento de la Sociedad Cubana de Logística y Marketing (SCLM) de la ANEC y en coordinación con la Universidad “Camilo Cienfuegos” de Matanzas.

# 1. Servicio al cliente

**Autores:** Roberto Cespón Castro, Héctor C. Conejero González y Gilberto Hernández Pérez

**Resumen.** En el presente tema se abordan conceptos, definiciones y objetivos del servicio al cliente, su importancia como fuente de ventajas competitivas y las etapas que lo componen. También se plantean reflexiones sobre el cliente, el objeto del servicio y la relación entre la logística de la empresa y el servicio al cliente. Finalmente se plantean algunos procedimientos para su diseño en una empresa y su medición.

## 1.1. Generalidades. Objetivo, conceptos y definiciones.

En los años 70' cuando comenzó el cambio en el entorno económico empresarial y cambiaron los paradigmas del desarrollo económico, surge un término que resultó el concepto más buscado por los empresarios: *competitividad*.

La competitividad es la capacidad de una empresa para buscar, mantener y ampliar sus posiciones en el mercado Kottler / Armstrong (1994), ello se logra con la búsqueda, el sostenimiento, fortalecimiento y ampliación de las ventajas competitivas.

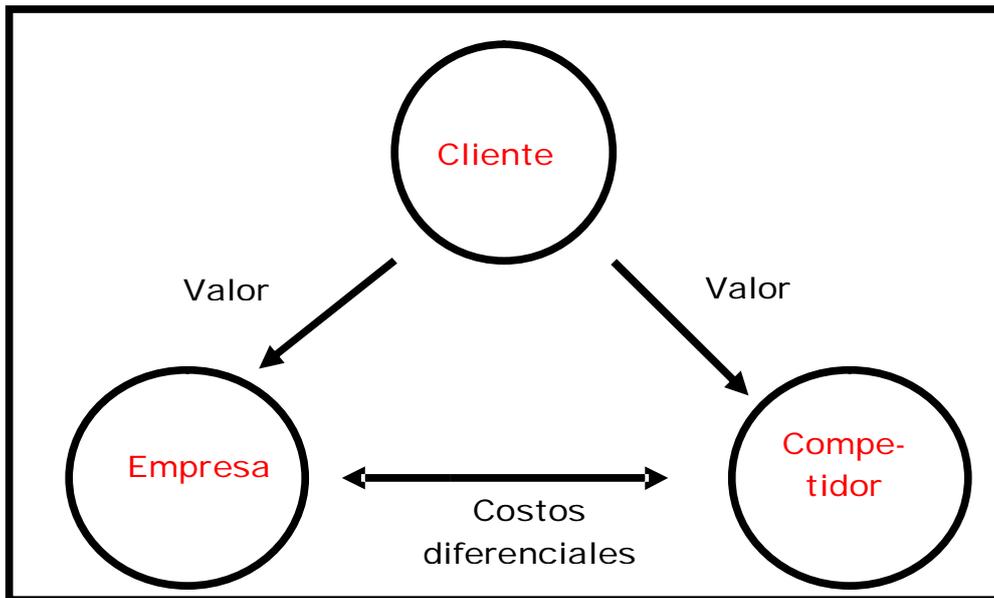
Las ventajas competitivas surgen de las muchas actividades que se ejecutan en una empresa, desde el diseño, compra, producción, comercialización, distribución, hasta la venta y entrega del producto final. Una empresa adquiere ventajas competitivas realizando todas sus actividades con un mayor nivel y a menos costo que sus competidores. Porter (1985).

Las ventajas competitivas se logran, en última instancia, sólo por dos vías: ventajas provenientes de la *diferencia de costos percibidas por el cliente* en el precio y por *las diferencias en el servicio, también percibidas por el cliente*. Christopher (1994). Esto se representa en la Figura No.1.1.

El éxito empresarial se basa en obtener y mantener esas ventajas competitivas, que por valor se obtienen a través de la diferenciación del producto final (dicho en su acepción más general) y por costos por la diferenciación en la productividad, y en el mejor de los casos, por la diferenciación en ambos.

La ventaja en costos se obtiene, por lo general, con *economía de escala*, la cual se basa en obtener grandes volúmenes de producción para que los costos fijos se repartan entre más unidades, buscando grandes cuotas de mercado, por lo general difíciles de alcanzar o lo que es más difícil todavía, desplazar a los que ya las alcanzaron.

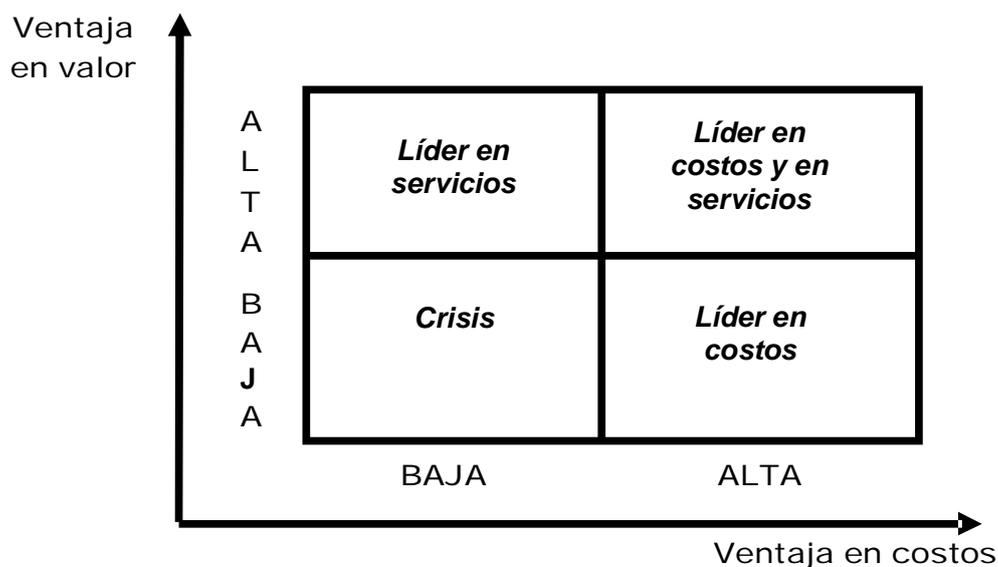
Por otra parte en la lucha por las ventajas en valor, debe tenerse en cuenta que los clientes "*no compran productos, compran beneficios*". Theodore Levitt (1996) y cuando los productos no presentan diferencias significativas perceptibles, se convierten en "mercancía", y entonces la diferencia entre ellos vuelve a ser el precio.



**Figura No. 1.1: Ventajas competitivas. Fuente: Martin Christopher (1994)**

En la búsqueda de las ventajas en valor, muchas estrategias se han desarrollado por las empresas, las que se basan en la calidad del producto o en su imagen, estas estrategias cada vez permiten obtener menos diferencias en valor, lo que deja a la mejora e incremento de la oferta de los servicios, un campo atractivo para buscar nuevas diferencias.

En una matriz donde se plotearan los costos y los servicios, como se muestra en la Figura No. 1.2, las empresas que alcancen el cuadrante superior derecho y tengan ventajas en costos y en servicios, habrán logrado ventajas competitivas sostenibles.



**Figura No 1.2: Matriz: Ventajas en costo – ventaja en valor**

En los finales del siglo XX y principios del XXI se ha producido una explosión del servicio al cliente debido a que cada vez más los mercados se diferencian menos en su oferta y cada vez los clientes son más exigentes y están dispuestos a sustituir más rápidamente un producto por otro, estas razones han propiciado que la diferenciación entre empresas se busque a través de incrementar el valor añadido por el servicio.

El concepto de servicio al cliente según Martin Christopher (1994) es *la provisión consistente de utilidad, de momento y de lugar*, obsérvese las referencias a las magnitudes de espacio y el tiempo en la definición, lo cual deja establecido una estrecha correspondencia entre el Servicio al Cliente y la logística que debe proveer el soporte material y de información para cumplirlo.

También Lalonde y Zisner (1976) hicieron una búsqueda de conceptos de servicio al cliente; entre los más interesantes están:

- ∅ Todas las actividades requeridas para aceptar, procesar, servir y facturar los pedidos de los clientes y supervisar cualquier actividad que haya salido mal.
- ∅ Exactitud y fiabilidad a la hora de entregar lo pedido por el cliente en consonancia con sus expectativas.
- ∅ Un conjunto de actividades que incluyen todas las áreas del negocio, que se combinan para proporcionar una factura de los productos de la empresa, de una forma que sea percibida como satisfactoria por el cliente y que haga progresar los objetivos de la empresa.

Lo importante es que en cada uno de estos conceptos está presente el enfoque al cliente en un período de tiempo y cumpliendo requerimientos de calidad en función de la percepción del cliente.

El objetivo del Servicio al Cliente es añadir valor al producto final que lo diferencie de los competidores, reduciendo el costo que representa para ese cliente adquirir la propiedad de un determinado producto. El final es buscar la fidelización de los clientes actuales, rescatar los perdidos y buscar nuevos, con el propósito de que se conviertan en *clientes fieles*.

El propiciar ventajas competitivas al cliente mediante el servicio prestado puede realizarse mediante diferentes alternativas. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Reducción de costos de mantenimiento del inventario: Por disminución del plazo de entrega. Si a un cliente al que se le entrega un producto una vez a la semana se le puede brindar un servicio de entrega por dos veces a la semana, eso significa que se le brinda la posibilidad de reducir el inventario de ese producto en un 50%, lo cual le representa la disminución de sus costos de mantenimiento del inventario.

Reducción del costo del inventario de seguridad por incremento de la fiabilidad: Cuando el nivel de probabilidad de cumplir con el ciclo de reaprovisionamiento planteado es mayor del que se tenía anteriormente por la organización, así como el por ciento de completamiento del pedido también se incrementa, se está transmitiendo una gran seguridad al cliente acerca de los suministros, lo cual le permitirá reducir sus niveles de inventario de seguridad y por tanto, los costos asociados al mismo.

Reducción del costo del pedido. El establecimiento de un sistema de Intercambio Electrónico de Datos (EDI del inglés Electronic Data Interchange) permitirá un flujo expedito de información y una gran facilidad para que los clientes formulen sus pedidos, permitiendo un mayor acceso a la información sobre los productos de su interés, una mayor agilidad en la tramitación y por supuesto un gran ahorro de tiempo al momento de hacer su pedido.

Disminución de costos de inspección y recepción. Por el incremento de la calidad de los productos que se venden al cliente, ya que en la medida que este compruebe que los productos cumplen con los parámetros requeridos, aumentará su confianza en las entregas y no tendrá que disponer de rigurosos y complejos procedimientos para la recepción e inspección de la calidad de los lotes de productos que reciba.

## 1.2 Relación entre el servicio al cliente y la logística

Todos los productos tienen un valor dado por su utilidad y una calidad intrínseca relacionada con el estándar de cumplimiento de los parámetros para los que fue creado; sin embargo, ningún producto tiene una utilidad *real* si no está en *posesión* del cliente, en el *momento* en que lo necesita y en el *lugar* donde el cliente pueda acceder a él. Esto es válido también para los servicios, en lo referente a las magnitudes de tiempo y lugar que deben cumplir.

Es por esto que cualquier estrategia de servicio para ser exitosa, debe tener un adecuado diseño del sistema logístico que es el que garantiza la materialización de la adquisición del producto o servicio por parte del cliente, en el lugar y en el momento que lo necesita.

Uno de los conceptos de logística es *“el sistema que garantiza el flujo eficiente de los materiales con su información y finanzas asociadas, desde el origen hasta el destino final, satisfaciendo las expectativas del cliente”*. Conejero González (1997). También es oportuno recordar la esencia de la función principal de la logística en la que coinciden varios autores, entre otros, Colectivo de autores (1995) y Colectivo de autores (2003). *“Colocar las cantidades necesarias de productos, con la calidad requerida, en el lugar preciso, en el momento oportuno y al menor costo posible”*.

La logística contribuye a la competitividad empresarial con la reducción de los costos (reducción de niveles de inventario, minimización de recorridos de transporte de reparto, incremento del aprovechamiento de las capacidades de almacenamiento, etc.) y en el incremento del Nivel del Servicio al Cliente (disminución del ciclo pedido - entrega, adecuada estrategia de canales, disminuir las posibilidades de ruptura de inventario, etc.), es decir, se pueden lograr importantes ventajas competitivas a partir de un adecuado diseño y aplicación de la logística en la empresa.

Resulta evidente que uno de los factores en que la logística puede contribuir más en lograr un buen servicio al cliente es ahorrarse tiempo. Cada día el factor tiempo es más determinante en la diferenciación ante los clientes, en el entorno turbulento actual, los productos cada vez tienen ciclos de vida más cortos, por lo tanto, necesitan llegar más rápido a los puntos de venta, los clientes están también cada vez más dispuestos a comprar productos sustitutos ante entregas tardías o rupturas de inventario, los clientes exigen más frecuentemente entregas Justo a Tiempo (JIT, del inglés: Just in time). Todo esto propició el surgimiento del concepto *logística del plazo de espera*, que no es más que

el tiempo que necesita un pedido desde que es solicitado hasta convertirse en dinero líquido. Buscar que este plazo de espera sea lo más corto posible se convierte en uno de los propósitos más prioritarios de la logística de la empresa.

### **1.3 Etapas del servicio al cliente**

En el servicio al cliente existen tres etapas diferentes, referidas al momento de efectuarse la transacción o venta del producto o servicio, ellas son:

- Etapa de pretransacción.
- Etapa de transacción.
- Etapa de postransacción.

Cada una de estas etapas tiene un grupo de elementos que las caracterizan, a continuación se explican cada una de ellas:

Etapa de pretransacción. Esta etapa está caracterizada por:

- Política escrita de servicio al cliente. Esta política debe comunicarse y darse a conocer a toda la empresa, además se debe propiciar la apropiación por parte del personal de contacto de esta política, así como garantizar procedimientos que permitan su mejoramiento y actualización. Deben diseñarse y aplicarse también procedimientos de control, cuantificados, si es posible.
- Accesibilidad. Es la facilidad para establecer contactos de negocio con la empresa, tales como puntos de contacto, tiempo disponible para hacer el contacto, capacidad de decisión de los mismos teléfonos, fax, e-mail, páginas web, etc.
- Estructura organizativa. Organización para la gestión del servicio al cliente en la empresa. Su funcionamiento y eficacia. El nivel de control que tiene sobre el sistema.
- Flexibilidad del sistema. Capacidad del sistema de servicio al cliente para adaptarse a las necesidades específicas de los clientes. Diseño del sistema logístico en función de esta necesidad.

Etapa de transacción. Los elementos que caracterizan a esta etapa son:

- Ciclo del plazo del pedido. Tiempo que transcurre desde que se hace el pedido hasta que se entrega. Nivel de fiabilidad del mismo.
- Disponibilidad de los inventarios, por ciento de ruptura de inventario. Nivel de satisfacción de la demanda.
- Índice de cumplimiento de los pedidos. Proporción de los pedidos servidos en el tiempo establecido, es decir en el plazo de espera previsto.
- Estado de la información de los pedidos. Tiempo empleado para dar un parte del estado de un pedido. Si se transmite al cliente habitualmente o el cliente tiene que preguntar.

Etapa de postransacción. Dentro de los elementos de esta etapa se encuentran:

- Disponibilidad de repuestos. Niveles de repuestos en existencia. Tiempo empleado en entregarlo.
- Plazo de respuesta. Tiempo necesario para que el técnico llegue después de llamar.
- Seguimiento/garantía del producto. Capacidad para seguir los productos una vez comprados. Capacidad para mantener la garantía en los niveles solicitados por el cliente.
- Quejas, reclamaciones, etc. del cliente. Tiempo necesario para ocuparnos de las quejas y reclamaciones. Instrumentos de medición de la eficacia de las respuestas.

#### **1.4 El objeto del servicio es el cliente**

¿Qué es un cliente?

- Es la persona o entidad más importante con la que se relaciona un suministrador.
- Es a quien se entregan, venden o distribuyen los artículos o servicios que el proveedor posee.
- Es el eslabón que sigue a continuación de un suministrador en la cadena logística.
- Es la operación siguiente.

En realidad existen muchas definiciones de *cliente*, sin embargo a criterio de los autores fue la empresa L.L. Bean, Inc. de Freeport Maine, empresa de excelencia en venta por correos especializada en vestidos, quien ha logrado una caracterización más completa del cliente, la cual ha colocado en todas las oficinas y áreas productivas de dicha empresa un cartel que dice lo siguiente:

- Un cliente es la persona más importante en esta oficina...en persona o por correo.
- Un cliente no depende de nosotros... nosotros dependemos de él.
- Un cliente no es una interrupción a nuestro trabajo...es el propósito de nuestro trabajo.
- No le hacemos un favor al servirle...él nos hace un favor al darnos la oportunidad de servirle.
- Un cliente no es una persona con la que discutir. Nadie debe ganar una discusión con un cliente.
- Un cliente es una persona que nos aporta sus deseos. Es nuestro trabajo satisfacerlos rentablemente para él y para nosotros.

En esta definición se abordan problemas tales como, la jerarquía del cliente en relación a la organización, la relación de dependencia entre cliente y proveedor, la actitud que los recursos humanos de la organización deben asumir ante un cliente, la importancia de que el servicio que se brinde sea rentable para la empresa y que también represente rentabilidad para el cliente. La organización que interiorice estos conceptos, los asuma y los aplique puede asegurar que en el servicio que presta está aportando ventajas competitivas a sus clientes.

Los autores que se identifican con el enfoque de calidad total, señalan al cliente como el foco principal de atención. Se refieren a las diferentes acciones que debe fomentar la organización para brindar un servicio que satisfaga los intereses de los clientes.

Estos autores plantean como tendencia el fomento de las acciones que se deben desarrollar para garantizar la calidad durante todas las actividades que realiza la organización para cumplir su misión. Defienden el concepto de que en una organización todos los actores que participan son clientes de los procesos anteriores y a la vez, proveedores de los procesos posteriores.

En muchos negocios es prácticamente imposible evitar, en determinados momentos, conflictos con cierto cliente, dada la diversidad de exigencias que los mismos pueden solicitar. Ello conlleva a la pérdida total o temporal de esos clientes, lo cual no solo debe ser considerado como la pérdida de cierto mercado actual, sino además en toda la dimensión que ello puede repercutir desde un punto de vista estratégico, en lo que respecta a nuevos mercados que también pueden perderse por presentarse esas situaciones, en las cuales la competencia siempre tratará de obtener alguna ventaja. Es por ello, que los directivos del campo de la logística, deben hacer todo lo posible por recuperar los clientes perdidos. Al respecto Hernández Pérez (2002) ofrece las siguientes reflexiones que resultan de sumo interés:

- Recuperar viejos clientes es entre 5 y 10 veces más barato que adquirir nuevos; mantener clientes leales representa sólo entre el 15 y el 20 % de los gastos de adquirir nuevos.
- La pérdida de clientes es un hecho empresarial normal; sin embargo, lo que no resulta profesional es no ocuparse intensivamente con su recuperación. Es por ello que los empresarios deben interesarse y ocuparse más sobre las causas que originan los movimientos de sus clientes, qué hacer ante su “fuga”, qué medidas concretas de recuperación de clientes son posibles de tomar y cuán efectivas pueden ser estas.
- En el denominado “comercio electrónico” (*e-commerce*) el potencial de fuga de clientes se incrementa significativamente y no siempre a causa de una insatisfacción con la empresa, sino debido a la elevada tasa de renovación y cambio que se manifiestan en los productos ofertados por esta vía. La tasa de rentabilidad de los programas de recuperación de clientes puede alcanzar, en dependencia de la rama, entre el 40 y el 100 % y en casos específicos, incluso hasta un 200 %.
- Muchos clientes “recuperados” manifiestan una confianza mayor hacia la empresa que antes de su “fuga”; una mayor lealtad, disposición a colaborar y un vínculo más estrecho con la empresa, son, entre otras, consecuencias positivas de estos programas.
- Estudios empíricos han demostrado que se justifica reactivar la vieja clientela. La cuota de éxito de estos programas aplicados a clientes ya “perdidos”, alcanza hasta un 30 %.
- La clientela perdida de una empresa, estuvo seguramente satisfecha con sus productos y servicios por un periodo de tiempo largo. Sin embargo, la decisión de concluir su relación comercial con la empresa ocurre, en no pocos casos, a causa de un problema específico que no satisface sus expectativas o que quizás “colmó

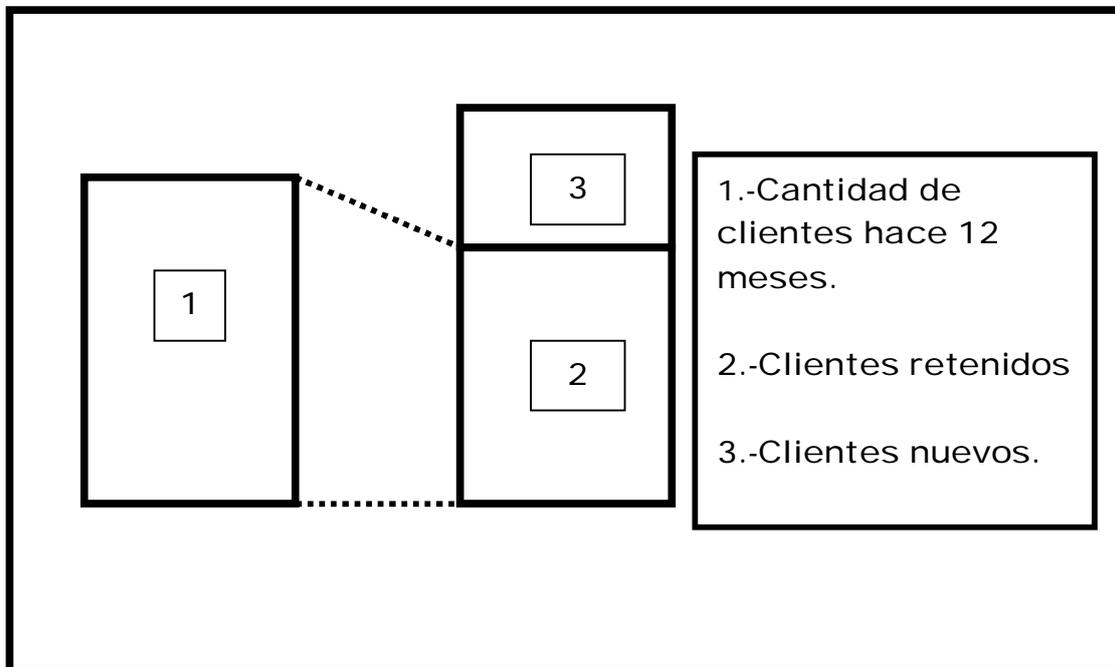
la copa”. En muchos casos, si este problema se resuelve, varios de los clientes “fugados” estarían dispuestos a retornar.

Si más conveniente que buscar nuevos clientes es *rescatar a los perdidos*, como se acaba de exponer, mucho más conveniente y rentable resulta *retener a los clientes actuales*. Se puede afirmar también que los viejos clientes o clientes fieles son más rentables que los nuevos. Existen pruebas de que la venta o el servicio a un cliente retenido cuesta menos que a uno nuevo o recuperado. Además también hay evidencias de que en la medida en que la relación con el cliente se profundice y mejore, el mismo esté dispuesto a depender más de ese proveedor y por tanto aumentar su nivel, tanto en la frecuencia de compras como en el valor de cada una (ver Figuras No. 1.3 y No. 1.4). También debe considerarse que entre los clientes se establecen relaciones y que cuando estos clientes están satisfechos del servicio recibido, comunicarán esos positivos resultados obtenidos en sus negociaciones a otros clientes potenciales, lo cual puede generar sin lugar a dudas nuevos clientes y nuevos segmentos de mercado.

La retención de los clientes debe enfocarse teniendo en cuenta la contribución al beneficio que cada cliente aporta, ya que hay diferentes tipos de clientes en relación con su participación en el beneficio.

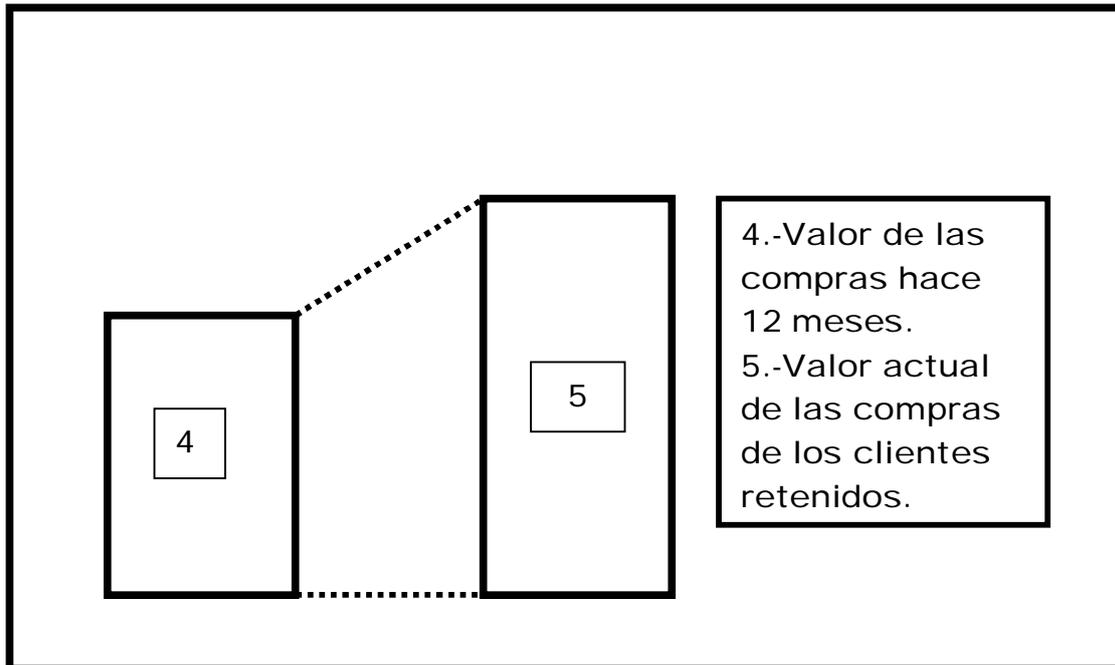
Una de las formas de determinar esto es a través del valor de por vida del cliente, el cual se calcula por la expresión (1.1):

$$\text{Valor de por Vida} = (\text{Valor de la transacción media}) \times (\text{Frecuencia anual de compras}) \times (\text{Expectativas de vida del cliente}). \quad 1.1$$



**Figura No. 1.3: Análisis del comportamiento de los clientes en 12 meses.**

Mientras mayor sea el valor del indicador, más valioso será el cliente y más interés deberá tener la empresa en retenerlo. En un estudio del mercado automovilístico de los Estados Unidos se demostró que un cliente después de una primera compra satisfactoria está dispuesto a seguir con el mismo proveedor por un mínimo de 12 años, y durante ese período le comprará cuatro autos más. El estudio estimó que este nivel de retención podía representar para un fabricante un estimado de 400 millones de dólares anuales en venta de autos nuevos. Christopher (1994).



**Figura No. 1.4: Comparación del valor de las compras de los clientes retenidos a los 12 meses.**

### **1.5 Fundamentos para el diseño de estrategias logísticas enfocadas al cliente**

No son pocos los casos de organizaciones que diseñan su sistema logístico enfocados a buscar objetivos internos como la reducción de los costos, sin embargo un punto de vista mucho más efectivo es analizar y enfocar los problemas del mercado y su demanda de servicios, conocer las características del servicio que cada segmento del mercado necesita y proyectar el servicio logístico en función de satisfacer esa demanda, al más bajo costo posible.

No es objeto de este tema llegar hasta el diseño de un sistema logístico, pero sí proponer un conjunto de etapas secuenciales y ordenadas jerárquicamente que permitan diseñar el *servicio al cliente* a partir de las expectativas de estos; este diseño no es más que establecer los parámetros que deben cumplirse para cada componente en la variante escogida para cada grupo específico de clientes, de forma tal que se cumplan sus principales expectativas y los niveles de beneficio esperado por la organización proveedora. Estos parámetros de funcionamiento deben ser la base para posteriormente diseñar el sistema logístico, así como ajustar otras áreas de la empresa que deben contribuir también a ese objetivo de satisfacción al cliente. Las etapas propuestas son:

1. Caracterización de los clientes.
2. Determinación de los componentes del servicio.
3. Cálculo del peso relativo de los componentes.
4. Determinación de grupos de clientes por sus preferencias del servicio.
5. Diseño del nivel del servicio por grupo de clientes.

Este proceso persigue el objetivo de identificar segmentos de servicio a los que se asocia un grupo determinado de clientes identificados con determinadas prioridades, para posteriormente diseñar la logística en función de los requerimientos de los grupos de clientes que se formen. A continuación se analizarán cada una de estas etapas.

### **1.5.1 Caracterización de los clientes.**

Esta primera etapa de caracterización está conformada por tres actividades:

- Estratificación y agrupación de clientes.
- Determinación de los decisores de compras.
- Identificación de prescriptores.

A continuación se detallan cada una de estas actividades:

**Estratificación:** Para agrupar los clientes en función de su importancia pudiera utilizarse el método de Pareto, a partir de los registros de las ventas y del indicador de *valor de por vida del cliente*. Primero se ordenan de mayor a menor y luego se estratifican los clientes en A, B y C, realizando agrupaciones de clientes para cada caso, y al cruzar ambos resultados se obtendrá un ordenamiento con suficiente fundamento para obtener un criterio discriminatorio de los clientes y organizarlos por prioridades. También pueden seleccionarse otros criterios de acuerdo al objetivo que se trace en la investigación.

**Determinación de los decisores de compras:** Una vez efectuado el primer paso que debe ejecutarse, que es la estratificación de organizaciones-clientes, es necesario determinar que persona toma la decisión de compra en la "organización cliente". Esto es muy variable y debe tenerse en cuenta siempre que las decisiones las tomen las *personas*, no las instituciones, ningún hotel, fábrica, banco, etc. toma una decisión, las toman las personas que trabajan en esas instituciones, por lo que resulta particularmente importante contestar esa pregunta ya que es a esa persona a la cual deben dirigirse las encuestas y cuestionarios acerca del servicio, respuestas obtenidas de una persona que no sea la indicada puede provocar el efecto contrario al deseado y hacer tomar medidas erróneas y costosas.

Luego elaborando y aplicando encuestas y cuestionarios se obtendrán las percepciones de los clientes acerca de sus expectativas del servicio que esperan de la organización y entonces se elaborará un listado con esos componentes del servicio que los clientes esperan obtener de la organización.

**Identificación de prescriptores.** En muchas actividades existen los llamados prescriptores, que ejercen una influencia, muchas veces determinante en la decisión de compra. El ejemplo clásico es el médico, prescriptor por excelencia en el comercio de medicamentos, el 90% de los medicamentos se venden por prescripción

facultativa. En un hotel o en una cadena de restaurantes, el decisor de compras puede ser el gerente de compras de la organización, sin embargo para decidir la compra de las carnes, el tipo de las mismas, tamaño del lote, frecuencia de compras, etc, debe consultar al cheff de cocina, que se convierte en prescriptor, si no se tiene en cuenta su criterio al momento de proyectar el servicio en la venta de carnes, puede perderse el negocio en ese hotel. En cada caso el prescriptor debe encuestarse igual que el decisor de la compra.

### **1.5.2 Determinación de los componentes del servicio**

En la literatura se pueden encontrar diferentes opiniones de los componentes del servicio. A continuación se relacionan algunos de ellos:

A continuación se mencionan los componentes según Martin Christopher (1994):

- Ciclo del plazo del pedido.
- Disponibilidad de inventario.
- Restricciones del tamaño del pedido.
- Facilidades en la recepción del pedido.
- Frecuencia en la entrega.
- Fiabilidad en la entrega.
- Calidad en la documentación.
- Proceso de las reclamaciones.
- Completar los pedidos.
- Apoyo técnico.
- Información del estado de los pedidos.

El Dr. Ing. Cespón Castro (2003) se refiere a los componentes que a continuación se relacionan:

- Frecuencia de entrega.
- Tiempo entre el pedido y la entrega.
- Disponibilidad de existencias.
- Confiabilidad en la entrega.
- Entregas de emergencia.
- Capacidad de entregar completos los pedidos.
- Avisos de agotamiento de existencias.
- Facilidad para colocar pedidos.
- Acuse de recibo de pedidos.
- Exactitud en la facturación.
- Calidad en la representación de ventas.
- Apoyo de comercialización en tienda.
- Visitas regulares de los agentes de venta.
- Vigilancia de los niveles de inventario.
- Plazo de pago ofrecido.

La Dra. Ing. Santos Norton (2004) plantea los siguientes:

- Tiempo del ciclo pedido-entrega.

- Disponibilidad de artículos.
- Calidad del producto entregado.
- Información sobre el pedido.
- Condiciones para efectuar reclamaciones.
- Facilidades para realizar el pedido.
- Flexibilidad frente a variaciones.

Por último el Dr. Ing. Conejero González (2004) plantea los siguientes componentes:

- Ciclo del plazo de entrega del pedido.
- Ciclo del plazo de atención al comprador.
- Disponibilidad del inventario.
- Restricciones al tamaño de los pedidos.
- Fiabilidad en la entrega en tiempo.
- Calidad de los productos.
- Flexibilidad.
- Proceso de las reclamaciones.
- Completamiento de pedidos contra facturas.
- Información del estado de los pedidos.
- Restricciones en los plazos de entrega.
- Atención a reclamaciones.
- Respuestas a emergencias.
- Capacidad de reacción en rupturas de inventario.

No obstante como se puede observar en casi todos los listados son comunes algunos componentes, que a continuación se explican:

- Ciclo del plazo de entrega del pedido. Tiempo que transcurre desde que el cliente realiza su pedido hasta que recibe los artículos o servicios solicitados. Se expresa en unidades de tiempo.
- Disponibilidad del inventario. Probabilidad de que los productos o servicios solicitados estén disponibles para ser entregados. Se expresa en por ciento (%). Puede también asumirse como la probabilidad de encontrar los surtidos deseados.
- Fiabilidad en la entrega. Si se refiere al tiempo, es el % o probabilidad de recibir en tiempo el pedido solicitado. Si es en relación a la entrega completa del pedido (completamiento de pedidos) entonces es las veces que se reciben los pedidos de acuerdo a las especificaciones de la factura, y se expresa también en %.
- Calidad del producto. Grado de cumplimiento de las características y especificaciones de calidad de los artículos o servicios que se entregan al cliente.
- Información sobre el pedido. Se refiere a la agilidad y veracidad de la información que se brinde sobre la situación del pedido en cualquier momento del ciclo pedido-entrega. Se puede medir en unidades de tiempo, o en % en función de las veces que se cumple la entrega de información en el tiempo pedido.

- Reclamaciones. Se refiere a la capacidad del proveedor para atender, actuar y resolver las situaciones que se presenten frente a una reclamación del cliente. Puede medirse en unidades de tiempo referidas a la solución del problema.
- Flexibilidad. Capacidad de la organización proveedora de adaptarse a las condiciones de los clientes sin afectar su rentabilidad.

Pueden diseñarse cuantos indicadores se consideren necesarios, pero se deben aplicar e interpretar correctamente los seleccionados, entiéndase, que debe especificarse en cada indicador lo que significa y cómo se mide, es decir las magnitudes que se utiliza para medir el comportamiento de cada uno. Esto debe realizarse para cada uno de los componentes seleccionados.

Lo más importante de ese aspecto es que la opinión clave sobre los componentes del servicio es la de los clientes, los cuales deben pronunciarse por medio de encuestas, cuestionarios, etc. Es usual sugerir un listado de componentes con sus contenidos a los clientes para que emitan un criterio, pero resulta clave que ellos manifiesten sus ideas y propuestas añadiendo al listado inicial otros componentes para luego poder realmente satisfacer sus expectativas.

### 1.5.3 Cálculo del peso relativo de los componentes

Una vez determinados los componentes claves del servicio es necesario definir el peso relativo que cada uno tiene en el conjunto, y para determinar esto debe tomarse el criterio de los clientes. Comúnmente se utilizan tres procedimientos:

- El escalado de puntos.
- El reparto de puntos.
- El criterio de compensación.

En el escalado de puntos se utiliza una tabla de doble entrada donde en un eje se refleja una escala de valores, y en el otro eje los componentes a considerar, entonces cada cliente asignará el mayor valor al más importante y así sucesivamente, hasta el de menos importancia. (ver Figura No. 1.5). En el procedimiento de reparto los puntos de una escala se reparten entre los componentes. En este caso puede ser que dos o más componentes tengan un mismo valor, lo que no sucede en el escalado de puntos (ver Figura No. 1.6).

Aspecto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Calidad									x	
Fiabilidad										x
Precio							x			
Ciclo de entrega								x		

**Figura No. 1.5: Ejemplo del escalado de puntos.**

En el criterio de compensación se proponen variantes diferentes en paquetes donde en cada una se prioricen o favorezcan algunos de los componentes preferidos por cada grupo de clientes, sin embargo se le proponen otros valores para otros indicadores que no sean tan exigentes de manera que la organización proveedora pueda compensar los

costos y la atención que le dedica a los componentes fundamentales. En la Figura No. 1.7 se muestra un ejemplo de este procedimiento.

<u>Aspecto</u>	<u>Total 10 puntos</u>
Calidad	2
Fiabilidad	2.5
Precio	2
Ciclo de entrega	3
Otros (información)	0.5

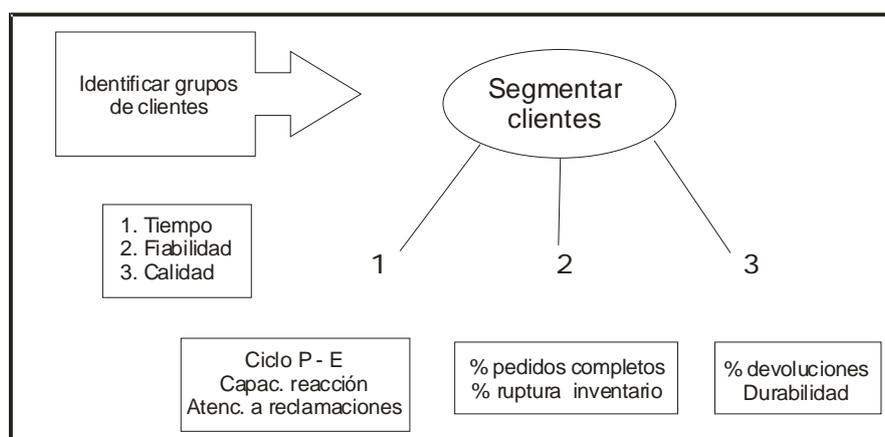
**Figura No. 1.6: Ejemplo del procedimiento del reparto de puntos**

<p><b><u>Variante # 1.</u></b></p> <p>Ciclo pedido – entrega en 48 -72 horas.            98 % Ruptura de stock.            97% Fiabilidad en la entrega.            Flexibilidad 72 – 96 horas.</p>
<p><b><u>Variante # 2.</u></b></p> <p>Ciclo pedido - entrega en 24 horas.            95 % Ruptura de stock.            90 % Fiabilidad de la entrega            Flexibilidad (capacidad de reacción). 48 horas</p>

**Figura No. 1.7: Ejemplo del procedimiento de compensación**

#### **1.5.4 Determinación de grupos de clientes por sus preferencias del servicio**

Con la información acumulada hasta ese momento se agrupan lo clientes de acuerdo a sus preferencias del servicio. En el diseño de las encuestas y cuestionarios debe tenerse esto en cuenta de modo que facilite esta separación de grupos de clientes. En la Figura No. 1.8 se representa un ejemplo de una agrupación de clientes.

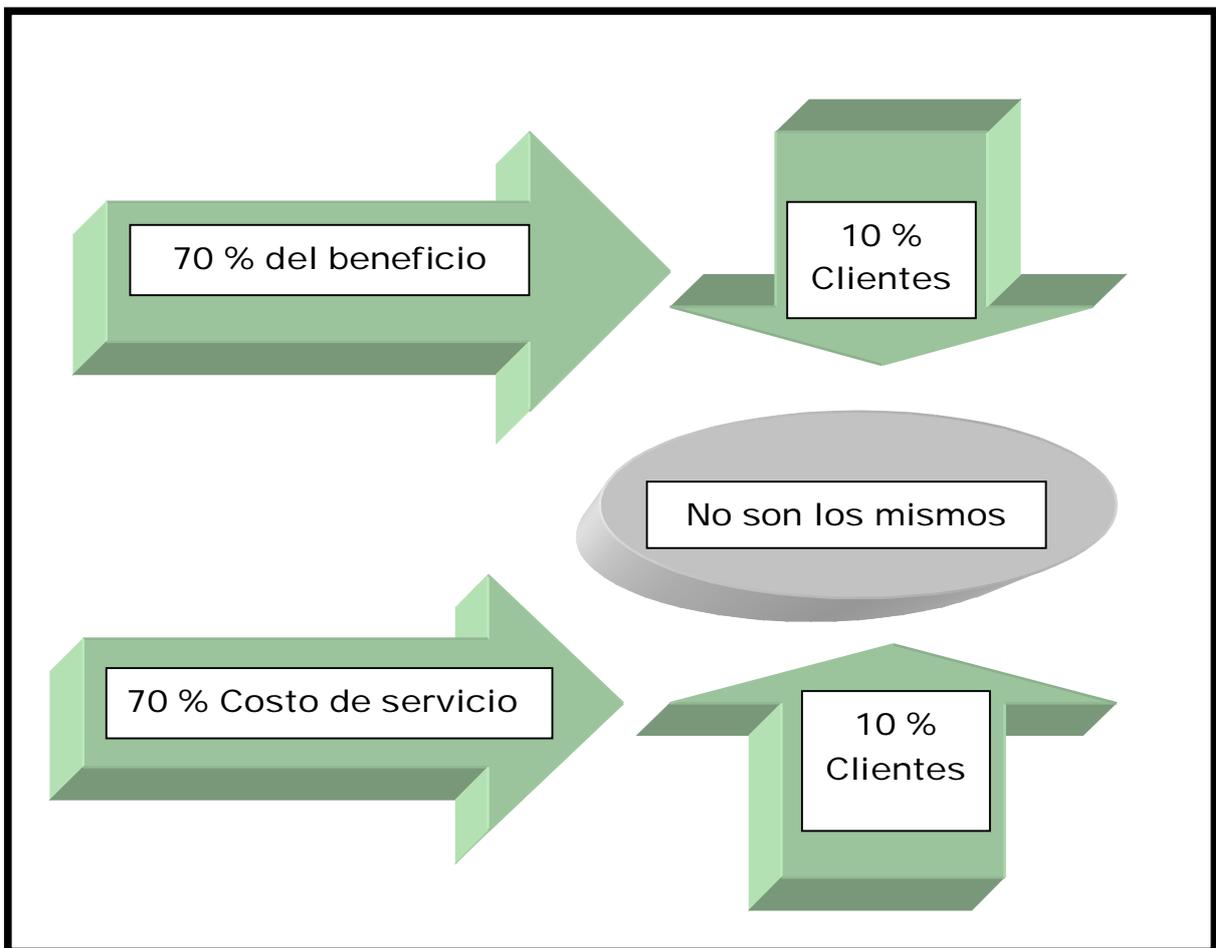


**Figura No. 1.8: Ejemplo de agrupación de clientes por preferencias en el servicio**

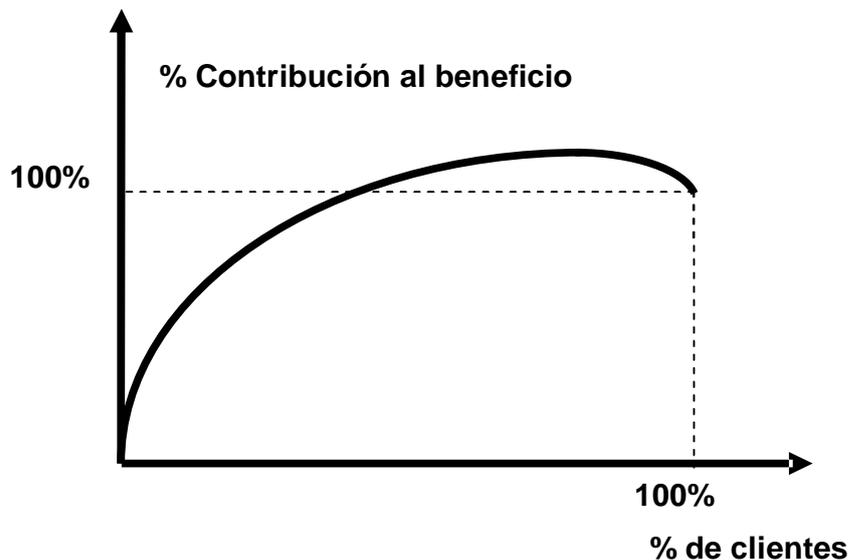
A partir de la agrupación de los clientes por intereses de servicio, se deberá estratificar cada grupo en función de su participación en la rentabilidad de la empresa.

Esto es necesario porque existen diferencias significativas entre los clientes en función de su participación en el beneficio, por ejemplo por lo general el 10% de los clientes pueden proporcionar el 70% de las utilidades de la empresa, sin embargo también el 10% de los clientes puede que representen el 70% del costo de servicio y es común que no sean coincidentes (ver Figura No. 1.9).

Martin Christopher (1994) plantea que en una típica distribución de la rentabilidad de los clientes se puede notar como existe un pequeño grupo de ellos que no contribuyen al beneficio y que por lo tanto reducen la contribución al beneficio total (ver Figura No. 1.10). Por tanto el verdadero reto a la logística de la empresa, una vez caracterizados los clientes y determinada la rentabilidad de cada uno, es establecer estrategias que permitan la rentabilidad de todos ellos.



**Figura No. 1.9: Diferencias de los clientes en su participación en el servicio.**



**Figura No. 1.10: Rentabilidad de los clientes. (Fuente M. Christopher, 1994)**

### **1.5.5 Diseño del nivel del servicio por grupo de clientes**

Una vez que se tengan agrupados los clientes por preferencias del servicio se deberá realizar el diseño, que como ya se había explicado es establecer los niveles o estándares de comportamiento de cada componente del servicio.

Existen diferentes formas de realizar este diseño, aquí se propone partir del criterio de la agrupación por preferencias, y para aquellos componentes que son de máxima prioridad (componente principal), se ofrecerá el 100% del servicio o el máximo posible a entregar por la organización proveedora, con los componentes secundarios se podrá negociar un estándar inferior, que permita a la organización no incurrir en altos costos para su cumplimiento, en el resto se entregará un nivel mínimo

Tomando el ejemplo expuesto en la Figura No. 1.8, donde existe un grupo que prioriza el factor tiempo, se puede proponer un diseño como se muestra a continuación:

Componente principal: Tiempo

- Ciclo pedido entrega ----- 24 horas
- Capacidad de reacción ante imprevistos----- 36 horas
- Atención a reclamaciones -----36 horas

Se supone que estos son los tiempos que puede ofrecer la organización obteniendo beneficios con precios competitivos. El segundo componente de este grupo está relacionado con la fiabilidad.

Componente secundario: Fiabilidad.

- % de pedidos completos ----- del 95% hasta más de 90%.
- % de ruptura de inventario ---- del 90% hasta más de 85%.

Otros componentes: Calidad.

- % de devoluciones ----- (debe estar en un estándar aceptable mínimo para el sector)
- Durabilidad ----- (debe estar en un estándar aceptable mínimo para el sector).

Sin embargo existe otro grupo (en referencia al mismo ejemplo de la Figura No.1.8) que prefiere el factor relativo a la fiabilidad, entonces los parámetros de comportamiento son:

Componente principal: Fiabilidad.

- % de pedidos completos ----- del 99% hasta más de 95%.
- % de ruptura de inventario ---- del 98% hasta más de 96%

En este caso la máxima fiabilidad que puede ofrecer la organización está por encima de los estándares que consideran en el grupo anterior.

Componente secundario: Tiempo.

- Ciclo pedido entrega ----- 48 horas
- Capacidad de reacción ante imprevistos----- 60 horas
- Atención a reclamaciones ----- 72 horas

Otros componentes: Calidad.

- % de devoluciones ----- (estándar aceptable mínimo para el sector)
- Durabilidad ----- (estándar aceptable mínimo para el sector).

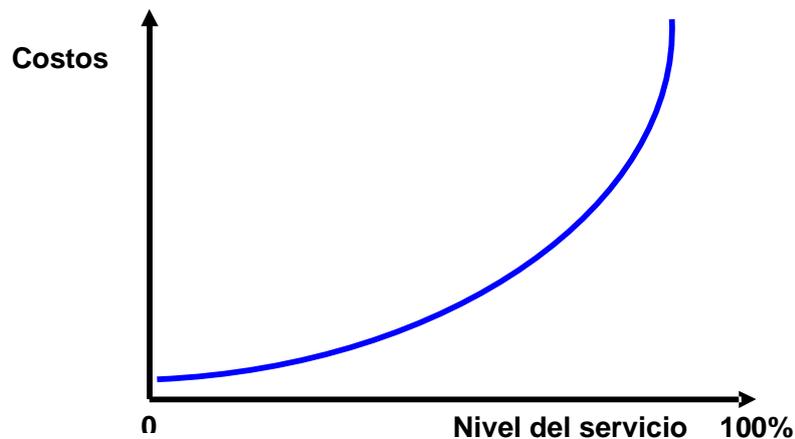
Como en el caso del anterior grupo de clientes, los aspectos relativos a la calidad son los menos relevantes, por lo tanto tendrán el mismo tratamiento que en el caso de referencia.

Los tiempos de respuesta en el primer grupo son inferiores a los del segundo, pues considera este componente como principal, sin embargo la calidad (tercer componente para ambos grupos) recibe similar tratamiento. De esa forma se van estructurando los parámetros o estándares del servicio que la empresa debe ofrecer a cada grupo de clientes, y en cada caso debe establecer los niveles de gasto que puede asumir en función de los ingresos que se obtengan.

En el momento de decidir los estándares del servicio deben tenerse en cuenta dos aspectos fundamentales, el cliente y la relación costo – beneficio. Es necesario tener diferenciados a todos los clientes para poder establecer las políticas adecuadas para cada uno de ellos, a fin de lograr su retención y si fuera necesario, su recuperación, así como la valoración precisa de los costos y beneficios, por lo que el rendimiento y las utilidades deben monitorearse cuidadosamente.

## **1.6 Relación costo – beneficio - rendimiento**

Es preciso establecer que todo servicio además de beneficios tiene sus costos asociados para ese nivel de servicio que se brinda y como ningún presupuesto es ilimitado será necesario lograr mezclas adecuadas de componentes para diferenciar niveles de servicio según los clientes. El comportamiento de la relación costos – nivel de servicio por lo general se representa como una curva empinada tal y como se muestra en la Figura No. 1.11.



**Figura No. 1.11: Relación costos - nivel de servicio**

El ascenso de la curva, cuando se acerca al 100% del servicio, se produce por lo general por los altos niveles de existencia que se requieren para enfrentar altos niveles de demanda o de exigencia en el servicio, pudiéndose llegar a la situación de que si el nivel exigido es muy alto o los servicios son muy particulares, las alternativas para proporcionar dichos servicios sean tan restringidas que los costos lleguen a ser excesivamente altos. Ballou (1991).

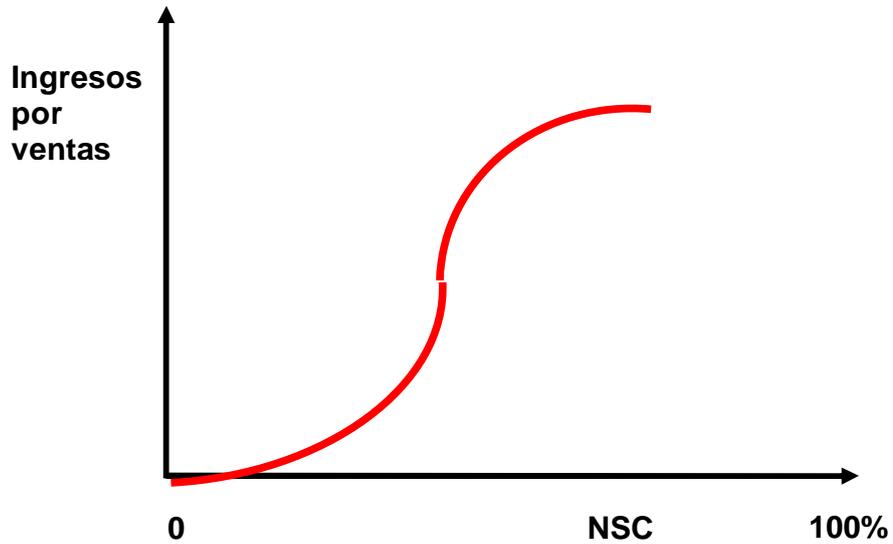
Esta relación deja evidenciado que es necesario un adecuado balance entre costos y beneficios, si elevar el Nivel de Servicio representa incurrir en costos que las ventas a largo plazo no dejan utilidades, entonces no se justifican esos costos y no es aconsejable ese Nivel de servicio, por lo que queda explícito que es necesario establecer límites en el servicio que se brinda para que permita obtener beneficios y a la vez le proporcione al cliente ventajas competitivas.

Por lo general la curva de respuesta al servicio, expresada como ingresos por ventas, adopta una forma de "s" (ver Figura No. 1.12).

Esta forma se debe a que en la gran mayoría de los mercados existe un "umbral del servicio" que equivale a un nivel mínimo de servicio aceptable para ese segmento del mercado considerado. Alcanzar ese punto es vital para lograr rendimientos contra gastos adicionales.

Una vez que ese punto es alcanzado, entonces se logran rendimientos crecientes contra los gastos en que se incurre para mejoras del servicio.

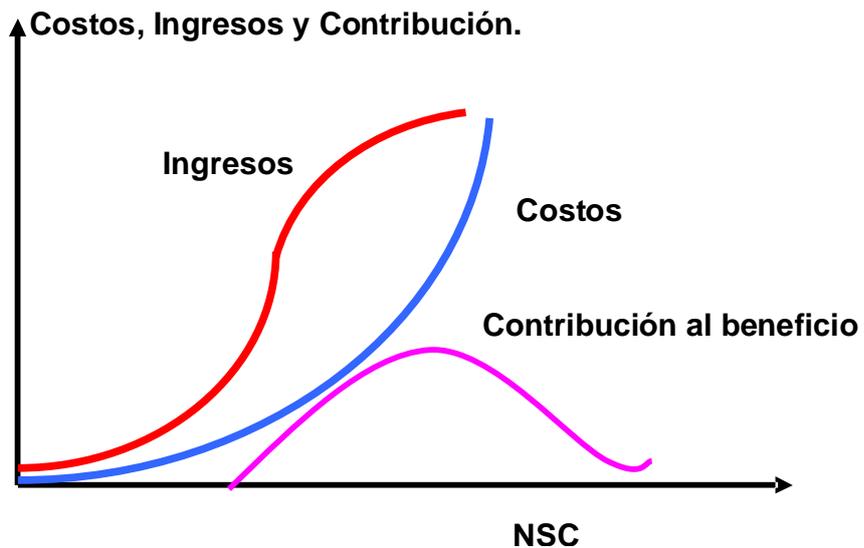
Sin embargo inevitablemente se llega a un punto llamado de exceso del servicio donde las continuas mejoras del mismo ya no representan incrementos proporcionales del rendimiento, por lo que entonces es aconsejable no seguir gastando en mejoras y mantenerse en un nivel adecuado.



**Figura No. 1.12: Relación ingresos - NSC: El rendimiento del servicio**

En este análisis se puede concluir que si existen formas de “desplazar” hacia la derecha a la curva de costos, entonces los beneficios mejorarán notablemente a todos los niveles del servicio, independientemente de la forma más o menos pronunciada que adopte la curva de respuesta del servicio o donde se encuentre el punto de disminución del rendimiento.

El análisis conjunto de las curvas representadas en las Figuras No. 1.11 y No. 1.12, pueden dar criterio a la organización para la toma de decisiones relativas al nivel de servicio en función de la relación costo-beneficio. En la Figura No. 1.13 está representada esta relación.



**Figura No. 1.13: Relación: NSC-costos, ingresos y contribución al beneficio.**

## 1.7 Relación entre productos y clientes

En acápite anteriores se ha argumentado la necesidad de establecer rangos de servicio en función de determinadas características de los clientes, sin embargo toda organización tiene una cartera de productos o servicios los cuáles, igual que los clientes, no tienen la misma participación en los beneficios y en los costos. Es por eso que conociendo estas características de los productos se pueden asignar recursos con más fundamentación y criterio a la actividad de servicio.

### 1.7.1 Estratificación de productos

Una forma muy común y útil (aunque no la única) para estratificar los productos es la aplicación del Diagrama Pareto, que agrupa en A, B y C al sujeto de la investigación (en este caso: productos) y lo relaciona con determinado efecto escogido para ese propósito, como es habitual. En la Figura No. 1.14 esta representada esta idea.

Es muy importante la selección del efecto a considerar para lograr realmente el objetivo propuesto. Por lo general en el caso del análisis para el servicio a diseñar se selecciona la participación de cada producto en las utilidades o en el beneficio.

Aquí es importante destacar que cuando se hace referencia al beneficio es tomando en consideración la diferencia entre los ingresos totales que aporta el producto y los gastos atribuibles a él en ese punto de la cadena logística donde se han contabilizado esos ingresos.

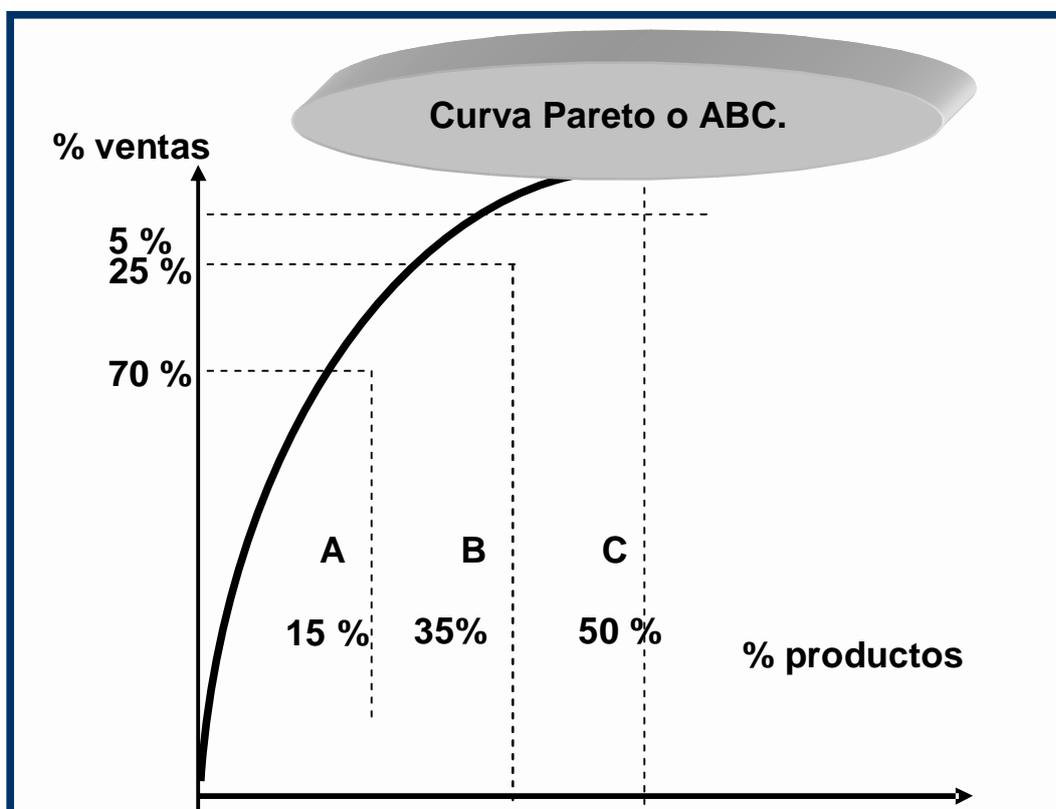
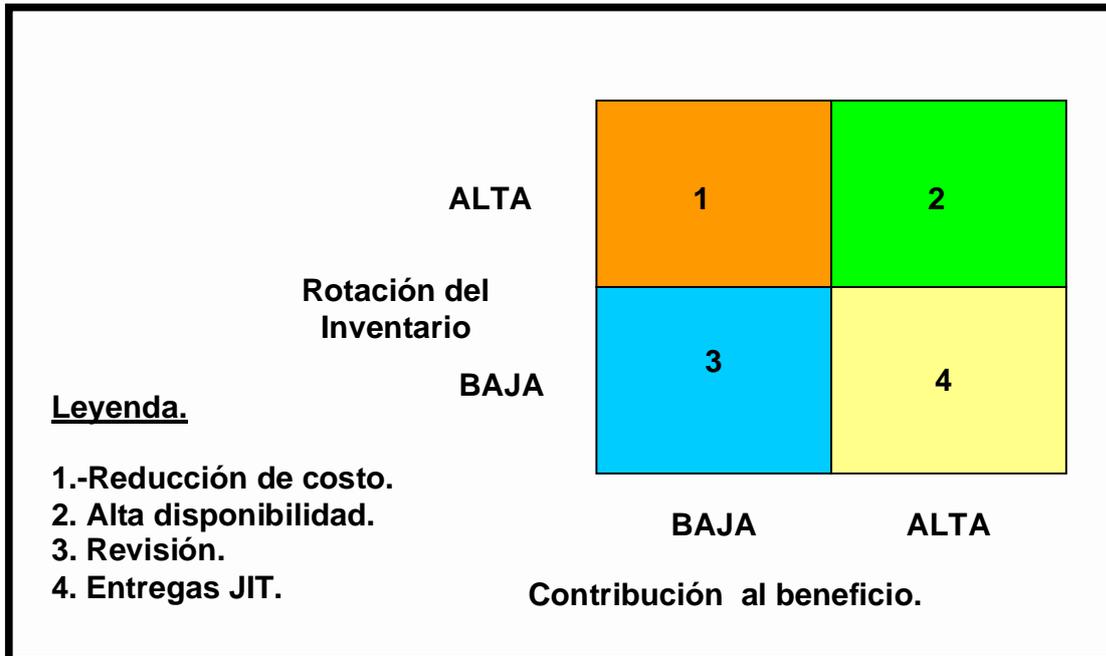


Figura No. 1.14: Diagrama Pareto de productos estratificados por % de ventas

Una de las formas de mantener un buen nivel de servicio es relacionar la participación en el beneficio de cada producto con su nivel de rotación, el resultado pudiera representarse por una matriz como la de la Figura No. 1.15.



**Figura No. 1.15: Matriz: Contribución al beneficio – rotación de inventarios.**

A continuación se explican las políticas a seguir con cada uno de estos grupos de productos reflejados en cada cuadrante de la Figura No. 1.15.

Cuadrante 1.- Estos productos de alta rotación deben tener una alta demanda, sin embargo puede ser que impliquen altos costos que provoque su bajo aporte al beneficio. Por lo tanto en este caso la política a seguir es tratar de reducir costos para lograr aumentar la participación en el beneficio.

Cuadrante 2.-Estos productos que son los que más aportan al beneficio y son los que más rotan por su alta demanda, deben ser protegidos manteniendo una alta disponibilidad de los mismos, (99 %) y lo más cerca posible de los clientes.

Cuadrante 3.- Estos productos de baja demanda y poca participación en el beneficio, deben ser cuidadosamente revisados para su eliminación o sustitución de la carpeta de la organización. Debe tenerse cuidado antes de su eliminación con el papel estratégico que pueden jugar, ya que pudiera tratarse de componentes o piezas de una maquinaria o equipo de un cliente muy importante.

Cuadrante 4.- Productos de baja rotación pero alta participación, deben estar localizados o centralizados en algunos almacenes de la red logística para disminuir sus inventarios lo más posible, pero se debe tener dispuesto un sistema de entrega inmediata que permita brindar el servicio con ese bajo nivel de inventario.

Conociendo estas políticas según el grupo de productos de que se trate o los servicios a prestar, se está en condiciones de relacionarlos con la caracterización de los clientes.

### 1.7.2 Relación cliente – producto

En el proceso de caracterización de clientes, ya se habían estratificado los mismos, ahora también están estratificados los productos. Supóngase que en el ABC de clientes se obtuvo que el 15% de ellos aporten el 80% del beneficio, y en la estratificación de productos se obtiene como resultado que el 20% de los productos representan el 80% del beneficio.

Si se halla el % de transacciones que intervienen el resultado sería de:

$$15\% * 20\% = 3\%$$

Sin embargo, el por ciento del beneficio que se obtiene como resultado de ese 3% de transacciones sería:

$$80\% * 80\% = 64\%$$

Es decir que con sólo el 3% de las transacciones se obtiene el 64% del beneficio total del negocio. Entonces como conclusión lógica esas transacciones deben requerir el máximo de atención de la organización, debe brindarse el máximo nivel de servicio a los clientes *claves* con los productos *claves*. En la Figura No. 1.16 se representa una matriz cruzada de productos – clientes.

Productos	A	1	2	3	
	B	2	3	4	
	C	3	4	4	
		A	B	C	Cientes

**Figura No. 1.16: Matriz cruzada clientes - productos**

Área 1: Esta zona coincide con ese 3% del que se habló anteriormente, productos claves y clientes claves en el área clave, por lo tanto la estrategia es mantener altos niveles de servicio y la divisa debe ser proteger esa área de transacciones clientes – productos a toda costa, ya que es la que genera más ventajas competitivas para la organización.

Área 2: En esta zona se encuentran clientes claves con productos clase B o productos claves con clientes clase B, en esta situación lo más aconsejable es desarrollar para desplazar tanto a clientes y productos a la zona clave. Los productos de esta área pueden ser, entre otros, los llamados *estrellas* en la clasificación de la matriz BCG del Boston Consulting Group, los cuales son productos que se encuentran en la fase de desarrollo de su ciclo de vida y necesitan fuertes inversiones para mantener su crecimiento en el mercado.

Área 3: Productos y clientes que aunque no deciden de forma significativa tienen un determinado peso en la actividad de la organización, debe atenderse en particular en que fase del ciclo de vida el producto se encuentran, ya que si empiezan a entrar en la fase de declive habrá que tomar medidas a tiempo para innovarlos y mejorarlos o eliminarlos. La política inteligente en esta área es mantener y vigilar.

Área 4: Los clientes con menos participación y los productos con menos trascendencia. En este caso es necesaria la constante revisión de productos para eliminarlos o sustituirlos por otros y de los clientes, para no brindar un servicio con un costo que no lo justifique y para estimularlos a aumentar su volumen y frecuencias de compras.

### **1.7.3 El valor crítico de los productos**

Por lo general en las organizaciones siempre existe un grupo de productos que ofrecen cierta incertidumbre al momento de definirle una estrategia de servicios, esto ocurre por lo general con productos que se encuentran en la zona señalizada con el número tres de la Figura No. 1.16, en una matriz cruzada.

Para lograr información que permita establecer prioridades en casos como este, se propone el procedimiento del valor crítico. En el mismo se somete a criterio de los clientes de esos productos, la importancia o el peso que cada uno de ellos tenga para cada cliente y se afecta por la rentabilidad que cada producto tenga para la organización. En la Tabla No. 1.1 se ofrece un ejemplo con productos hipotéticos identificados por dos letras.

El primer paso del procedimiento consiste en ordenar los productos de forma decreciente en su importancia en la rentabilidad o aporte al beneficio, luego se establecerán tres grados de importancia para el cliente en la entrega del producto (valor crítico):

- 1.- Si hay retraso se pierde la venta.
- 2.- Se aceptan ligeros retrasos.
- 3.- Se aceptan retrasos más largos.

Luego se procederá a multiplicar la posición en la rentabilidad por la importancia para el cliente (valor crítico) y se obtendrá un valor que permitirá reordenar el grupo de productos y tomar decisiones en consecuencia.

Productos	Posición en la rentabilidad	Valor crítico (1)	Valor crítico (2)	Valor crítico (3)	Valor crítico por posición en la rentabilidad	Orden de prioridad
XB	1			X	3	1
AM	2		X		4	2
PT	3		X		6	4
RR	4			X	12	7
HD	5	X			5	3
LK	6			X	18	8
MY	7	X			7	5
SA	8	X			8	6
PQ	9			X	27	9

**Tabla No. 1.1: Procedimiento del valor crítico.**

### 1.8 La medición del nivel de servicio al cliente

El Nivel de Servicio al Cliente (NSC) es el grado o medida en el que se percibe el servicio por el cliente. Expresa la forma en que la organización proveedora se comporta con su cliente y es la forma de ejercer la función de control que permitirá el mejoramiento de la actividad de servicio al cliente.

Como se ha podido apreciar en los conceptos y reflexiones a lo largo de este tema, la medición de la satisfacción del cliente, es decir determinar el NSC no resulta un asunto fácil de resolver por diferentes razones, como son:

- Diferencia en la importancia de los clientes por su participación en el beneficio.
- Diferencia de los clientes por su participación en el costo del servicio.
- Grupos de clientes con prioridades de servicio distintas.
- Los servicios o productos del proveedor son diferentes para las necesidades y percepciones de los clientes

Los componentes para la determinación del NSC, pueden dividirse en aquellos que son fácilmente medibles mediante unidades de tiempo o en un por ciento de cumplimiento de un parámetro determinado como son:

- Ciclo del plazo de entrega del pedido.
- Ciclo del plazo de atención al comprador.
- Disponibilidad del inventario.
- Completamiento de pedidos contra facturas.
- Fiabilidad en la entrega en tiempo.
- Completamiento de pedidos contra facturas.
- Información del estado de los pedidos.

Existen otros más difíciles de calcular porque resulta ineludible acudir a las percepciones del cliente para realizar una real valoración del resultado, estos son:

- Calidad de los productos.
- Flexibilidad
- Proceso de las reclamaciones
- Restricciones en los plazos de entrega.
- Atención a reclamaciones.
- Respuestas a emergencias.
- Capacidad de reacción en rupturas de inventario.

En estos casos se recomienda utilizar una escala de 1 a 10, donde el 10 representa el máximo nivel esperado por el cliente y el 1 el peor de los casos, entonces se pide a los clientes calificar al componente y se obtiene un resultado cualitativo expresado numéricamente. Estas escalas hay que referirlas al componente específico de que se trate. A continuación se muestra un ejemplo referido a la calidad:

#### Calidad de los productos

- 10.-No existen devoluciones ni reclamaciones o quejas. En los pedidos del producto se especifica la misma marca.
- 9.-No hay devoluciones pero sí señalamientos sobre la calidad sin llegar a quejas, En los pedidos del producto se especifica la misma marca.
- 8.-Se devuelven el 2% de los productos. Hay señalamientos sobre la calidad sin llegar a quejas, En los pedidos del producto se especifica la marca.
- 7.- Hay entre un 2% de productos devueltos Hay señalamientos sobre la calidad y algunas quejas aisladas. En los pedidos del producto se especifica la misma marca.
- 6.- Devoluciones entre 3 y 5%. Hay señalamientos de calidad sin quejas. En los pedidos del producto no se especifica la marca.
- 5.- Devoluciones entre 3 y 5%. Hay señalamientos de calidad con quejas. En los pedidos del producto se especifica otra marca.
- 4.- Se devuelven entre el 5 y el 7% de los productos. Hay señalamientos de calidad con quejas. En los pedidos del producto se especifica otra marca.
- 3.- Se devuelven entre el 5 y el 7% de los productos. Hay señalamientos de calidad con quejas. Se solicita que se busquen otras marcas de más calidad.
- 2.- Se devuelven entre el 7 y el 8% de los productos. Hay quejas de la calidad de los productos.
- 1.- Las devoluciones sobrepasan el 8%. Se sugiere la posibilidad de suspender las compras en la organización proveedora.

Con esta clave se ayuda al cliente a buscar un valor entre 1 y 10, y se tendrá una valoración de la empresa, ya que al aplicarlo a un número previamente calculado de clientes, se obtendrá una media aritmética del resultado.

Para calcular el NSC de una organización puede aplicarse este método. Una vez que se haya determinado el número de gradación o peso relativo de cada componente como se

explicó en el acápite 1.5.3, se obtendrá el producto de ese valor relativo por la calificación que se obtuvo de los clientes y de las mediciones obtenidas según sea el caso. En la Tabla No. 1.2 se presenta un ejemplo, donde el NSC sería de un 65% ( $3.25/5 * 100 = 65\%$ ).

Componente	Peso Relativo	5	4	3	2	1	Total
Ciclo P-E	0.30	-	-	-	X	-	0,60
Disponibilidad del Inventario.	0.40	-	-	X	-	-	1,20
Calidad.	0.10	X	-	-	-	-	0,50
Fiabilidad.	0.10	X	-	-	-	-	0,50
Reclamaciones	0.05	-	X	-	-	-	0,20
Informaciones.	0.05	X	-	-	-	-	0,25
Total							3,25

**Tabla No. 1.2: Ejemplo del cálculo del NSC**

Nótese que a pesar de que cuatro de los componentes están entre 4 y 5, la evaluación final apenas alcanza un 65%, esto está dado porque los componentes de más peso están evaluados con 2 y 3. En el ejemplo de la Tabla No. 1.2 se utilizó una escala de 5 puntos y sólo se evaluaron seis componentes.

En este tema se ha planteado la importancia y las posibilidades del servicio al cliente como fuente de ventajas competitivas de la organización a través de propiciar ventajas competitivas a los clientes. De la misma forma se ha tratado de transmitir que un buen diseño del servicio al cliente depende del diseño del sistema logístico de la empresa y que éste a su vez tendrá como objetivo supremo el cumplimiento de los parámetros del servicio, ya que la mejor medida de cualquier sistema logístico es el cumplimiento del Nivel de Servicio al Cliente.

## Bibliografía

- Ballou, H.R. (1991). La logística empresarial. Control y planificación. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
- Cespón Castro, R. (2003). Administración de la cadena de suministro. Editado en la Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras. San Pedro Sula
- Colectivo de autores. (1995). Diccionario de términos y definiciones logísticas. Ediciones del Centro Español de Logística. España.
- Colectivo de autores. (2003). CLM TOOLBOX. Ediciones del Council of Logistic Management. EEUU (en inglés).
- Conejero González H.C. (1997). Desarrollo de la manipulación y el almacenamiento en las bases de desechos no metálicos. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de Las Villas. Santa Clara.
- Conejero González H.C. (2004). Logística empresarial. Conferencia impartida en el marco de Diplomado para ETECSA. Sociedad Cubana de Logística y Marketing - ANEC. Ciudad de La Habana (sin publicar).
- Conejero González, H. (2005). El nivel de servicio al cliente, como fuente de la competitividad empresarial. Conferencia Magistral en el 5to Evento científico de HAVANABEL 2005 (Feria Internacional del Comercio y los Servicios), Ciudad de La Habana (sin publicar).
- Christopher, M (1994). Logistic and Supply Chain. Pitman Publishing. London (en inglés).
- Christopher, M. (2000). Logística. Aspectos estratégicos. Editorial Limusa. México D.F.
- Hernández Pérez, G: (2002). Memorias para el curso de logística de la especialización en producción. Editado en la Universidad de Ibagué, Colombia. Ibagué.
- Kotler, P. / Armstrong, G. (1994) Principles of marketing. Prentice Hall, EEUU (en inglés)
- Lalonde, B. J. / Zinsner, P. H. (1976) Customer Service: meaning and measurement. National Council of Physical Distribution Management. Chicago (en inglés).
- Levitt, T. (1980) Marketing success through of differentiation of anything. Harvard business review. Enero-Feb. Pag. 12-18. (en inglés)
- Porter, M. E. (1985) Ventaja competitiva. Compañía Editorial Continental. Ciudad de México.
- Santos Norton M.L. (2004). El nivel de servicio al cliente. Conferencias del curso de postgrado del Diplomado Logística Empresarial impartido a la casa Matriz de ETECSA. Sociedad Cubana de Logística y Marketing - ANEC. Ciudad de La Habana (sin publicar).

## 2. Gestión de aprovisionamiento

**Autores:** Beatriz Mederos Cabrera y Manuel Torres Gemeil

**Resumen:** En este tema se explican los procesos básicos de la gestión de aprovisionamiento, a saber, la planificación de las compras y las compras en sí, con el contenido de ambos. También se hace referencia al concepto de central de compras y a otras consideraciones como las alianzas y una breve mención a plataforma electrónica para las compras.

### 2.1 Introducción

El mejoramiento continuo de la gestión empresarial ha conducido a formas modernas de organización, que se contraponen con los enfoques tradicionales basados en la realización de funciones, concebidas de manera aislada. Últimamente se ha fomentado el enfoque integrador de todos los grupos actuantes como la forma más eficaz para la consecución de los objetivos empresariales.

La dirección por objetivos, el marketing y la logística, son aplicaciones de los nuevos enfoques que sugieren la interconexión coherente para llegar a una gestión completamente integrada, siendo la logística una de las más recientemente incorporadas al ámbito empresarial.

En ocasiones la logística se considera como parte del proceso de gestión de la cadena de suministro y otras tantas son tratadas como sinónimos. Diferentes autores la abordan como un enfoque, otros como una interdisciplina o conjunto de técnicas y también como conjunto de actividades o proceso.

La gestión de aprovisionamiento, insertada en el más amplio concepto de la logística integral, no escapa de la gran disparidad de acepciones y enfoques que se caracterizan en la mayoría de los casos por el punto de vista del autor y su ubicación en los diferentes niveles de cada actividad, bien sea el estratégico, el táctico o el operativo y también por el desarrollo alcanzado en cada caso, así como por el acelerado ritmo en que se mueve el entorno en cuestión y su carácter eminentemente competitivo.

Todo ello hace muy complejo referirse única y directamente a la gestión de aprovisionamiento sin tocar el resto de los conceptos asociados y hace muy difícil definir sus objetivos, su alcance y más aún sus contenidos esenciales, ya que cada uno de estos últimos en sí mismos se merecen un tratamiento diferenciado como tal. Este es el caso de la determinación de la demanda, la gestión de inventarios, el almacenamiento y el transporte, que han sido abordados en otros temas de la presente obra (ver Torres Gemeil, M / Daduna, J. / Mederos Cabrera, B. 2004).

Por todas estas razones e independientemente de los contenidos adjudicados a la gestión de aprovisionamiento, en este tema serán tratados con mayor profundidad, la planificación de las compras, la función de compras en sí misma y algunos aspectos relevantes de las relaciones con los proveedores, las tendencias actuales de éstas y otras cuestiones asociadas a los tópicos mencionados.

Como el objetivo de la función del aprovisionamiento no es más que contribuir a los objetivos comunes de la empresa mediante la adquisición de mercancías de calidad, en las mejores condiciones y al menor precio posible, la misma se ha convertido en tema central de mejoramiento en múltiples empresas, ya que de ello depende la satisfacción de las necesidades, los gustos y las preferencias de los clientes, que los hacen fidelizarse.

Esto sólo se logra poniendo énfasis en hacer eficiente y eficazmente las compras a partir de una adecuada determinación de la demanda, de una buena negociación y de una profunda y cuidadosa selección y evaluación sistemática de proveedores, lo cual permite explotar las mayores reservas económicas dado el efecto multiplicador que tienen a través de los pasos sucesivos de transporte, almacenamiento y distribución, hasta el cliente final.

La gestión de aprovisionamiento también deberá estar concebida con un enfoque de calidad, definido por la necesidad de la satisfacción del cliente y de la mejora continua de la calidad del servicio.

Con una acertada gestión de aprovisionamiento se logran los siguientes objetivos claves con alta influencia en el resultado final de la empresa:

- Realizar predicciones certeras sobre necesidades de mercancías.
- Garantizar relaciones ventajosas con proveedores.
- Disponer de la información precisa sobre el inventario y su contabilización.
- Mantener un flujo estable y eficiente de las mercancías.
- Minimizar la inversión en el inventario.
- Contar con un inventario suficiente y económicamente ventajoso.
- Disminuir al máximo los costos de almacenamiento.
- Minimizar las pérdidas por obsolescencia.

Por ejemplo, la definición de la gama de productos a comercializar, o lo que es lo mismo, la política de surtido que posibilite satisfacer las necesidades y las exigencias de los clientes, exige el seguimiento y control de las existencias para lograr la deseada presencia en el mercado de los artículos precisos y su estabilidad, requiriéndose de una acción de aprovisionamiento consecuente, la materialización económicamente ventajosa de las compras y la distribución apropiada según: la demanda, su regionalización y la estacionalidad de la misma, si existiera.

El sistema logístico para una empresa comercializadora se subdivide en dos procesos fundamentales, uno de los cuales es el aprovisionamiento y el otro el de distribución. El aprovisionamiento está integrado por la Planificación de las Compras y la Compra en sí misma, como se puede apreciar en la Figura No. 2.1.

De este modo y atendiendo al enfoque que debe regir en una empresa comercializadora, generalmente la función de planificación de las compras contribuye a regular los flujos materiales en el sistema, mediante la conjugación armónica entre optimizar el nivel de servicio y minimizar las existencias basado en una adecuada gestión de inventario.

Para cualquier tipo de empresa, la gestión de aprovisionamiento y particularmente las compras como tal influyen en el éxito de las mismas. En Cuba, dadas las condiciones socio-económicas y geo-políticas que la caracterizan, hacen que esta función se vea

agravada por el peso y la significación de las importaciones y las distancias de las principales fuentes de suministro.

Gestión	Proceso	Contenido
Aprovisionamiento	Planificación de las compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Seguimiento de las ventas o entregas</li> <li>– Conocimiento de las existencias</li> <li>– Previsión de las necesidades</li> <li>– Definición de parámetros para la gestión de inventario</li> <li>– Seguimiento de pedidos</li> <li>– Necesidades de compras en el tiempo</li> </ul>
	Compras	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gestión de compras               <ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Criterios y estrategias</li> <li>ÿ Necesidad de los clientes</li> <li>ÿ Nivel de servicio al cliente</li> </ul> </li> <li>– Proveedores               <ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Búsqueda de proveedores</li> <li>ÿ Evaluación de proveedores</li> <li>ÿ Selección de proveedores</li> </ul> </li> <li>– Negociación               <ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Recepción y análisis de oferta (licitación)</li> <li>ÿ Negociación de precios</li> <li>ÿ Realización de compras</li> <li>ÿ Criterios de negociación</li> <li>ÿ Estrategias de negociación</li> <li>ÿ Contenido de los contratos</li> <li>ÿ Transporte de entrada (desde el origen o proveedor hasta el destino pactado)</li> </ul> </li> <li>– Control               <ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Control de las compras</li> <li>ÿ Gestión de los trámites aduanales</li> <li>ÿ Informe de recepción</li> <li>ÿ Pago a proveedores</li> </ul> </li> </ul>

**Figura No. 2.1: Contenido de la Gestión de Aprovisionamiento (ver Mederos Cabrera, B. / Torres Gemeil, M. 2005-a; Mederos Cabrera, B. / Torres Gemeil, M. 2005-b)**

En estudios realizados por la Filial del Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID – CI) de Camagüey (ver Hernández Avila, N. y otros, 2004) se proponen alternativas para mejorar la gestión de aprovisionamiento, tales como: el conocimiento de los costos de aprovisionamiento como instrumento para la toma de decisiones y la

correlación entre las magnitudes de las compras y los plazos de suministro y los niveles de existencia en almacenes.

Ello contribuirá a evitar excesos de inventario por lenta rotación, garantizando la estabilidad de suministros sin rupturas de inventario, que afectan las ventas y la rentabilidad de la empresa, con la derivada pérdida de clientes.

## **2.2 Planificación de las compras**

La función principal de la planificación es la determinación de las necesidades de compra para cada artículo, a fin de garantizar la entrada de mercancías al sistema en determinados volúmenes y con la frecuencia deseada, para el cumplimiento exitoso del plan previsto, sobre la base de que los mismos permanezcan a disposición de los clientes, con la estabilidad necesaria, que satisfaga sus necesidades. Actúa como eslabón regulador de los flujos de mercancías, conjugando de forma armónica el nivel de servicio, valora las existencias con un seguimiento de los inventarios mediante una adecuada gestión hasta determinar el volumen óptimo de los pedidos en el tiempo.

La planificación se encarga de llevar a cabo la adecuada gestión de inventario, estableciendo con la función de compras un estrecho y sistemático vínculo en cuanto a las sugerencias de compras generadas, actualmente en la mayoría de las empresas por sistemas automatizados. Por el factor subjetivo al cual se encuentran expuestas las sugerencias de compras obtenidas por los sistemas, las mismas tienen que ser sometidas a un análisis técnico formal muy profesional y especializado antes de convertirse en solicitudes firmes a proveedores.

Por lo general los sistemas automatizados se soportan en diferentes métodos y técnicas de gestión de inventario que toman en consideración en primer término las estadísticas de ventas y la existencia dinámica compuesta por las disponibilidades reales, las mercancías en tránsito y los pedidos pendientes de despachar, todo lo cual es tratado convenientemente, teniendo en cuenta los parámetros fundamentales relativos al origen de las mercancías, los parámetros de plazos de suministro, margen de seguridad, etc. y la clasificación de los productos, tales como “clase” según las ventas y “tipos” según criterios de consumo y comportamientos de la demanda.

El éxito de la planificación de las compras depende en buena medida de la correcta conceptualización y estructuración de los métodos a emplear, la fiabilidad y actualización de los datos, así como del riguroso tratamiento de éstos para ser transformados en información precisa y oportuna para la gestión de las existencias requeridas en el sistema y su posterior control.

La actualización del pronóstico de demanda, en empresas de comercio, por lo general se lleva a cabo, en el plano operativo, a través de la actualización de las ventas que se van produciendo por cada uno de los tipos y clasificación de las mercancías, teniendo en cuenta los pedidos de reaprovisionamiento emitidos y las mercancías en tránsito, además del inventario de seguridad (ver Napolitani, P. F. 1998 – 1999).

Para una correcta planificación de las compras se requiere una base sólida y fiable de las demandas que se generan por cada uno de los productos a comercializar, según sus características que determinan posteriormente la selección de los métodos de gestión de inventario. El pronóstico o previsión de la demanda fue objeto de análisis detallado en el

Tema 2 del Tomo I de este propio libro, por lo que en el presente tema sólo se señalan aspectos relevantes para facilitar la comprensión del mismo (ver Torres Gemeil, M. / Daduna, J. / Mederos Cabrera, B. 2004).

Adicionalmente a la proyección de la demanda hay que considerar las disponibilidades de existencia y para ello es indispensable contar con un sistema seguro de control de inventario, así como con la actualización de los parámetros y variables que se emplean en los diferentes métodos existentes para la gestión de inventario, según sea la clasificación de los productos a gestionar.

Las diferentes técnicas y métodos de gestión de inventario ha sido tratado con profundidad en el Tema 2 del Tomo II, por lo que en el presente tema sólo será necesario tocar algunos aspectos de trascendencia para el proceso de planificación de las compras (ver Torres Gemeil, M. / Daduna, J. / Mederos Cabrera, B. 2004).

La planificación de las necesidades de compras debe proyectarse en un horizonte de planificación tal, que posibilite tomar en cuenta las fluctuaciones de la demanda y hacer las correcciones necesarias a tiempo y propiciar la reducción de los costos de procesamiento de pedidos y transporte, llegando a conformar volúmenes de compras que se correspondan con las verdaderas demandas.

Además tiene que existir una protección contra los cambios en los costos de los artículos del inventario, el aumento imprevisto de la demanda durante un periodo de reabastecimiento, y el no cumplimiento de los acuerdos en calidad, cantidad y plazos de entrega por parte de los proveedores, por lo que hay que prever un inventario de seguridad teniendo en cuenta los orígenes de las mercancías, lo cual está muy estrechamente ligado al nivel de servicio fijado y a un profundo análisis de los costos asociados a ello.

Actualmente se ha reconocido, junto con el valor de venta de las mercancías, algo de gran trascendencia que es valor del inventario en cuanto a su velocidad, o lo que es lo mismo su rotación, ya que se asocia más directamente al servicio, a la satisfacción de las necesidades y es lo que verdaderamente otorga valor de tiempo y lugar, a los productos para los clientes finales, además de la calidad y el precio.

Una minuciosa relación basada en los costos es la solución más acertada para la disyuntiva entre las implicaciones económicas por mantener inventarios excesivos y los efectos negativos en términos de eficiencia originados por inventarios insuficientes, que conducen a los clientes hacia los competidores, si los productos no están disponibles cuando los demandan, perdiéndose un potencial de ingresos, sin considerar los efectos en cuanto a la imagen de la entidad ante los clientes en general, no sólo los perdidos.

Las condiciones sobre las cuales se realiza la planificación de las necesidades y el entorno competitivo en que se llevan a cabo las compras y las ventas de los productos hacen que a veces se presenten rupturas, excesos o no correspondencia entre lo demandado y lo disponible, y muchas veces las disponibilidades de mercancías están ubicadas en el área geográfica donde menos rotan. Una de la formas de evitarlo es la evaluación sistemática de las existencias basada en enfoques logísticos y financieros, a fin de evitar la falta de existencias o el estancamiento de éstas, manteniendo controlada la rotación eficaz y la presencia estable de los productos demandados.

En la concreción del control de la gestión de inventario entran a jugar su papel otras funciones de gestión de la empresa, como lo es el área de distribución, encargada de valorar y redireccionar ágilmente los excesos de disponibilidad, concentración de existencias no deseadas a partir del comportamiento de las ventas que propician bajas rotaciones de mercancías, con la consecuente inmovilización de capital que tanto afecta a la liquidez de la empresa, así como la consolidación y registro de los artículos con existencias agotadas, que no han podido ser despachados a los eslabones intermedios de la cadena de suministro y su tramitación inmediata, a fin de que sean incorporados como complemento a los pedidos urgentes a realizar a los proveedores.

Dada la influencia y efecto en las finanzas que representan las existencias, su administración por regla general resulta extremadamente complicada y determinante para la toma de decisiones.

El costo por mantenimiento de los inventarios tiene un precio no despreciable en los costos de aprovisionamiento, y por tanto se convierte en una de las mayores brechas para la disminución de los costos totales, si los lotes de compras y la frecuencia de los arribos de mercancías se adecuan a las ventas reales en la medida de lo posible, para lograr la reducción de los volúmenes a almacenar.

Teniendo en cuenta que algunos de los elementos de los costos logísticos en una empresa comercializadora son el costo de emisión del pedido y el de mantenimiento de los inventarios, los mismos deben ser cuidadosamente controlados para garantizar el equilibrio económico necesario entre ellos, razonando y monitoreando estrictamente los ciclos de pedidos, las fluctuaciones en la demanda y los márgenes de seguridad requeridos, entre otros parámetros indispensables para una adecuada gestión de inventario.

A modo de síntesis, y aun cuando en el Tema 3 del Tomo II de este propio Libro ha sido dedicado a los Costos en general, se pueden enunciar al menos los costos relevantes para la función de aprovisionamiento tomando como referencia también a Hernández Avila, N. y otros, 2004. Estos son: *Costos de adquisición* que totaliza el valor de lo comprado, los pagos de seguros, impuestos aduaneros, fletes, etc. que vayan a formar parte del costo total de la mercancía; *Costos de emisión de pedidos* el que se explica por sí solo; *Costos de almacenaje* que contempla además impuestos, seguros, riesgos por pérdida, averías, robos y obsolescencia, entre otros; *Costos de oportunidad* que no es más que el beneficio dejado de obtener por la inmovilización del capital invertido en el inventario; y *Costos de ruptura de inventario* que reflejan las afectaciones al beneficio dejado de obtener por no ventas, de manera inmediata y que a mediano o largo plazo se puede llegar a convertir en la pérdida de imagen por la insatisfacción de clientes que provoca.

Al hacer una clasificación de los costos se aprecia que algunos se asocian a los flujos, como es el caso del transporte de entrada (desde el origen o proveedor hasta el destino pactado), según las condiciones fijadas en los contratos, otros se originan debido a los diferentes procesos tales como: compras y lanzamiento de pedidos y los vinculados con el mantenimiento de los inventarios como son: almacenamiento, deterioro, pérdidas, obsolescencia, ruptura de inventario y los relativos a las propias existencias.

Para poder encaminar la gestión de inventario de la forma más adecuada posible se requiere identificar no solo la cartera de productos según su naturaleza, o lo que es lo mismo su significado para el cliente y el impacto en los resultados de la empresa, sino también la cantidad y desempeño de los proveedores de cada uno de los grupos de productos que se conforman para su tratamiento particular. Esto se concreta con la determinación de los artículos del inventario que merecen una atención especial, en qué momento deberían ordenarse y las cantidades económicamente más ventajosas a comprar.

Lo anterior es posible lograrlo con la utilización de dos técnicas tradicionales bien conocidas, que son el diagrama de Pareto y la Matriz Impacto en el Beneficio – Riesgo en el Suministro, que facilitan la determinación de criterios de prioridad en cuanto al tratamiento a productos y proveedores.

Tanto para la clasificación de los productos, como para otras aplicaciones, como por ejemplo el tratamiento y priorización de los proveedores, se emplea generalmente la técnica de Pareto, altamente conocida y de múltiples usos, que establece en esencia que el mayor efecto (entre 70-80%) de cualquier suceso se concentra en una reducida parte de los elementos que le dan origen (entre 30-20%).

La técnica de Pareto utilizada para clasificar los productos a comercializar permite centrar la atención en un reducido número de artículos a los que se les asocia la mayor incidencia en las niveles de ventas, denominados Productos Clase "A", con el objetivo de maximizar la rotación de los mismos.

El también nombrado método ABC permite ordenar el inventario en clases: A, B y C. Los productos "A", son una cantidad reducida de renglones en los que se concentra la máxima inversión, ventas, beneficios u otro criterio a elección; los clase "B" son los artículos que siguen a los "A" en su significación y finalmente en los productos "C", que son la mayoría de los renglones, se presenta el menor efecto. Esta estratificación del inventario en clases A, B y C permite a la empresa determinar el nivel y tipos de procedimientos de control de inventario necesarios. El control de los productos "A" debe ser el más cuidadosamente tratado, en tanto los productos "B" y "C" estarían sujetos a procedimientos de control menos focalizados.

A modo de aclaración y a fin de no reiterar en acápites sucesivos, el método ABC, también denominado Técnica de Pareto, se emplea en aspectos tales como clasificación y análisis de proveedores.

## **2.3 Compras**

### **2.3.1 El proceso de compras**

Resulta incuestionable la influencia que tienen las compras en la satisfacción del cliente, por lo que todo lo que se instrumente y fomente a fin de mejorar los procedimientos de trabajo y la organización de dicho proceso, debe estar contenido en el sistema de aseguramiento de la calidad de la empresa y ha de regirse por las normas más recientes del grupo ISO 9000, que regulan esta esfera de trabajo.

En materia de relaciones funcionales y documentales con el resto de las áreas de la

empresa, las compras se vinculan con la actividad jurídica por concepto de los contratos, con contabilidad por los temas de costo y precio de las mercancías, directa y operativamente con los almacenes por la recepción de los pedidos y las órdenes emitidas, finanzas para el seguimiento de los compromisos presupuestales, sin desconocer la ineludible articulación que tiene que existir con otras áreas. Dichas relaciones tienen que estar definidas de forma clara y precisa en el procedimiento de compra como respaldo a un sistema de trabajo estrechamente enlazado, que hay que cumplir con rigor a fin de que los esfuerzos de la empresa puedan ser conducidos hacia la obtención de las metas fijadas.

Las estrategias de compra se soportan en las condiciones del mercado y en inserción conveniente y oportuna de los requerimientos previamente evaluados, ejecutándose en función de los niveles de costos y de los riesgos de aprovisionamiento involucrados, en el entorno de un conjunto de proveedores a emplear, caracterizados por su comportamiento y niveles de desempeño probados, en cantidades tales que se adecuen al volumen y diversidad de las demandas. Todo ello tiene que armonizar con el tipo de relación a establecer con los proveedores y los contratos a definir; así como la visión clara de la necesidad de localizar posibles socios estratégicos.

Es fundamental que dentro de cualquier empresa se valoren las compras no como la vía para un simple aprovisionamiento, sino que se desarrolle una estrategia de compras, para lo que resulta imprescindible contar con un equipo de compradores debidamente preparado para ello, sensibilizados con la necesidad de ir hacia la excelencia en su trabajo diario, preservando su tiempo para lo esencial, mediante una buena comunicación que les permita retroalimentarse del mercado y el dominio de las técnicas indispensables para la realización de sus funciones, sin relegar aspectos psicológicos y sociológicos que los pone en mejores condiciones para enfrentar los retos de una negociación a la que han de entregarse por entero.

En ocasiones se ve a compras como apoyo a otras actividades sin valorar que este proceso es mucho más que pedir y recibir de los proveedores. Existen múltiples razones por las cuales las empresas deben implementar una gestión adecuada de compras entre ellas están:

- La calidad de los productos dependen en gran parte de las compras.
- Las compras suman un porcentaje considerable en los costos totales.
- La función de compras tiene un efecto multiplicador en los resultados.
- Las compras absorben una buena parte del capital de trabajo (activo circulante).

Por lo antes expuesto, no cabe dudas de que la gestión de compras debe y tiene que dirigirse hacia su profesionalización, si se aspira a la diferenciación y al éxito, a partir de garantizar la calidad adecuada de los productos adquiridos para la satisfacción del cliente, el plazo de recepción oportuno y con la mejor relación calidad-precio, convirtiéndose en el área potencial para reducir los costos y aumentar los márgenes de beneficio.

En tiempos pasados compras sólo era valorada como un centro de gastos y no como lo que realmente puede llegar a ser: un centro con grandes potencialidades para generar beneficios a la empresa. Últimamente se considera muy especialmente en términos de estrategia y marketing, lo que indica que se avanza al ser considerada como una de las funciones principales dentro de la empresa.

En dependencia de la misión fundamental de la entidad en cuestión, el proceso de compras tendrá sus particularidades y por tanto obedece a una serie de regulaciones impuestas por la propia razón de ser de la entidad, por lo que difieren en esencia y se presenta en diversas modalidades atendiendo a lo que debe garantizarse, como por ejemplo: un flujo productivo, la prestación de un determinado servicio, el suministro a una obra en construcción o un taller de reparación, la comercialización posterior de lo que se compra, etc.

En las empresas comercializadoras las compras están llamadas a concretar la acción comercial que se traduce en la oferta en términos de calidad y precio que cubra la definición específica del surtido, garantizar el suministro estable y regular de las mercancías a la red de distribución, el control del nivel de las existencias y un adecuado nivel de servicio al cliente.

Algunos criterios que se usan para evaluar el nivel de servicio ofrecido por una empresa también tienen relación directa con la efectividad de las compras y se asocia igualmente a las variables por las que deben evaluarse y seleccionarse a los proveedores, ya que de ello depende en gran medida la satisfacción de las expectativas, deseos, preferencias y exigencias de los clientes. Entre estas variables se pueden mencionar las siguientes:

- Oportunidad de entrega
- Relación Calidad-Precio del producto
- Tiempo de ciclo Pedido – Entrega
- Completamiento (cantidad y surtido) de los pedidos
- Información sobre el pedido

La función de compras tiene un enfoque netamente estratégico con un impacto claro, directo y fácilmente medible en la cuenta de resultados que permite aumentar el poder de compra y conseguir ventajas competitivas. Aún cuando es conocido que lograr el óptimo de cualquiera de las actividades de un sistema, no siempre conduce a que los objetivos globales sean favorables, pero sin dudas es desde el origen de los productos a comercializar donde se fijan determinadas condicionales claves para la satisfacción del cliente final. Por ello lo que no se enfoque y ejecute correctamente al inicio, se arrastra como desventaja permanente y muy negativa a través de todo el ciclo de la gestión empresarial.

El proceso de compras abarca diferentes actividades generales que van desde la selección del proveedor, legalización de la compra, control de los pedidos y las entregas de mercancías, la factura y otros documentos, hasta el cierre del ciclo con el pago de la compraventa a los proveedores, quedando entonces el necesario registro del desempeño de éstos, a fin de poder hacer una consecuente evaluación de los mismos.

### **2.3.2 Proveedores**

La gestión de compras tiene en cuenta numerosos factores, tales como los costos de inventario y de transporte de entrada (desde el origen hasta el destino pactado), la disponibilidad de suministro, la eficacia en las entregas y la calidad de los proveedores. La gestión de la fuente de suministro se ocupa de desarrollar nuevos proveedores fiables.

Un enfoque de gestión del suministro sugiere una preocupación sobre la disponibilidad a largo plazo de las compras críticas o de alto precio, por la importancia que tienen los mismos para el éxito de la empresa. Este enfoque es necesario si el valor monetario de las compras o las fluctuaciones del costo son importantes.

Aún cuando, sin ser el factor decisivo, el precio se mantiene actualmente como un elemento dominante en la selección de los proveedores, determinadas estrategias del área de compras y aprovisionamiento, están enfocadas a establecer, asegurar y desarrollar relaciones a largo plazo con proveedores que ofrezcan artículos de calidad, prevaleciendo la tendencia de reducir el número de proveedores, comprometidos con el control de calidad y en ocasiones también con el almacenamiento y el transporte (ver Darwin Magazine 2004).

El punto de partida para el establecimiento de una adecuada relación con los proveedores consiste en el análisis del mercado de abastecimiento y el seguimiento de las tendencias en el consumo y del mercado de la producción a fin de lograr ofertas actualizadas de proveedores actuales o potenciales.

Este primer paso posibilita la actualización necesaria sobre nuevos productos, nuevos proveedores o factores de moda, que contribuye decisivamente a la definición de la forma más racional de selección y evaluación de proveedores, a fin de garantizar que los servicios a contratar valoren los aspectos claves, tales como: costo de aprovisionamiento, imagen, posición en el mercado, calidad, capacidad de innovación, nivel de servicio, condiciones de suministro y variantes de pago.

El desarrollo acelerado de los sistemas de información, las demandas de los consumidores centradas en una mayor exigencia de servicio, calidad, entrega, tecnología y tiempo, y la creciente competencia a nivel global, están obligando a las empresas a una urgente adaptación con respecto a los mercados. Ello implica que hay que avanzar hacia la integración no sólo interna, sino también con los clientes y proveedores, compartiendo cada vez más información para fortalecer los vínculos y hacer de dichas relaciones una fuente de colaboración. Esto no es más que la necesidad de adoptar formas novedosas de relacionarse con los proveedores.

Un objetivo importante de las empresas es lograr la integración y colaboración de sus proveedores, como parte de una estrategia para obtener un buen posicionamiento en el mercado a partir de:

- Procesos con tiempos de ciclo más cortos,
- Reducción de costos de operación y administración,
- Eliminación de excesos de inventario,
- Aprovechamiento de espacio manteniendo niveles de inventarios adecuados
- Garantía de los ciclos de entrega,
- Control de las mercancías en tránsito,

Nunca debe verse a los proveedores sólo como alguien que responde a pedidos, es necesario tratarlos como la prolongación de la propia empresa, con un determinado nivel de compromisos con ésta. En ocasiones hasta pueden llegar a monitorear los inventarios de sus clientes, como forma más avanzada o llega hasta administrar los

almacenes y los ciclos de abastecimiento, de manera alternativa. En este entorno de participación del proveedor en los negocios de una empresa dada, es que se presentan las modalidades de franquicia o consignación, según sean delineadas las diferentes actividades y responsabilidades con los inventarios y la gestión de aprovisionamiento.

Las relaciones con los proveedores han evolucionado a través de las últimas décadas de tal manera, que ya no se ven como en los años 60 y 70, que se consideraban adversarios, pasando por el establecimiento de relaciones estratégicas y alianzas ya constatadas en algunos países a partir de los años 80, siendo en la actualidad la asociación una tendencia que ha ido prosperando, al incluir en su cadena de valor hasta los proveedores de sus proveedores, lo que ha originado a las empresas que han adoptado estas nuevas formas, la reducción de los costos totales, mejoras en la calidad del servicio y la reducción de los tiempos de aprovisionamiento.

En los años comprendidos entre las décadas del 80 y 90 se han fomentado más las campañas formales con proveedores claves, estructurándose en relaciones estratégicas y alianzas, según se señala en un análisis realizado por el Instituto Aragonés de Fomento, publicado en el Manual de Gestión de Aprovisionamiento de PILOT (2004).

Generalmente, los beneficios de una adecuada estrategia de aprovisionamiento son:

- Reducción de la cartera de proveedores.
- Acuerdos a largo plazo.
- Comunicación abierta.
- Frecuencia en las respuestas.
- Filosofía de mejoramiento continuo.

En un sentido mucho mas práctico también debe confiar en el comportamiento histórico del proveedor o en las clasificaciones de estándares, para lo cual resulta indispensable establecer registros y controles relativos al desempeño real de los proveedores, medidos a través del establecimiento de un conjunto de indicadores cuantificables.

Las relaciones cercanas y a largo plazo con unos pocos proveedores son formas más acertadas, ya que los mismos se ven comprometidos con la empresa y ambas partes reciben beneficios mutuos, siempre y cuando se establecen relaciones colaborativas e intercambian información entre de las partes.

Existen tendencias actuales de acortar los ciclos y disminuir los tiempos de aprovisionamiento que llegan hasta la sustitución de las inspecciones en la recepción de mercancías por la evaluación y certificación integral de los proveedores (ver Hernández Avila, N. y otros 2004).

El desarrollo en cuanto a las relaciones con los proveedores llega hasta el otorgamiento de categorías de “certificados” y “homologados” basado en su actuación en cuanto a precisión, plazos de entrega y calidad de los productos suministrados, entre otros.

El análisis más preciso de los proveedores es aquel que está relacionado con la clasificación y tipología de los productos, según su significación en los resultados de la empresa, la caracterización de la demanda, etc. que por lo general se realiza a partir del empleo de la técnica de Pareto o método ABC, que también en ocasiones y para

determinados fines se aplica a los proveedores, se puede complementar con diferentes enfoques matriciales, utilizado para considerar posibles acciones de mejoramiento, según la clasificación de la cartera de productos y cantidad de proveedores, obtenido del análisis de Eduard Walkers CEGESTI (2001).

Existe un sin número de factores a tener en cuenta que permiten la fundamentada selección de proveedores que según su área de influencia se pueden agrupar en: posicionamiento, surtido, aprovisionamiento, precio y márgenes, merchandising, comunicación y servicios, según se señala un artículo publicado por Mollá, Alejandro (2000).

En cuanto a su posicionamiento se debe valorar desde la reputación del proveedor hasta la organización, administración, fuerza técnica, instalaciones, nivel financiero y su ubicación geográfica, entre otras.

Por otra parte es indispensable considerar además de la calidad de los productos, la amplitud y profundidad del surtido que puede suministrar, así como la disponibilidad, la rapidez de las entregas, el cumplimiento de los plazos, la calidad de la información ofrecida, y de gran significación son los aspectos relacionados con las posibilidades de financiación de la mercancía y hasta la posibilidad de utilizar sus propios almacenes.

Todo lo anterior inclusive está siendo valorado actualmente antecediéndolo a todo lo relativo con el precio, los márgenes, posibles descuentos, etc., a todo lo que se le suman criterios sobre aspectos inherentes al merchandising, la comunicación, publicidad, promociones hacia el cliente y adiestramiento de la fuerza de ventas.

No menos importante son los diferentes servicios que se deben estar acompañando a determinados artículos, como son por ejemplo suministro de partes, piezas y agregados, servicios de garantía y post venta, entre otros, así como también aspectos relacionados con la consolidación de cargas, calidad del embalaje, marcado de la carga y su unitarización, que tanto influyen en los procesos subsiguientes de transporte, almacenamiento y distribución, hasta llegar, con la integridad requerida, hasta el cliente final.

Dada la cantidad de atributos que caracterizan a los proveedores y a fin de poder reflejar de modo cuantitativo algunos aspectos difíciles de medir, para la selección de proveedores y para realizar una adecuada licitación se han empleado también técnicas de gradación definiendo la importancia de cada aspecto para la empresa y posteriormente se evalúa a cada proveedor según la satisfacción de dichos aspectos previamente establecidos. En la Figura No. 2.2 se muestran algunos de estos aspectos y su contenido.

<b>Aspectos</b>	<b>Contenido</b>
Posicionamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Inversión en imagen del producto por parte del proveedor</li> <li>ÿ Reputación del proveedor</li> </ul>
Surtido	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Amplitud de las líneas del proveedor</li> <li>ÿ Profundidad de las líneas del proveedor</li> <li>ÿ Capacidad del proveedor para suministrar las novedades antes que la competencia</li> <li>ÿ Calidad del producto</li> </ul>
Suministro	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Disponibilidad de inventario del proveedor</li> <li>ÿ Posibilidad de utilizar los almacenes del proveedor</li> <li>ÿ Rapidez en la entrega</li> <li>ÿ Cumplimiento de los plazos de entrega</li> <li>ÿ Calidad de la información ofrecida por el proveedor</li> <li>ÿ Conocimiento del proveedor de los mercados locales</li> <li>ÿ Ayuda en la planificación del surtido</li> </ul>
Precios	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ El precio del producto</li> <li>ÿ Descuentos del proveedor en el precio inicial</li> <li>ÿ Financiación de la mercancía</li> </ul>
Merchandising	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Ayuda en la presentación del producto</li> <li>ÿ Espacio que ocupa en el establecimiento</li> </ul>
Comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Publicidad del proveedor hacia el consumidor</li> <li>ÿ Cooperación del proveedor en la publicidad</li> <li>ÿ Promociones del proveedor hacia el consumidor</li> <li>ÿ Adiestramiento de la fuerza de ventas</li> </ul>

**Figura No. 2.2: Criterios para la selección del proveedor (ver Mollá, A. 2000)**

Otra forma de evaluar a los proveedores es la del Modelo de selección de LEHMANN D.R. y O'SHAUGENSSY, J. (1982) se basa en el cálculo de la media ponderada de 17 atributos que tendrían importancia distinta dependiendo del producto el cual se refleja en la Figura No. 2.3.

<p>La reputación general del proveedor.</p> <p>Condiciones financieras.</p> <p>Flexibilidad del suministrador para adaptarse a las necesidades de la empresa.</p> <p>Experiencia con el suministrador en situaciones análogas.</p> <p>Servicio técnico ofrecido.</p> <p>Confianza con el vendedor.</p> <p>Comodidad en el suministro del pedido.</p> <p>Datos sobre la adecuación del pedido.</p> <p>El precio.</p>	<p>Especificaciones técnicas.</p> <p>Facilidades de uso del producto.</p> <p>Preferencias del usuario principal del producto.</p> <p>Formación ofrecida por el suministrador.</p> <p>Tiempo de formación requerida.</p> <p>Confianza en la fecha de entrega prometida</p> <p>Facilidad del mantenimiento.</p> <p>Servicio postventa.</p>
---	--

**Figura No. 2.3: Modelo para la selección de proveedores**

### **2.3.3 Negociación**

Quien compra bien, vende bien, reza un viejo adagio, por eso una forma de mejorar la rentabilidad de la organización es mediante las negociaciones con la contraparte. El comprador trata de lograr mejores condiciones (precio, calidad y garantía en los bienes adquiridos) y el vendedor de hacer una venta con buenos márgenes para su compañía. Finalmente, el balance de la transacción es el resultado del trabajo en equipo asumido por las áreas de compras y ventas (ver Darwin Magazine 2004).

Existen diferentes criterios a tener en cuenta en la negociación, entre ellos están:

- Descuentos Vs. cantidades (costo de mantenimiento del inventario entre el 20%-36%)
- Excesos o sobrantes/rechazos/desperdicios
- Documentación de embarques, expedición y seguimiento de los embarques
- Reclamaciones por pérdidas o daños, Pagos de las cuentas por carga, Revisión de carga.
- Especialización, Tendencias de precios en el mercado de proveedores
- Recepción y análisis de oferta
- Medición del valor agregado de la función de compras

Cuando un comprador entiende la estructura de costos de los proveedores, se pueden realizar negociaciones y compras más inteligentes. El objetivo es determinar tanto las partes fijas como las variables del costo del proveedor. Si se conoce su estructura de costos aproximada y su punto de equilibrio relacionado, entonces se puede saber el impacto de las compras en el proveedor.

Las negociaciones con los proveedores pueden determinar acuerdos que regulen los suministros entre la empresa y los puntos de venta. Estos acuerdos pueden tener impacto en los inventarios, por lo que algunas de las acciones a realizar son:

- Búsqueda y concertación de créditos para financiar compras y los inventarios
- Realización de los trámites administrativos y comerciales para asegurar las importaciones, incluyendo la coordinación de fletes, permisos de importación y demás trámites exigidos.
- Una forma de reducir el inventario en tránsito es tener inventario en consignación. Bajo un acuerdo de consignación, el proveedor mantiene la propiedad del inventario. Otros acuerdos implican encontrar un proveedor que esté dispuesto a situar sus productos en el almacén donde lo tiene normalmente el usuario. El proveedor factura en base a un recibo de venta firmado por el usuario según el número de unidades vendidas.
- Otra modalidad a valorar es la franquicia. En la modalidad de franquicia se aporta una marca, una imagen, un prestigio, así como los procedimientos de trabajo, los recursos y el conocimiento, brindando además los suministros para un marketing mucho más profesional, la gestión de los suministros y la formación del personal de venta.

Las estrategias de negociación se clasifican en los siguientes tipos:

- a) Modelo del precio basado en el costo: Requiere que el proveedor abra sus libros al comprador. El precio contratado se basa en el tiempo de mano de obra y los materiales o en un costo fijo, con una cláusula de aumento para acomodar los cambios en los precios.
- b) Modelo de precio basado en el mercado: El precio está basado en un precio o índice publicado.
- c) Licitación competitiva: Es apropiada en los casos en que los proveedores no están dispuestos a discutir los costos o donde no existan mercados perfectos. Para ello se requiere tener varios proveedores potenciales del producto y presupuestos de cada uno. La principal desventaja es que dificulta el desarrollo de relaciones de largo plazo entre comprador y proveedor. La licitación competitiva puede determinar el costo de forma efectiva. Pero también puede hacer difícil la comunicación y eficacia.
- d) Combinar dos o más técnicas: Proveedor y comprador deben estar de acuerdo en revisar ciertos datos de costos, aceptar alguna forma de datos del mercado para los precios de materias primas, o acordar que el proveedor deberá permanecer competitivo.

Adicionalmente a la estrategia de negociación adoptada, el comprador debe tener en cuenta: qué acuerdos pueden generar beneficios para ambas partes, qué tan importante es la empresa para este proveedor, cuánto tiempo se ha mantenido esta relación comercial, cuántas alternativas tiene la empresa para procurar los insumos, qué le suministra este proveedor, cuál ha sido el desempeño del proveedor en el pasado.

En la determinación de las compras, la selección de los proveedores, la licitación y finalmente en la propia negociación, surgen determinados conflictos, tales como: volúmenes de compras que elevan significativamente el nivel de inventario frente a mejores precios, a plazos de suministros (plazos cortos-pedidos a largo plazo), a cambios frecuentes del mercado y a desabastecimientos durante el tiempo de respuesta del proveedor, disyuntivas que se supone sean solucionados por los compradores, los cuales

han de contar con la formación, preparación y actualización necesarias para enfrentar dichas situaciones.

En la práctica actual muchos proveedores ofrecen descuentos por cantidades, o sea que si la empresa le compra cierta cantidad de surtidos, tiene un determinado costo de adquisición para ellos, pero si el volumen de surtidos o el volumen de cada surtido a comprar es mayor, entonces el costo de adquisición por unidad para la empresa es menor. Surge así otro problema a resolver, donde el equilibrio entre los costos juega un papel fundamental. La empresa necesita tomar la decisión siguiente:

- Y ¿Es conveniente comprar menos surtido o menos cantidad por surtido al precio de costo acostumbrado?
- Y ¿Es conveniente comprar más surtidos o más cantidad por surtido a un precio de costo menor?

Para tomar esta decisión, que además debe ser en el menor tiempo posible, pues a menudo se origina en el momento de comprar, es necesario calcular los costos relacionados con el lote económico de pedido y con el lote que ofrece el proveedor con descuento y compararlos.

La decisión de comprar uno u otro lote debe ser la variante de menor costo, incluyendo la totalidad de los costos logísticos.

Esta forma de negociación sobre los precios según cantidades genera otros muchos inconvenientes entre los que se encuentran la posible obsolescencia en productos de moda, posibles pérdidas en productos con fechas de vencimiento, elevación de los costos por mantenimiento de inventarios por largos períodos de tiempo en caso de las habituales fluctuaciones de la demanda y también la acumulación de inventarios por posibles saturaciones del mercado o por otras muchas razones.

Otra situación que se presenta a menudo es la decisión sobre adquirir un contenedor con destino territorial, siempre y cuando se cuente con la demanda regionalizada (compras por destino). También en esa dirección está el adquirir un contenedor con un mismo producto o uno mixto (con diferentes surtidos).

En la actualidad, una compañía debe estar preparada para garantizar la entrega permanente de productos, procurando que cada vez sea en cantidades o lotes más pequeños; ya que el cliente, como actor activo de la cadena, también pretende administrar bien sus recursos y destinar el capital a compras e inversiones que maximicen su satisfacción; evitando, en lo posible, dificultades financieras y de adquisición de productos. Es bueno recordar que manejar pedidos o procesos mucho más frecuentes es ventajoso, pues de esta forma se reducen las necesidades de inversión, al tiempo que disminuyen también los niveles de inventarios, se mejora la calidad y la respuesta a los requerimientos del mercado.

Los compradores deben disponer de tiempo y capacidad para analizar un amplio volumen de información y además contar con una capacidad negociadora, todo lo que se convierte en las variables para el éxito en un proceso de compras.

Sin dejar de ser cuidadoso en seguir los trámites establecidos, los procedimientos de trabajo y el orden de la documentación, los compradores deben prestar mucha atención a no caer en esquemas y empeñarse en fomentar la creatividad ante determinadas situaciones que requieran del establecimiento de vínculos más novedosos con la contraparte.

La amabilidad, el clima favorable y el respeto en el trato con los proveedores resulta fundamental, pero no es conveniente dejarse arrastrar hacia concesiones desfavorables para la empresa, por lo que hay que valorar en detalle cada una de las formulaciones de los proveedores y ofrecer fundamentos convincentes de las necesidades.

Para una negociación exitosa hay que ser previsor y estar preparados para conducirla hacia los objetivos previamente determinados, cuidando no caer en posiciones irreflexivas sino más bien ser conciliador. Las posiciones de firmeza en aspectos claves de la negociación no debe verse en antagonismo con ciertas flexibilidades en otros temas menos comprometedores para su organización.

Estos conceptos deben formar parte del buen desempeño de los compradores que van encaminados a hacerlos cada vez más seguros en su comportamiento ante los proveedores, evitando las posiciones extremas ya que las mismas no resultan ventajosas.

En una negociación es muy beneficioso conocer a cabalidad, tanto a la entidad desde todos los ángulos posibles como a las personas con las que se encarará directamente el negocio, atendiendo a sus características y rasgos que la distinguen, como a su manera de actuar en una negociación como tal, para llevar a cabo una fase preparatoria de la misma. Esto indica el camino a seguir en el momento de la negociación como primera fase de la misma.

No menos importante resulta la forma de actuar durante el establecimiento del negocio como tal, donde se fijan los aspectos legales de la transacción y los contenidos esenciales de los contratos, aspecto este que se valora en el siguiente acápite con un poco más de detalles.

Finalmente, además de lo que hay que observar antes y durante la negociación, es de vital significación el seguimiento y control del cumplimiento de lo establecido en el contrato, lo cual permite a la empresa registrar aspectos claves sobre los cuales posteriormente se pueda llegar a realizar una objetiva evaluación de los proveedores.

#### **2.3.4 Contenido de los contratos**

El contrato de compraventa o llamado también de suministro es el documento legal donde se formaliza con la contraparte, los términos y condiciones que garantizan el cumplimiento de los acuerdos adoptados en el proceso de negociación.

Siempre que resulte de aplicación, las relaciones comerciales pueden ser formalizadas mediante bases permanentes de contratación, de conformidad con las cuales se concierten los sucesivos contratos que se firmen por las partes.

Es indudable la importancia del contenido de los contratos, por ello se le dedica en este tema un acápite independiente. En la Figura No. 2.4 se realiza un primer intento de esbozar algunos de los contenidos, que deben incluirse en un contrato de suministro,

aunque cada uno de ellos tiene sus especificidades (ver Ministerio del Comercio Exterior 2001 y Sociedad Meridiano de Cubase 2004).

- Objeto del Contrato
- Lugar, fecha y condiciones de entrega
- Unidad de medida y cantidad de producto
- Precio, importe, moneda y condiciones de pago
- Calidad y requisitos técnicos
- Especificaciones técnicas para la transportación, la manipulación y el almacenamiento
- Envases y embalajes
  - ÿ Dimensiones (largo x ancho x altura)
  - ÿ Marcas gráficas
  - ÿ Resistencia en la estiba (cantidad de camadas en el almacenamiento)
  - ÿ Peso bruto y neto (en kilogramos)
  - ÿ Volumen (en metros cúbicos)
- Términos y condiciones de la garantía incluida la asistencia técnica y el alcance de los suministros
- Condiciones para el embarque, la transportación y el seguro de las mercancías
- Supervisión de las mercancías
- Entrega de los documentos originales y copias necesarias relativas a la propiedad de la mercancía, conocimiento de embarque, y otros de carácter probatorio, tales como facturas comerciales, certificados de origen, de calidad, emitido por el suministrador o tercero, según proceda
- Reclamaciones
- Penalidades
- Fuerza Mayor
- Legislación aplicable al contrato y medios de dirimir las discrepancias que sobre la interpretación o ejecución del mismo pudieran surgir
- Vigencia del contrato

**Figura No. 2.4: Algunos contenidos de un contrato de suministros**

En el contrato deben establecerse los requerimientos de los productos, su envase y embalaje y el control de su cumplimiento.

En los contratos no siempre se incluyen acápites que garanticen la protección del comprador frente a retrasos en las entregas o incumplimientos de las entregas, así como ante paros productivos por cualquier razón (falta de materias primas, envases, etc.) con la

antelación requerida para buscar variantes que cubran esos déficit en las entregas convenientes. Teniéndose en cuenta que las afectaciones por concepto de disminución de niveles de ventas pueden hasta conducir a la pérdida de clientes.

Otro aspecto de interés para aligerar las operaciones de recepción, almacenamiento, despacho, distribución y hasta para ser más efectivo en cuanto al reaprovisionamiento mismo, lo es sin dudas, la aplicación del etiquetado con el código de barra que permite el conocimiento preciso de las mercancías y su seguimiento a través de toda la cadena de suministro. Dicho código incluye no sólo la propia identificación inequívoca, sino también la individualización del productor y el país de origen, así como otras informaciones sobre el producto en sí, entre las que cabe destacar su fecha de producción, lote y caducidad si procediera, la forma, tamaño, peso y el contenido de los envases y embalajes.

El embalaje brinda una protección del producto envasado, sin embargo para evitar daños al medio ambiente y armonizar las normas en materia de contacto con los alimentos, es cada vez más indispensable que los embalajes utilizados por los países en desarrollo que realizan exportaciones sean compatibles con el medio ambiente y con las exigencias de los clientes y los países importadores. De ahí que sea necesario mantenerse informado sobre los nuevos documentos normativos (normas, leyes y reglamentos) y otras iniciativas relacionadas con los embalajes para ser incluidos en los contratos.

Aunque hay conciencia sobre los problemas ambientales, entre éstos no se incluye siempre a los embalajes, por ello en el mundo actual hay que tener presente las prácticas del ecoembalaje. A continuación se exponen algunos de sus principios:

- Estudio de embalajes y gestión de desechos
- Introducción no sólo del concepto envase y embalaje seguro, sino también ambientalmente aceptable.
- Gran preocupación por las condiciones higiénicas de los embalajes.
- La recolección y eliminación de desechos.
- La infraestructura de recolección y reciclaje de embalajes usados.

Con marcada incidencia tanto para el cliente final como los diferentes eslabones de la cadena de suministro además del envase y embalaje y de los demás aspectos antes mencionados, en los contratos hay que concederle especial atención a la unidad de compras, de manera que ésta sea, si no igual, al menos múltiplo o submúltiplo de la unidad de almacenamiento, de transporte, distribución y de consumo. En condiciones muy específicas donde esta condición no sea viable, al menos debe tenderse a ello con el objetivo de aligerar las operaciones, teniendo en cuenta desde la compra, lo referido a cantidades por envase o embalaje, así como su peso, dimensiones y calidad, según las manipulaciones a que deben ser sometidas las cargas hasta llegar al cliente final.

Las características del embalaje de las mercancías es uno de los aspectos determinantes para la paletización de las cargas tanto por sus dimensiones como por su resistencia. Las mismas también deben estar acorde con algunos requerimientos vinculados con el movimiento físico de los productos o flujo material, lo que tienen que ser contemplado en el contrato, obviamente desde un inicio, siendo las más significativas: la normalización de

sus dimensiones, la mayor garantía contra la inviolabilidad de las cargas, así como la incorporación de las marcas gráficas con los correspondientes símbolos de advertencia de riesgos específicos, entre otras.

Dada la incidencia directa de estos aspectos en la manipulación, el almacenamiento y la transportación de mercancías, de no ser considerados en el contrato con visión de conjunto, se pueden llegar a provocar daños a los productos por excesivas manipulaciones, por la necesidad de fraccionamiento no conveniente de las unidades de embalaje, o peor aun, la obsolescencia y el estancamiento de las existencias por inadecuada rotación.

De manera similar, en lo que respecta a la presentación de los productos, sus envase y embalajes, así como a sus característica de consumo (permanentes, estacionales, etc) inciden directamente en la distribución geográfica hacia los mercados a suministrar, los lotes y el ciclo de reaprovisionamiento y no menos importante el diseño, estructuración y garantía de la logística inversa.

Otro aspecto a tener en cuenta es la evaluación y concreción de los contratos de suministros, definiendo la cantidad a proveer, precio de compra y frecuencia probable de reabastecimiento, así como la activación oportuna de las órdenes de compra de los distintos contratos firmados con los proveedores.

### **2.3.5 Control**

Aquí se refiere, de forma muy resumida, al control de los contratos, la gestión de los trámites aduanales y el pago a los proveedores.

A continuación se mencionan algunos de los elementos a tener en cuenta para el control del cumplimiento de los contratos:

- Seguir el curso de la documentación requerida y su ágil tramitación.
- Seguimiento de los flujos de las mercancías desde el proveedor hasta que se conviertan en disponibilidades reales.
- Control de la recepción de los pedidos para agilizar esta actividad.
- Registrar la información del seguimiento constante de como se están comportando las compras, para mantener actualizado a los clientes
- Mantenerse informado del mercado de acuerdo a su segmentación, para conocer las necesidades reales de los clientes.

Debe velarse por la simplificación de los trámites de aduana para que éstos sean realizados lo mas eficiente posible (ver Poth, M. 2003). Estos tienen que ver con las formalidades aduaneras previas al registro de la declaración de las mercancías, orígenes de las mercancías, liberación para consumo privado de mercancías importadas, etc. No por gusto se planteó en la Cuarta Conferencia Iberoamericana de Logística en Barcelona, que “existían puertos con aduanas y aduanas con puertos” (ver CIAL 2003).

Por otra parte, la agilización de los pagos a proveedores, según su significación en los resultados, puede en múltiples casos detener o demorar el reaprovisionamiento de mercancías altamente demandadas. En la Figura No. 2.5 se esquematizan algunos pasos a seguir para la agilización de los pagos a proveedores.

- Canalizar y agilizar la entrega de toda la documentación requerida
- Seguir las tendencias de los consumos y del mercado de la producción, exigiendo ofertas actualizadas a proveedores actuales o potenciales.
- Chequear el cumplimiento de los contratos de compra
- Garantizar los flujos de las mercancías desde el proveedor hasta el puerto, aeropuerto o almacén pactado.
- Garantizar las entregas de todas las documentaciones referidas a los suministros.
- Atender y conducir, en coordinación con el aparato legal en los casos que procedan, reclamaciones o quejas a los proveedores
- Valorar sistemáticamente, con enfoques logísticos y financieros, la rotación eficaz y evitar la falta de existencias.
- Dar seguimiento mediante revisión sistemática de los contratos, sobre cuando, cómo y en qué forma se realizarán los pagos a cada uno de los proveedores.
- Aplicación de estrategias financieras de la empresa en las operaciones de compra.
- Establecimiento del orden de prioridad y momento de pago a los proveedores según su significación

**Figura No. 2.5: Algunos pasos a seguir para agilizar el pago a proveedores**

### **2.3.6 Transporte de entrada**

Se denomina transporte de entrada al que se contrata con el productor o proveedor hasta un destino determinado, partiendo por lo general de lo establecido en los INCOTERMS (ver Figura No. 2.6). El mismo incide directamente en el precio del producto.

Los INCOTERMS son unas reglas internacionales para la interpretación de los términos comerciales fijados por la Cámara de Comercio Internacional. La palabra INCOTERMS viene de la contracción del inglés de: INternacional COMmercial TERMS (Términos de Comercio Internacional).

Los INCOTERMS regulan:

- La distribución de documentos.
- Las condiciones de entrega de la mercancía.
- La distribución de costos de la operación.
- La distribución de riesgos de la operación

Pero no regulan:

- La legislación aplicable a los puntos no reflejados en los INCOTERMS.
- La forma de pago de la operación

Grupo		Siglas	Denominación	
			En español	En inglés
GRUPO (salida)	E	EXW	En fábrica	Ex Work
GRUPO (Sin pago transporte principal)	F	FCA FAS FOB	Franco transportista Franco junto al buque Franco a bordo del buque	Free Carrier Free Alongside Ship Free On Board
GRUPO (Con pago transporte principal)	C	CFR CIF CPT CIP	Costo y flete Costo seguro y flete Transporte pagado hasta Transporte y seguro pagado hasta	Coste And Freight Cost Insurance Freight Carriage Paid To Carriage And Insurance Paid
GRUPO (Llegada)	D	DAF DES DEQ DDU DDP	Entregada en frontera Entregada sobre buque Entregada en muelles Entregada sin pagar derechos Entregada derechos pagados	Delivered At Frontier Delivered Ex Ship Delivered Ex Qudy Delivered Duty Unpaid Delivered Duty Paid

**Figura No. 2.6 Términos de Comercio Internacional (INCOTERMS)**

Según la forma o destino del transporte contratado puede suceder que al precio del producto también se le adicione la manipulación y el transporte hasta el primer almacén del distribuidor.

Otro aspecto a tener en cuenta es la contratación de servicios con agencias especializadas para realizar las operaciones de transporte, manipulación de cargas, consolidación, extracción de cargas, trámites aduanales e inspección de cargas.

## 2.4 Central de Compras

El surgimiento de las Centrales de Compras se fundamenta en el incremento del poder de compras y la mayor especialización del personal encargado de las negociaciones, así como en el impacto que genera en los valores de inventario y en los gastos ocasionados por la gestión de compras.

Las Centrales de Compras comprenden sistemas automatizados de gestión, soportan la demanda y la oferta, realizan la gestión de compras centralizadas y organizan las operaciones logísticas. Poseen equipos dedicados al pronóstico de la demanda de grupos de clientes para dar rápida respuesta a los pedidos a través de una red globalizada.

Es una modalidad de subcontratación (outsourcing-externalización) de la gestión de compras y a su vez una forma de cooperación entre empresas en función de la especialización. Fue utilizado en sus inicios por empresas pequeñas y generalmente de un mismo sector.

En un estudio realizado por la Universidad del País Vasco, que aborda esta temática se señala (ver Chaterina Abando, J. / Pando García, J. / Tamayo Orbegozo, V. / Tejada Barnetxea, S. 2002):

- Las centrales de compras y las franquicias son formas exitosas de cooperación en el sector de la distribución.
- Las centrales de compras permiten negociar con los proveedores desde una posición favorable al agrupar las compras de varias empresas
- Existen centrales de compras por líneas de productos, por ejemplo: alimentos, materiales de oficina, artículos para el hogar, así como otros más especializados como son: juguetes, electrodomésticos, automóviles, etc.

En la Figura No. 2.7 se muestran algunas desventajas sobre la central de compras.

- |  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– Satisfacción con los proveedores habituales</li> <li>– No posibilita la relación directa con los proveedores</li> <li>– Ausencia de exclusividad de productos</li> <li>– Necesidad de compartir la información con la competencia</li> <li>– Falta de control personalizado de las compras</li> <li>– Limitación en la adquisición de suministros especializados</li> </ul> |
|--|

**Figura No. 2.7: Algunas desventajas sobre la central de compras**

Una de las causas de no pertenecer a una central de compras es también el desconocimiento sobre los preceptos, que se requieren para ello, como es lo innecesario de la adquisición de una cantidad mínima de surtido o de un volumen definido por surtido.

Otra de las causas es el desconocimiento de las ventajas, que significa pertenecer a una central de compras, las cuales se mencionan al inicio de este acápite.

## **2.5 Otras consideraciones**

### **2.5.1 Alianzas**

En un mundo signado por las alianzas, la relación con los proveedores debe responder a criterios de pertinencia, cooperación y beneficio mutuo, resultados a lograr con el adecuado empleo de los criterios y tecnologías para la gestión eficaz de los procesos de aprovisionamiento organizacional.

Una gestión de compras efectiva no sólo encuentra proveedores excepcionales dondequiera que estén, sino que también debe encontrar proveedores que deseen correr el riesgo asociado con el lanzamiento de nuevos productos y posibilitar el seguimiento de los productos en el mercado para valorar los márgenes de beneficio de la mercadería comprada, la información necesaria para anticipar problemas, establecer acciones correctivas y alternativas que permitan el buen funcionamiento de ambas organizaciones. La integración requiere de intercambio de información y apoyo mutuo para el logro de objetivos comunes.

La integración es consecuencia de una buena comunicación entre proveedor y cliente. Es importante que los proveedores conozcan las necesidades de cada uno de sus clientes y realicen los ajustes necesarios al interior de su organización para cumplir sus

expectativas. Algunas variables importantes que el cliente debe mostrar a sus proveedores son:

- Proyección de requerimientos futuros para cada número de parte.
- Inventarios reales y actualizados de cada uno de los productos.
- Cantidad de material recibido para facilitar procesos de facturación
- Establecimiento de cantidad mínima y máxima de materia prima en planta (niveles de inventario físico y capacidad de almacenamiento)
- Considerar el tiempo de tránsito del material para generación de órdenes.
- Información personal del administrador de materiales para verificar información urgente y facilitar el proceso de comunicación humana.
- Procesamiento automático de información al momento de utilizar el material en producción.

A su vez, el comprador requiere que el proveedor informe sobre:

- Cantidad de material embarcado.
- Fecha de embarque del material.
- Medio de transporte seleccionado para embarque (terrestre, marítimo o aéreo).
- Guías para rastrear el material con el departamento de logística.
- Promesa en cantidad y fecha de futuros embarques.
- Problemas de capacidad en el suministro con tiempo de anticipación.
- Alertas de material defectuoso (cantidad y guía).

Los compradores evalúan el desempeño de los proveedores para tomar la decisión de continuar o no con la relación de negocios. Una buena integración permite relaciones de negocio duraderas, que a su vez hacen posible el desarrollo de estrategias de planeación y desarrollo de productos.

Las empresas de clase mundial saben que una gran parte de sus ingresos se gasta en las compras y lo que se ahorra en las compras va directamente a los beneficios. Estas empresas encuentran la mezcla correcta de integración vertical, compras tradicionales y técnicas de organización virtual. La evaluación, selección y desarrollo de los proveedores garantizan ser socios con relaciones a largo plazo, tratando de satisfacer a los mismos clientes.

### ***2.5.2 Plataforma electrónica para las compras***

La introducción de las computadoras personales (PC) a partir de primeros años de los 80 comienza a llenar el espacio que permite imprimirle velocidad y exactitud a aspectos tales como el pronóstico de la demanda, las necesidades por artículos debidamente definidos y todos los demás datos asociados al inventario, las órdenes y su seguimiento para mantener en consideración existencia dinámica (mercancía en tránsito), así como las cantidades económicas de compras, los costos de emisión de pedidos y transporte Vs. los costos de mantenimiento del inventario, deben ser tratados de forma automatizada por el gran volumen de información que implican.

De igual forma el registro de proveedores, los precios históricos, el desempeño de cada uno de los proveedores, los plazos de suministro y su comportamiento en el tiempo, requieren de la posibilidad de aplicación de sistemas que sobre la base de los registros y mediante un determinado algoritmo sugiera a que proveedor comprar determinada cantidad, para tal tiempo, en tales precios.

Actualmente, la gestión de aprovisionamiento es un elemento clave para la competitividad de las empresas debido a la importancia que tiene en los resultados empresariales a través del margen de beneficio, de los plazos de entrega, de la calidad del producto/servicio, de la satisfacción del cliente, etc.

La gestión de aprovisionamiento a través de Internet es una realidad en el corto y mediano plazo, que brinda grandes oportunidades a la empresa y que se pueden resumir en la disminución de los precios de adquisición de las compras entre un 5 y un 15%. Esta disminución en los precios se obtiene debido a varios factores aunque básicamente se pueden englobar en tres:

- Negociaciones más eficaces y eficientes debido a las importantísimas posibilidades de intercambio de información con los proveedores
- Acceso a mayor número de proveedores potenciales posibilitando el acceso a mayor número de ofertas de manera rápida, sencilla y automática.
- Distintos tipos de subastas y compras agregadas. Los conceptos de compra agregada (compra que realizan distintos compradores a un mismo proveedor) y los de subastas y subastas invertidas (subastas en las que el comprador es el que fija las condiciones siendo los vendedores los que pujan) son muy sencillos de implementar en Internet por las posibilidades tecnológicas y de comunicación que ofrece.

En la actualidad se han incorporado varios términos de gestión antecendidos por “e” para significar su soporte electrónico, entre ellos el e-procurement (gestión de aprovisionamiento), es el que genera ahorros en tiempo récord, pero su implantación es muy complicada.

El e-procurement es un nuevo planteamiento estratégico en la gestión de aprovisionamiento que supone algo más que la simple compra de siempre con un giro de alta tecnología, ya que ofrece muchas más ventajas y oportunidades tanto para los compradores como para los proveedores, por tratarse de sistemas de aprovisionamiento automatizados mediante el uso de aplicaciones Web basadas en Internet, que elimina las barreras horarias y geográficas. Proporciona una transmisión rápida, el seguimiento de los pedidos y un proceso eficiente de las órdenes de compra y del pago de facturas. Ofrece la posibilidad de integrar todos los procesos de la organización, generando una sinergia entre todas las áreas de la empresa que conduce a la optimización y rentabilidad de los procesos.

El aspecto tecnológico no es el único factor que las empresas deben evaluar antes de implementar una herramienta de e-procurement. El factor humano es parte del éxito en la implementación, por lo que los responsables de esta aplicación deben tener los

conocimientos y habilidades que permitan tomar decisiones en base a la información compartida por ambos negocios. Además, de acuerdo a Crouch, D. (2003) las estrategias de implementación deben establecer procesos de colaboración y coordinación para lograr la integración de ambas empresas a través de una tecnología de e-procurement.

El e-procurement transforma el ciclo de la cadena de suministro, donde el cliente final realiza sus pedidos directamente a los proveedores, eliminando los intermediarios, lo que reduce costos, amplía las fuentes de suministro y aumenta la productividad mediante una notable mejora en los gastos de los procesos de aprovisionamiento.

Para encaminar la solución de las diferentes y nocivas debilidades que se presentan por una inadecuada gestión de aprovisionamiento, se hace imprescindible enfocar en primer término la preparación del personal dedicado a estas actividades, comenzando por las compras, fijando claramente los procedimientos de trabajo, los métodos de control y poniendo de relieve la responsabilidad de cada uno con los resultados finales de la entidad y su matiz eminentemente económico.

Los modernos supermercados minoristas y los comerciantes mayoristas están usando cada vez más escáneres electrónicos en las cajas para acelerar el flujo de clientes y mejorar la administración de los inventarios. Este tipo de sistema de punto electrónico de venta (PEV) depende de que cada producto haya sido etiquetado con un código de barras único que puede ser leído por un láser. Los dos sistemas principales de códigos son el Código Universal del Producto (Universal Product Code - UPC), originando en los Estados Unidos de América y el Número del Artículo Europeo (European Article Number - EAN), creado en Europa. Ambos sistemas de codificación han encontrado aceptación en un número grande de países y son compatibles entre sí. El sistema de UPC utiliza 11 dígitos, mientras que el EAN utiliza 13 dígitos. Los primeros cinco dígitos del código de EAN identifican al fabricante o productor, los siguientes cinco dígitos dan información específica del producto, seguidos por dos dígitos que denotan el país de origen, con un dígito final de control. Estos dígitos son representados por una serie de barras negras y blancas alternadas, cuyo ancho varía, las que son leídas por el escáner del láser.

Además de reducir el tiempo que el cliente pasa en la caja, los escáneres unidos a las computadoras pueden transferir al instante el artículo vendido de los registros de inventarios a los registros de las ventas. La tecnología del escáner no sólo proporciona conveniencia al cliente, sino que también le proporciona al vendedor un detalle del nivel de los inventarios y de las ventas que puede mejorar la rentabilidad significativamente.

Los escáneres le permiten al vendedor que registre no sólo el producto vendido, o mantenido en inventario, sino también la forma y el tamaño del envase. Así, por ejemplo, un vendedor que usa escáneres sabrá que es el envase de 2 litros de leche el que está ganando en volúmenes de ventas mientras que, quizás, los envases de 250 ml tienen lentitud en la salida. Esto ayuda al vendedor a responder más rápidamente a las cambiantes preferencias del consumidor y al mismo tiempo mejora la rentabilidad al reducir las tasas de pérdidas de producto.

La asimilación de Nuevas Tecnologías de la Información, también se puede ampliar en el Tema 5 del Tomo I (ver Torres Gemeil, M. / Daduna, J. / Mederos Cabrera, B. 2004) permite un mejoramiento de la gestión logística en su conjunto, ya que facilita el

intercambio ágil, fundamentalmente con los proveedores, tanto de existencias, estado de los pedidos, situaciones de cobros y pagos, etc. ofreciendo beneficios expresados en ahorro de tiempo y solventando las distancias entre las partes que intervienen en los diferentes procesos (proveedor, cliente y entidad financiera).

## **2.6 Trazabilidad**

Según la definición que establece el Parlamento Europeo, la trazabilidad es la posibilidad de encontrar y seguir el rastro, a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución de un alimento (para uso humano o animal) o una sustancia destinada a ser incorporada en alimentos o con probabilidad de serlo.

Así, la trazabilidad o “rastreadabilidad”, es un sistema que permite seguir la ruta de un producto, sus componentes, materias primas e información asociada, desde el origen hasta el punto de destino final o viceversa, a través de toda la cadena de abastecimiento.

La trazabilidad es la herramienta que permite satisfacer la necesidad que tiene el consumidor de saber cómo se han obtenido y procesado los alimentos, pues permite conocer el impacto medioambiental de cada uno de los productos, llegando incluso a conocer la genética de los animales de los cuales se ha obtenido el producto, el alimento que consumió y qué pesticidas se utilizaron en éste.

La trazabilidad beneficia en primer lugar a los consumidores, pues la implementación de la trazabilidad apunta a asegurar la inocuidad de los alimentos, lo que aumenta la confianza de los consumidores, ya que pueden comprobar que el producto que adquirieron está producido con calidad.

Además, beneficia a quien implementa esta herramienta, pues obliga a ordenar los procesos productivos al interior de la empresa, lo que conduce a mejorar la calidad de los productos, aumentar la productividad y con ello, disminuir los costos, es decir, apunta a rentabilizar el negocio.

También mejora la imagen y valor de la marca y permite diferenciarse de la competencia, además de que facilita la entrega de una respuesta rápida en caso de reclamos de los consumidores, proporcionando información exacta acerca de en qué etapa de la cadena productiva se produjo el problema.

## Bibliografía

Chaterina Abando, J. / Pando García, J. / Tamayo Orbegozo, V. / Tejeda Barrenetxea, S. (2002): La influencia del factor dimensión en la pertenencia a centrales de compra por parte del pequeño comercio. Editado en Cuadernos de Gestión Vol. 1, No. 2 de la Universidad del País Vasco (UPV / EHU), España.

CIAL (2003): Documentos de la Cuarta Conferencia Iberoamericana de Logística (CIAL), Barcelona.

Crouch, D. (2003): E-procurement: is it mature enough for you? Are you ready for it? Consider the benefits it might bring to your bottom line. Recuperado el 11 de mayo de 2004, de la base de datos ProQuest Direct (en inglés).

Darwin Magazine (2004): *The Financial Supply Chain, Could this be the next corporate paradigm after ERP?* Recuperado el 11 de Mayo de 2004 de <http://www.darwinmag.com/read/040104/fsc.html> (en inglés).

Hernández Avila, N. y otros (2004): "Estudio de la gestión de aprovisionamiento, de la serie PILOT para empresas logísticas con entornos competitivos. Informe final del Proyecto Ramal No. 4. elaborado por la Filial de Camagüey del Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior, Camagüey (sin publicar).

Instituto Aragonés de Fomento (2004): Manual de gestión de aprovisionamiento de la serie Pilot. Publicado por Price Waterhouse Coopers, España.

Lehmann, D.R. / O'Shaugenssy, J. (1982): Decision Criteria Used in Buying Categories of Products. *Journal of Purchasing and Materials Management*, primavera, páginas 9-14 (en inglés)

Mederos Cabrera, B. / Torres Gemeil, M. (2005-a): Gestión de aprovisionamiento, un ejemplo de aplicación en la Sociedad Meridiano. Ponencia en la 6ta Feria Internacional del Comercio y los Servicios (HAVANABEL). MINCIN, Ciudad de La Habana.

Mederos Cabrera, B. / Torres Gemeil, M. (2005-b): Logística del aprovisionamiento, con una aplicación en la Sociedad Meridiano. Ponencia en el Sexto Taller Internacional de Investigación de Operaciones. Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana.

Ministerio del Comercio Exterior (2001): Resolución No. 190 del 2001, Ciudad de La Habana.

Mollá, A. (2000): Decisiones de marketing de los distribuidores y criterios de elección de nuevos proveedores. Artículo publicado en la Revista Economía Industrial No. 232, Castilla – La Mancha.

Napolitani. P. F. (1998 – 1999): Documento sobre gestión de aprovisionamiento. Elaborado por la Consultoría DELPHI de Italia para la Sociedad Meridiano de

CUBALSE, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Poth, M. (2003): Tráfico y Aduanas. Editado por la Universidad Nacional Experimental de Guayana (UNEG), Guayana.

Sociedad Meridiano de CUBALSE (2004): Bases generales de contratación. Documento interno, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Torres Gemeil, M. / Daduna, J. / Mederos Cabrera, B. (2004): Logística. Temas Seleccionados. Tomos I y II. Editorial Feijóo, Santa Clara.

Walkers, E. (2001): CEGESTI en la publicación 17 2001 del Boletín Éxito Empresarial en la Web.Cegesti.org

### 3. Logística inversa

**Autores:** Héctor C. Conejero González, Julio A. Corzo Bacallao, Mirtha Lugo González y Manuel Torres Gemeil

**Resumen:** Se brinda una panorámica general de la logística inversa, las fuentes de la misma y sus posibles destinos, los operadores logísticos de esta actividad en Cuba y su impacto en el medio ambiente.

#### 3.1 Contenido y alcance

La logística inversa es el conjunto de procesos, gestión y control eficientes y efectivos de la recogida de productos, materiales o desechos desde un punto de venta (comercio) o de consumo (industria, servicio o población) hasta un productor, centro logístico, reciclador o comercio, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación (ver Pérez Pérez / Rodríguez Badel / Sabría Miracle, 2003).

En la mayoría de las cadenas de suministro se producen flujos materiales de retorno originados por diferentes causas, que requieren igualmente de procesos de manipulación, almacenamiento y transporte con diversos destinos, que también deben desarrollarse de la forma más ventajosa posible. De estos procesos se encarga la logística inversa.

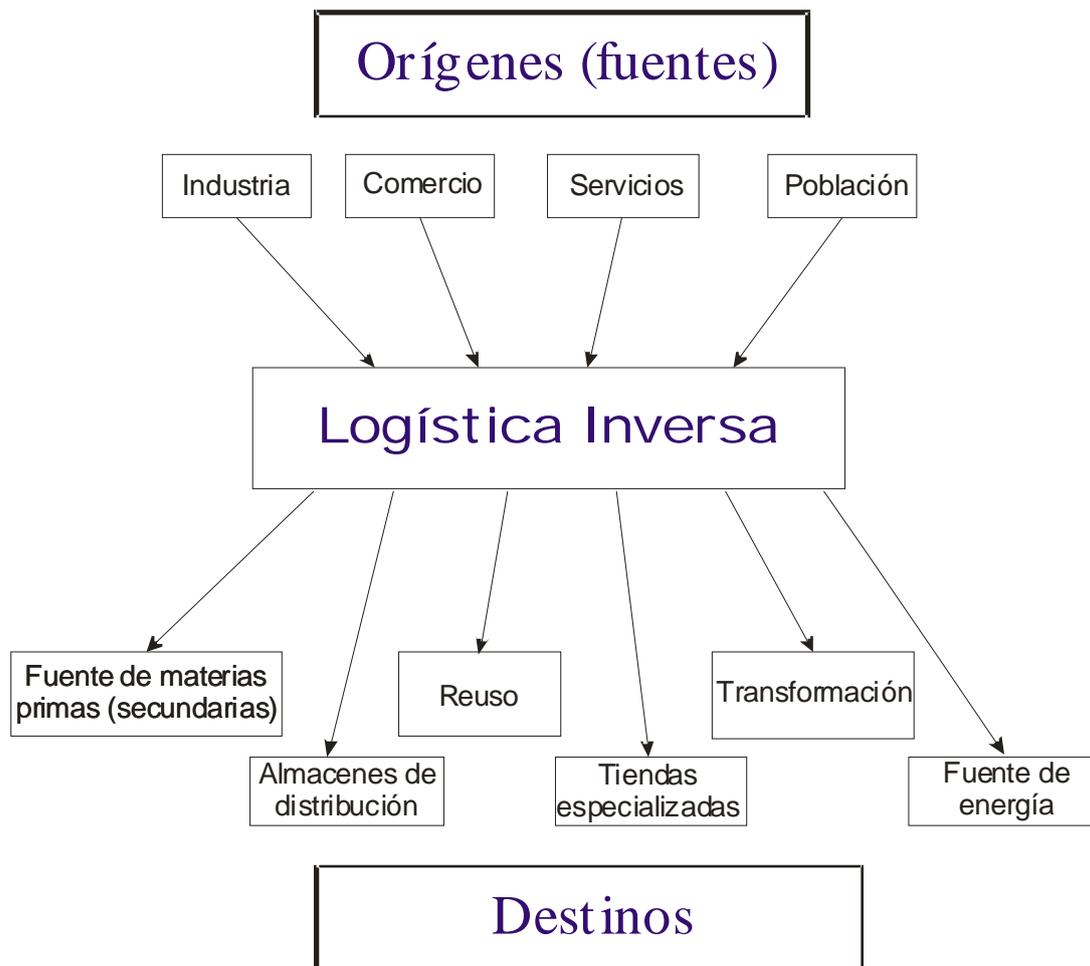
La logística inversa es una actividad con un enorme potencial de crecimiento, que ha sido definida como: la última frontera para la reducción de los costos en la empresa (ver sin autor, 2002) y se ha convertido en una novedosa e importante fuente de oportunidades. En la Figura No. 3.1 (ver Torres Gemeil, 2005), se muestran las fuentes y posibles destinos de la logística inversa. Nótese que en los *servicios*, como una de las fuentes de la logística inversa, incluyen el transporte y la gastronomía, mientras que el *comercio* se refiere, tanto el mayorista como el minorista.

Como puede apreciarse en la Figura No. 3.1, los flujos logísticos reversos intercambian el origen y el destino al compararlos con los convencionales, recalándose que en todos los eslabones de la cadena de suministro, pueden generarse flujos reversos de productos cuya reincorporación y revalorización, o su disposición final como fuente de energía, requiere de un redireccionamiento de la cadena de suministro, ahora en sentido inverso.

La logística inversa acciona sobre:

- Reciclaje de los envases y embalajes, como tales.
- Recuperación de los materiales generados por los envases y embalajes.
- Procesamiento de residuos y desechos peligrosos para su eliminación o reutilización posterior.
- Procesos de retorno de excesos de inventario.
- Tratamiento a las mermas y averías, que pudieran contaminar el medio ambiente.
- Devoluciones de clientes.
- Tratamiento a productos obsoletos o en desuso.
- Retorno de los inventarios de temporada a los suministradores o almacenes de distribución.

- Redistribución de mercancías con poca salida, hacia otros mercados con más opciones y posibilidades de comercialización, a fin de incrementar su rotación.
- Desechos de la producción y de los servicios.
- Chatarra
- Desechos comunales



**Figura No. 3.1: Posibles orígenes o fuentes y destinos de la logística inversa**

La logística inversa está llamada a ser, en un futuro inmediato, una importante fuente de ingresos a la economía empresarial, pudiendo llegar a convertirse en una revolución dentro de la esfera del comercio.

En varios países ya se elaboran resoluciones, leyes y reglamentos, que obligan, de una forma u otra, a la recuperación de desechos o al reciclaje de productos en función de la protección del ambiente, lo que conlleva a modificaciones significativas de una parte de los procesos de producción. Un ejemplo de ello es que, entre el 2006 y el 2008, la industria automovilística alemana está obligada a recibir los vehículos que ha producido en etapas precedentes, para la reutilización de sus partes y agregados en más de un 80%

de su peso medio, con la perspectiva de elevación sustancial de este índice en los años sucesivos (ver Heinz / Röhrich, 2002).

Las nuevas normativas que promueven una cultura dirigida a la racionalización del consumo junto a la sostenida reducción del ciclo de vida de artículos constantemente renovados ante el avance impetuoso de la ciencia y la tecnología, han exigido la instrumentación del reciclaje como una alternativa a la acumulación de activos ociosos y al incremento de los costos. Esta ha sido una de las tendencias que ha impuesto el nuevo paradigma científico tecnológico que se abre paso, uno de cuyos ejes ha sido el desarrollo de la microelectrónica y la informática. Entonces, no es casual que la logística inversa haya tenido su justificación más diáfana en industrias emblemáticas como la de equipos eléctricos y electrónicos.

El *Consejo Ejecutivo de la Logística Inversa (Reverse Logistics Executive Council (RLEC))* de los Estados Unidos de Norteamérica, uno de los líderes mundiales de esta disciplina, desarrolla normativas industriales de buenas prácticas encaminadas a lograr una mayor eficiencia de las actividades vinculadas con el retorno de productos en la cadena de suministro, o lo que es lo mismo, alcanzar niveles superiores en la logística inversa (ver Milanés Viamontes, 2004).

El flujo material asociado a esta proyección da a los operadores logísticos un mayor auge en cuanto a los servicios a prestar, llevando implícito una adaptación a estas nuevas exigencias.

Los problemas asociados al retorno de productos por canales alternos al interrumpirse su ciclo vital, se identifican con la acumulación de inventarios ociosos y de lento movimiento y con las externalidades generadas tras su consumo. Aunque ha sido la creciente conciencia sobre la crisis ambiental la que justificó una atención preferente a la racionalización del consumo y a la disminución de la carga contaminante, instrumentando vías para la reducción, el reuso y el reciclaje de productos, son además motivaciones económicas las que han originado en nuestro país, iniciativas tempranas dirigidas ante todo a la recuperación de parte de su valor intrínseco a través del reciclaje de sus materias primas y el reuso o recuperación de materiales, mitigando el impacto sobre la naturaleza.

De forma general, la bibliografía coincide en señalar que en la logística inversa los procesos se enfocan hacia cinco objetivos fundamentales: compras, reducción de insumos vírgenes, reciclado, sustitución de materiales y gestión de residuos (ver Antún, 2002). A continuación se explica brevemente cada uno de ellos:

**Compras:** Implica la búsqueda y selección de proveedores, así como la adquisición de materias primas, componentes y materiales para envase y embalaje, que sean amigables con el ambiente. Se impone una visión integral en la gestión de las cadenas de suministro, entre otras razones, para hacer viables los flujos inversos en cuyo diseño es esencial la participación consciente y planificada de los proveedores de bienes y servicios. Así, las alianzas estratégicas con estos últimos y la tercerización (en inglés *outsourcing*) de servicios como pudieran ser, inclusive, los relacionados con la gestión en flujos inversos, constituyen tendencias que modelan el patrón de las compras y lo racionalizan. La racionalización del consumo lleva implícita la posibilidad del reuso, el reciclaje, la reducción y, finalmente, la disposición final de productos después de su venta o consumo, para facilitar el retorno de sus materiales a la

naturaleza y, en algunos casos, el aprovechamiento de su energía. Es obvio que estos objetivos no pudieran alcanzarse sin incluir a los proveedores como gestores de la visión sistémica en la que se incluye la logística inversa.

**Reducción de insumos vírgenes:** Abarca las actividades de ingeniería de producto y la capacitación de los recursos humanos. Tiene diferentes propósitos: valorar actividades de reutilización de materiales sobrantes, preferir materiales de origen reciclado, utilizar embalajes y envases reutilizables o reciclables e impulsar la cultura del retorno. Por otra parte, la innovación tecnológica dirigida a la creación de nuevos materiales o a la asignación de nuevos usos a los convencionales, así como a la mejora continua de la eficiencia en los procesos para su obtención, ha estado encaminada en parte, a la racionalización directa e indirecta del consumo asociado a la fabricación de nuevos productos y a las prestaciones de servicios de excelencia a clientes cada vez más exigentes.

**Reciclado:** Desarrollo de políticas de reciclado como utilización de materiales reciclables y de origen reciclado, exploración de innovaciones tecnológicas que permitan utilizar materiales reciclados y financiamiento de estudios para reducir el uso de materias primas vírgenes.

**Sustitución de materiales:** El incremento de la tasa de innovación en procesos de reciclado debe impulsar la sustitución de materiales, en particular de los más pesados por otros más ligeros con iguales o superiores propiedades, como es el caso en la industria automotriz, donde los plásticos están sustituyendo masivamente partes de metal y vidrio en los automóviles, así como el aluminio o los materiales compuestos en los nuevos chasis de los camiones, que disminuyen la tara facilitando un aumento de la unidad de carga para igual peso por eje.

**Gestión de residuos:** Las políticas de búsqueda de materiales alternativos ya referidas, deben evaluar la tasa de residuos que acarrea su uso, cuyo costo no es despreciable.

La logística inversa es sin duda una filosofía que cualquier empresa debe agregar a sus objetivos, debido a todos los factores mencionados; por ende, ante la globalización actual, es importante tener un enfoque estratégico de logística inversa.

Muchas veces se considera que la responsabilidad con los productos fuera de uso es sólo del productor, pero esta es una definición limitada. Cuando se habla hoy de responsabilidad extendida, se hace refiriéndose a la responsabilidad del consumidor, a los proveedores, distribuidores y cualquier otro participante de la cadena de suministro, de manera que todos contribuyan a disminuir el impacto negativo de las externalidades de la producción y el consumo sobre el ambiente. Las empresas comerciales, como parte de la cadena de suministro, tienen que desempeñar su papel y diseñar sistemas de logística directa e inversa. (ver Ruano Ortega / Hernández Rodríguez, 2004). Por ello, está cobrando pujanza en el mundo, el consenso sobre la planeación de la demanda en conjunto, en toda la cadena, que es la parte clave de la estrategia de la gestión de la cadena de suministro (en inglés: Supply Chain Management, ver Acero, 2002).

Cada entidad de la cadena distorsiona la demanda del consumidor final, de acuerdo a sus restricciones de capacidad, tiempos de aprovisionamiento y oportunidad. Estas fluctuaciones causan grandes dificultades a todos los niveles de las cadenas.

Desarrollar procesos formales de planeación de la demanda, es un asunto de supervivencia en los negocios de hoy, que permite a las cadenas ahorros sustanciales en inventarios y mejora en el servicio. La posición de una organización o una cadena en la frontera de eficiencia, depende de la visibilidad real y la administración efectiva que se le dé a la demanda; esto juega un papel vital en la competitividad.

Integrar la cadena de suministro, es un proceso continuo que puede ser optimizado, únicamente, cuando proveedores, productores y clientes trabajen de conjunto para mejorar sus relaciones, y cuando todos sus participantes estén de acuerdo en todas las actividades claves, a todos los niveles en la cadena, estratégicas, tácticas y operativas (ver Acero, 2002).

La logística inversa gestiona el retorno de las mercancías en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible. Así, la logística inversa se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos peligrosos, así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos obsoletos e inventarios estacionales. Incluso se adelanta al fin de vida del producto, con el objetivo de darle salida a los ociosos o de lento movimiento, en mercados con mayor rotación (ver Angulo, S/A).

### **3.2 Sostenibilidad ecológica y logística inversa**

#### **3.2.1 Sostenibilidad ecológica y termodinámica**

El planeta tierra se ha convertido en hábitat, al influjo de condiciones cambiantes que originaron una sucesión de formas de vida, integradas como un todo al ambiente que las engendró. Esta sucesión ha evidenciado que el éxito evolutivo de las nuevas formas de vida, es la culminación de un reajuste adaptativo ejercido por un costoso proceso de ensayo – error, que reconstruye la armonía del sistema a un nivel cualitativamente distinto. Se infiere así, que *lo natural* es intrínsecamente inestable, y que en ello, la vida representa lo más característico de su movimiento interno, tanto en una dimensión espacial como temporal.

Sin embargo, la coherencia de *lo natural*, alcanzada penosamente a través de la evolución biológica, permite una persistencia del sistema integrado por los componentes bióticos y abióticos (*ecosistema*), durante plazos lo suficientemente largos. Esa tendencia a la aparente inmutabilidad de los ecosistemas naturales en el tiempo, ha sido denominada por los ecólogos como *Homeostasis*.

La homeostasis del ecosistema es expresión de madurez de las interrelaciones entre sus componentes bióticos y abióticos, en la estructuración de una red de interdependencia que le confiere al conjunto, características cualitativamente nuevas. Su significación en la conceptualización del término *sostenibilidad*, tan empleado en estos tiempos, es, como puede intuirse, esencial.

La alusión a la sostenibilidad ecológica al calificar el funcionamiento del ecosistema como estable, autosuficiente, productivo y energéticamente eficiente, se fundamenta sin dudas en el concepto de Homeostasis Ecosistémica, la que posee un valor metodológico de gran utilidad para comprender el funcionamiento de la naturaleza como un *todo orgánico*, sujeto a leyes que explican el intercambio energético y material con su ambiente.

Los sistemas vivos constituyen núcleos de energía de alta calidad, mantenidos a expensas de un flujo unidireccional e irreversible, de radiación de alta temperatura procedente del sol, equilibrado por otro de baja temperatura, irradiado como calor al producirse trabajo biológico por degradación de la energía concentrada en los componentes vivos del sistema ecológico. La radiación solar que fluye desde los productores hasta los consumidores, filtrándose lentamente a través de la trama alimentaria, representa la contrapartida que hace viable lo termodinámicamente improbable: disminuir la *entropía*, manteniendo estructuras vivientes cada vez más complejas y diferenciadas.

El surgimiento de la vida, representó la oportunidad planetaria de impedir la total *entropización* del entorno, que ocurre como consecuencia de la irreversibilidad de la degradación de las formas más complejas e inestables de energía, a las más simples, con la consiguiente pérdida de calor.

Si se quisiera ilustrar la viabilidad de un modelo de sostenibilidad, habría que remitirse a los sistemas ecológicos no intervenidos por el hombre. Lamentablemente, los patrones culturales impuestos por la civilización industrial actual, reconocen sólo el valor de cambio (equivalente monetario) y no el valor intrínseco de las producciones naturales, de lo que se infiere la justificación económica para destruirlos en aras de un lucro irresponsable y además, ilegítimo. La acumulación originaria de capital, sostén de la Revolución Industrial primero, y de sociedades opulentas después, pudiera explicarse en la aplicación generalizada de prácticas cada vez más intensivas para la destrucción del valor intrínseco de productos naturales, una vez que la capacidad tecnológica abrió el camino para su descubrimiento como *recurso*.

La desvalorización de la naturaleza y el empleo desmedido de sus producciones al ritmo que imponen la agricultura y la industria transformadora, para responder a patrones de consumo disparatados, han justificado sistemas tecnológicos diseñados para la obtención de un superávit insostenible en términos de eficiencia, a expensas de la simplificación de los ecosistemas y el sacrificio de sus mecanismos homeostáticos. El saldo de esta lógica del despilfarro es, justamente, el surgimiento de requerimientos adicionales de energía para el mantenimiento de los nuevos sistemas artificiales, en el que la intensificación de los procesos productivos se compensa con una inversión extra de energía, más alta en la medida que se vaya más lejos en los objetivos de aumentar los beneficios inmediatos. Quedan dos caminos: emplear más fuerza de trabajo o utilizar los servicios más baratos de otras formas de energía natural, en primer lugar, los de la energía fósil. Con ello se añade una destrucción adicional de valor intrínseco y se crean problemas tan graves, que han llegado a desestabilizar la atmósfera. En este cuadro se involucran también los mecanismos de retorno de materiales, excluidos deliberadamente en este empeño estéril de evadir los principios de la termodinámica. La cancelación de los ciclos no sólo atenta contra la regeneración primaria de vida a partir del suelo, sino que condiciona nuevas dependencias externas y destrucción adicional de valor intrínseco, integrando una sinergia devastadora, junto a la contaminación y el agotamiento de recursos estratégicos, dejando el camino expedito al estado energéticamente más probable, por ser realmente el más estable e inmutable: el que corresponde a un sistema sin el soplo vital de la vida.

### **3.2.2 Vinculación entre los problemas ambientales y el desarrollo**

Durante mucho tiempo, sólo voces aisladas revelaron el peligro de atentar contra la sostenibilidad del sistema natural, del cual el *Homo sapiens sapiens* forma parte

indisoluble. Cuando los afinados mecanismos compensatorios del ecosistema global comenzaron a emitir señales de un agotamiento de su capacidad de carga o resiliencia, se activaron en el mundo respuestas de retroalimentación (en inglés: *feed back*), que pusieron en primer plano las componentes de una ecuación ambiental donde la especie podía quedar excluida.

Desde Estocolmo (1972) hasta Río de Janeiro (1992), transcurrieron veinte años que sirvieron para conceptualizar la urgencia de un nuevo modelo de desarrollo que incluyera la dimensión ambiental ante los acuciantes problemas de la base ecosistémica. La evolución del concepto transitó desde posiciones evasivas que enfatizaban el enfrentamiento de los síntomas, hasta aquellas que vinculaban los problemas ambientales con el desarrollo. Aunque los matices de este nexo han diferido en cuanto al análisis causal y a las alternativas de solución, se ha avanzado en el logro de un consenso global que ha resultado estratégico para avizorar la enorme complejidad del problema y el largo plazo requerido para resolverlo. Algunos de los ejes del debate se vincularon con las relaciones aparentemente excluyentes entre el crecimiento económico y la preservación de la homeostasis ecosistémica, más específicamente con la urgencia de tratar de compatibilizar la noción de desarrollo con la de sostenibilidad ecológica.

### **3.2.3 El desarrollo sostenible y la logística**

Son leyes económicas las que deciden los ritmos de un consumo esquilante y son ellas las que deben ser cambiadas si se quiere ser consecuente con el discurso teórico que justifica la opción por un desarrollo verdaderamente humano. Sin embargo, ese fatalismo económico subestima la capacidad del ser humano para volver a interpretar el contexto objetivo que condiciona las reglas del mercado, reorientando la estructura de la demanda y haciendo viable la consideración del valor intrínseco de los insumos naturales. Si la crítica ausencia de un valor de cambio para la naturaleza es lo que allana objetivamente el camino para su uso irracional, conduciendo indefectiblemente a su *entropización* y a su desaparición como fundamento de vida, la única alternativa para la reconciliación del hombre con su propia sostenibilidad como especie biológica, es la racionalización del consumo, a través del cambio de las reglas del mercado.

La tarea es gigantesca por su complejidad y su escala global, e incluye no sólo la construcción de un sistema coherente de *cuentas ambientales* que traduzcan al lenguaje de las finanzas el impacto ambiental, sino también el apoyo a estados de opinión cuyo peso en la adopción de políticas coherentes, sea decisivo. En este contexto, puede inferirse que la crisis ecológica global que amenaza al hombre como especie, ha tenido su origen en la insuficiente comprensión de la importancia de un enfoque sistémico en la ciencia y las tecnologías en general, y en la logística en particular. Constituye, de hecho, el reconocimiento de la trascendencia estratégica de los ciclos para el funcionamiento sostenible de los sistemas creados por el hombre, como expresión de la validez general de leyes ecológicas básicas cuyo olvido ha desestabilizado peligrosamente el sistema natural del que el hombre forma parte inalienable.

Puede afirmarse que, esencialmente, la crisis ecológica que padece el planeta, se ha originado en una visión fragmentada de las cadenas de suministro, que obvió lamentablemente los mecanismos de retorno en aras de beneficios a corto plazo. La conciencia del problema se fue conformando en la medida que la información sobre su naturaleza global comenzó a cambiar indefectiblemente las nociones sobre la inmutabilidad de las condiciones que sustentaban la vida. Era obvio que ante un reto de

escala global, no debía responderse con acciones parciales, lo que condujo al establecimiento del enfoque holístico como nuevo paradigma en el examen de los problemas ambientales. Su surgimiento con una gran fuerza en la segunda mitad del pasado siglo, fue transversalizando las distintas ramas del saber con una dimensión de lo ambiental, cuya expresión más universal fue la adopción del enfoque sistémico, marcando un importantísimo avance metodológico, ante todo en las ciencias aplicadas.

En logística, este enfoque se ha expresado en el consenso sobre la necesidad de trabajar con cadenas de suministro que incluyan a proveedores y clientes finales, para mejorar la relación costo – servicio y trasladar beneficios a los consumidores finales, lo que ha llevado a afirmar que la competencia en el nuevo milenio será entre cadenas de suministro, no entre empresas individuales (ver Acero, 2002). Sólo considerando el servicio al cliente final en su acepción más abarcadora, sería posible incorporar la imprescindible dimensión ambiental como criterio para evaluar su calidad, a tono con las exigencias de la Norma ISO 14001. Ello significaría, según Leite (2002), que la responsabilidad de la esfera de la producción o los servicios no concluiría con la distribución directa, sino con el redireccionamiento de los bienes en la post venta (bienes de post venta, sin uso o con poco uso, que por diferentes motivos retornan a los diferentes eslabones de la cadena de distribución directa) y en el post consumo, (bienes de post consumo descartados por la sociedad, que retornan al ciclo de negocios o al ciclo productivo por los canales de distribución reversos específicos), o dicho de otra forma, previendo el funcionamiento de canales inversos de distribución. Así, el manejo integral de la cadena de suministro utiliza, de hecho, una visión sistémica que es consustancial al enfoque ambiental, con lo que es posible incorporar procesos que añaden valor con costos ambientales tolerables, ajustados a regulaciones legales cada vez más rigurosas.

La acuciante necesidad de acudir a los canales de retorno para restablecer los ciclos de materiales y preservar los flujos de energía y su balance global, no excluyen la urgencia de un examen profundo de causas agravantes relacionadas con patrones de consumo irracionales. Por estos motivos, la logística inversa debe ocuparse no sólo de atender los efectos sino de prevenir las causas, y la profilaxis incluye la evaluación de aspectos tan disímiles como el sobredimensionamiento de las compras por un manejo deficiente en la administración de las cadenas de suministro y el surgimiento de excesos de inventario y productos ociosos y de lento movimiento (ver Acero, 2002), hasta el acortamiento de los ciclos de vida de los productos (ver Leite, 2002). Esto último ha tenido consecuencias dramáticas en la acumulación de basura no orgánica en rellenos sanitarios, de lo cual existen datos bien documentados de la Ciudad de San Pablo, Brasil, en la que los totales ascendieron desde 4.450 t/día en 1985 a 16.000 t/día en el 2000 (ver Leite, 2002). Este mismo autor refiere asimismo tendencias al lanzamiento anual de un mayor número de artículos nuevos (en EEUU, 1365 en 1970; 20074 en 1994), con una significativa incidencia en la obsolescencia moral y la descartabilidad. En cualquier caso, la logística inversa debería anticiparse al fin de vida útil del producto, diseñándolo de forma que su redireccionamiento en la post venta o en el post consumo en un canal reverso, no entrañe mayores dificultades.

La noción cada vez más clara de los peligros de un consumo irresponsable sobre la frágil homeostasis ecosistémica, ha hecho impostergable el surgimiento de regulaciones legales que hacen inviables aquellas cadenas de suministro que no propicien la reducción de los costos totales (incluidos los ambientales), a través de la racionalización del consumo, el reuso y el reciclaje. Así, la logística inversa se presenta, otra vez, “como una

última frontera”, pero ahora entre la sociedad de consumo y la preservación del hombre como especie.

### **3.3 La recuperación de desechos**

En cualquier actividad humana, ya sea productiva, doméstica o de ocio, se generan desechos de todo tipo que se han convertido en un problema crítico para la humanidad. Su acumulación en el propio lugar donde se generan, puede amenazar el adecuado desenvolvimiento de estas actividades; ¿se podría imaginar una fábrica de la industria mecánica que no pudiera recoger y eliminar las virutas generadas por las máquinas herramientas?; ¿qué sucedería si en las casas de una población no existiera un servicio de recogida de la basura?; ¿qué le sucederá a un hotel donde no se recogieran sistemáticamente los desechos de los alimentos?. Las respuestas son obvias, ya que estas actividades colapsarían de inmediato. Por eso, la recogida y eliminación de desechos es un problema que la humanidad ha enfrentado desde hace tiempo, y se ha desarrollado en función de las exigencias y crecimiento de cada actividad económica o de la propia población. Pero con el desarrollo de la civilización, de su industria, del comercio y otros servicios, esta actividad de recolección generó a su vez otro problema: las acumulaciones, cada vez mayores, de esos desechos, las cuales presentaron una seria amenaza al medio ambiente.

Por esta razón, surge la actividad de recuperación de desechos o reciclaje, como se conoce en otros países de habla hispana, que está encaminada al aprovechamiento técnico y económico de los desechos industriales, agropecuarios, de los servicios y de la población, para ser introducidos de nuevo en la esfera de la producción como materia prima secundaria, aprovechando el nivel actual de desarrollo de la ciencia y la técnica.

La recuperación de desechos es la actividad de recoger, preparar y hacer llegar, de una forma racional y económica, los desechos de la producción, de los servicios, de la población y de las actividades agropecuarias, hasta los centros industriales que luego los reutilizan como materia prima secundaria.

#### **3.3.1 Generalidades de la recuperación de desechos**

La actividad de recuperación de desechos está comprendida en la logística inversa, según la definición del Consejo Ejecutivo de Logística Inversa en España, citada por Pérez Pérez, Rodríguez Badal y Sabriá Miracle (2003): *El proceso de planificación, implantación y control eficiente del flujo efectivo de costos y almacenaje de materiales, inventario en curso y productos terminados, así como de la información relacionada, desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar valor o asegurar su correcta eliminación.* Estos mismos autores proponen una definición propia, que también incluye la recuperación de desechos en los objetivos de la logística inversa, aunque más enfocada al medio ambiente: *El conjunto de actividades de recogida, desmontaje y procesado de productos usados, partes de productos o materiales con vistas a maximizar el aprovechamiento de su valor y, en general, su uso sostenible.*

Como puede observarse, los desechos se generan en puntos de consumo, por lo que la dirección de su recogida y proceso es hacia los puntos de origen para su reincorporación a los procesos productivos como materia prima secundaria, es decir un flujo inverso al flujo principal de materiales; de ahí la afirmación de que es una actividad de la logística inversa.

Esta actividad de recuperación presenta una alta complejidad, dada por los siguientes factores:

- Y La naturaleza diferente de los desechos. Los desechos pueden clasificarse de diferentes formas. Una muy frecuentemente utilizada, es por su naturaleza: sólidos, líquidos y gaseosos. En Cuba, la recuperación está dirigida, fundamentalmente, a los desechos sólidos, que es la más generalizada en el mundo. Los desechos sólidos, a su vez, pueden dividirse en metálicos y no metálicos, y su mayor diferencia está en el peso específico de cada grupo. Los metálicos pueden dividirse en ferrosos y no ferrosos, ya que el destino de los mismos es diferente, así como los volúmenes de formación y su valor. Los desechos no metálicos pueden clasificarse en prensables, no prensables, etc., según el proceso tecnológico que experimenten en la etapa de procesamiento (ver Conejero González, 1997). Esto hace que la selección y dimensionado del equipamiento tecnológico para su manipulación, almacenamiento y transporte, deba hacerse con rigor y cuidado por las consecuencias negativas que puede acarrear un error en esta actividad.
- Y La dispersión de los puntos donde se generan. Las fuentes de generación de desechos son disímiles, sobre todo las de desechos no metálicos. Entre estas fuentes están oficinas, escuelas, industrias, centros de recreación, restaurantes y cafeterías, hoteles, etc. Esto hace que cada ciudad sea una verdadera red de fuentes generadoras de desechos de diferentes tipos, ya que la misma fuente puede originar, con diferente intensidad, residuos de índole diversa. Todo esto debe tenerse en cuenta en el momento de diseñar el sistema de recogida, el que debe garantizar la recogida en tiempo de los desechos, para evitar acumulaciones que pueden dañar el ornato público, el ambiente, o incluso afectar a la actividad productiva o de servicios.
- Y La baja densidad de los desechos. Por lo general todos los desechos presentan baja densidad, lo cual provoca una menor utilización del transporte y de las instalaciones. Por esta razón, es necesario procesarlos en bases especializadas donde se prensarán, triturarán, etc., de forma que aumenten su peso específico y puedan ser envasados, conformados en pacas, etc., para después ser trasladados a los centros donde se reutilizarán como materia prima secundaria. En estas bases, es necesario organizar la revisión y selección o separación de los desechos antes de ser procesados, porque en muchas ocasiones vienen mezclados desde las fuentes. A veces, empresas dedicadas a estos menesteres preparan puntos de concentración de desechos, donde se clasifican y separan de modo que cuando lleguen a las bases de procesamiento, ya estén clasificados.
- Y La frecuente mezcla de diferentes desechos en sus fuentes. Es usual que en muchos centros generadores de desechos no tengan cuidado en separar los desechos, lo que provoca a veces su inutilización y en el mejor de los casos, el encarecimiento del proceso por la clasificación y separación que debe realizarse posteriormente. Por eso, deben establecerse políticas tendentes a lograr esa separación en origen y evitar la mezcla, estableciendo depósitos diferenciados para cada tipo de desecho, como una de las estrategias posibles. En países desarrollados, es común ver este tratamiento para los desechos comunales (la basura), situando en lugares públicos y viviendas, contenedores de distintos

colores para diferentes desechos, apoyándose en regulaciones legales y en mecanismos económicos para estimular y obligar a su uso adecuado.

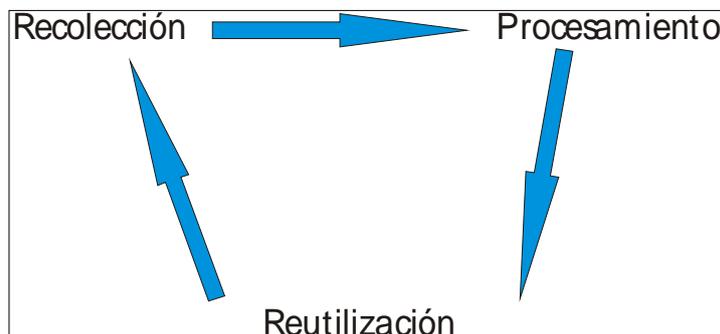
Y Los diferentes niveles de formación de cada fuente. Por supuesto que en esa compleja red de formación de desechos que es una ciudad, cada fuente genera desechos con diferentes intensidades, dependiendo de la actividad que se realice. Por ejemplo, una misma fuente puede ser una gran generadora de desechos metálicos no ferrosos y pobre generadora de desechos de papel y cartón, como puede ser una planta de la industria mecánica con sus oficinas.

Estos problemas deben ser resueltos por la actividad de recuperación de forma eficaz y eficiente, para así contribuir de forma sostenible a la conservación del medio ambiente y a la economía del país.

### 3.3.2 Las etapas de la recuperación de desechos

La actividad de recuperación, que se representa en la Figura No. 3.2, es un ciclo cerrado conformado por tres etapas:

- Y Recolección
- Y Procesamiento
- Y Reutilización



**Figura No. 3.2: Ciclo de recuperación de desechos**

Las dos primeras etapas, recolección y procesamiento, serán el objeto de estudio en este acápite, ya que están compuestas por actividades propiamente logísticas. La reutilización es parte de un proceso industrial en el que la materia prima secundaria se prepara para ser utilizada en la producción, como sustituta de materias primas vírgenes. Al formar parte de la producción terminada, comienza otra vez a circular desde el almacén del fabricante, transitando por los diferentes niveles de un canal de distribución antes de convertirse otra vez en desechos en el camino hasta el consumidor, recomenzando el ciclo y cerrándolo.

En la etapa de recolección, el 100% de las actividades son operaciones de manipulación, almacenamiento y transporte, y en el procesamiento en las bases de recuperación de desechos, al menos el 75% de estas operaciones son de manipulación, almacenamiento y transporte, Conejero González (1997).

Recolección. La recolección es la etapa destinada a recoger los desechos donde se generan y trasladarlos al lugar donde van a ser procesados. El problema de la dispersión de las fuentes generadoras debe ser enfrentado en esta etapa, así como el de la mezcla de desechos y el de los diferentes niveles de intensidad de desechos.

En esta etapa se realizan las siguientes actividades: conocer los lugares donde se generan los desechos, calcular las cantidades que se generan en un período de tiempo determinado, diseñar las rutas y ciclos más convenientes de recogida, seleccionar y dimensionar la tecnología de transportación y manipulación de estos desechos y, por último, dimensionar y diseñar las instalaciones donde se van a concentrar, antes de ser enviados a las bases de procesamiento.

Como se puede suponer, es indispensable la información para realizar todo el proceso de proyección, entre otras, la ubicación de las fuentes y el tipo de desechos que genera cada una, cuya obtención puede presentar distintos grados de dificultad. Una de las informaciones más complicadas es la referida a la cantidad de desechos que se genera en una unidad de tiempo. Este y otros índices de formación de desechos pueden estimarse a partir del procesamiento de la información registrada en períodos previos, convenientemente organizada en una base de datos.

Procesamiento. El procesamiento de los desechos para aumentar su peso específico, se realiza en las bases de recuperación. En ellas se instalan equipos tecnológicos (prensas, trituradoras, etc.), de diferentes tipos y capacidades, lo que ha cambiado el carácter de la actividad recolectora en un proceso industrial. Estas bases de recuperación de desechos son caracterizadas por primera vez como sistema cibernético, por Conejero González (1997), considerándose los siguientes aspectos:

- Los objetivos
- Los elementos que conforman el sistema
- Las relaciones entre los elementos y el ambiente externo
- Las principales variables que definen su estado

Los objetivos básicos de un sistema de bases de procesamiento de desechos no metálicos son:

- a) Lograr la máxima eficiencia productiva al menor costo posible.
- b) Satisfacer en calidad, tiempo, lugar y precio las necesidades de los clientes.

La estructura del sistema de bases de procesamiento de desechos puede ser representado por la cantidad de elementos que lo componen, y las relaciones que se establecen entre los elementos del mismo. Este sistema como sistema cibernético puede dividirse en los siguientes subsistemas:

**Procesos tecnológicos:** Comprende todos los equipos para procesar desechos, cartas tecnológicas de las operaciones y puestos de trabajo de cada proceso productivo en la transformación de los desechos.

**Información:** Incluye todos los procesos de información: financiera, contable, normas de consumo, de inventario, programación de la producción, etc.

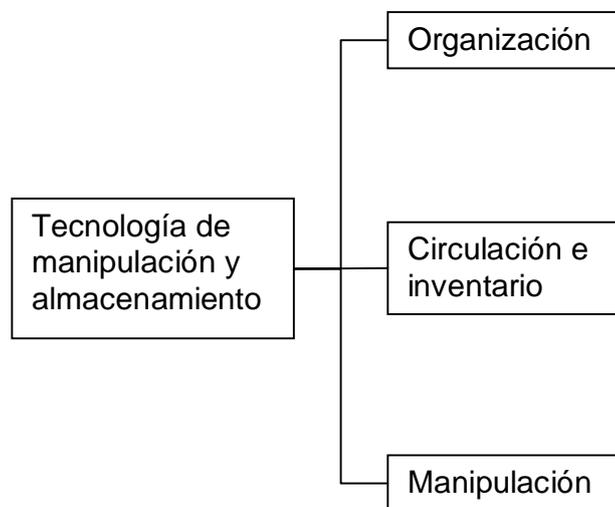
Tecnología de manipulación y almacenamiento: La tecnología de manipulación y almacenamiento es un sistema formado por un conjunto de elementos, que debidamente seleccionados, calculados y funcionando como un todo, debe garantizar los requerimientos técnico-económicos fundamentales del almacén y la velocidad de rotación de los inventarios impuesta por las necesidades de la producción y el consumo (ver Conejero González, 1987). Su estructura puede representarse como la cantidad de elementos que lo conforman y las relaciones que entrelazan dichos elementos.

La tecnología de manipulación y almacenamiento puede subdividirse a su vez en (ver Figura No .3.3):

Organización: Abarca las cartas tecnológicas, la organización de la fuerza de trabajo, la ubicación y localización de productos en el almacén y requerimientos de protección e higiene, la distribución espacial y la organización del flujo material.

Circulación e inventarios: Comprende el tamaño y gestión de los inventarios, las formas de almacenamiento de los mismos y el tamaño de las áreas del almacén.

Manipulación: Incluye los equipos de manutención (principales y auxiliares) y los medios de almacenamiento y la localización y ubicación del producto.



**Figura No. 3.3: Representación de la tecnología de manipulación y almacenamiento**

### **3.3.3 Importancia de la recuperación de desechos**

La importancia de la actividad de recuperación de materias primas consiste en que proporciona una nueva fuente de recursos para la producción y la exportación, sin afectar los recursos naturales y materias primas vírgenes (ver Conejero González, 1997).

Los productos secundarios son, por lo general, más baratos que los vírgenes, ya que contienen una parte del componente material necesario para crear el producto virgen del cual se originaron. La recuperación de materias primas también representa significativos ahorros de energía, lo que se ilustra en la Tabla No. 3.1, tomando como ejemplo la producción de algunos metales.

Tipo de producción	Demanda de energía KwH/t		Ahorro	
	Mineral primario	Metal recuperado	En KwH/t	En barriles de petróleo
Hierro y acero	4000	1500	2500	1.5
Cobre	13500	1700	11800	7.7
Aluminio	51000	2000	49000	29

**Tabla No. 3.1: Ahorro de energía por la utilización de materias primas secundarias.**

Como se puede observar, la recuperación de materias primas constituye una fuente adicional e inagotable de recursos que permite conservar las reservas naturales y preservar el medio ambiente. Por esta razón ha ganado un gran interés mundial a causa del irreversible agotamiento de las reservas naturales y a la incesante elevación de los precios, presentando una alta participación en las producciones mundiales (ver Tabla No. 3.2).

Por ciento de desecho de materia prima secundaria utilizada en la producción mundial	Producto terminado
45	Acero
40	Cobre
30	Zinc
50	Plomo
25	Aluminio
40	Papel y cartón

**Tabla No. 3.2: Proporción de materias primas secundarias utilizada en la producción mundial de algunos productos.**

Todos estos resultados justifican la opción preferencial por la recuperación de materias primas, como alternativa al uso de materias primas vírgenes. Se resumen a continuación esos argumentos:

1. Conservación de los recursos naturales mediante la sustitución de materias primas vírgenes por materias primas secundarias.
2. Protección del medio ambiente, utilizando millones de toneladas de desechos recuperables que contaminan el medio ambiente.
3. Disminución del consumo de portadores energéticos, en el proceso de producción mediante el uso de la materia prima secundaria, como se muestra en la Tabla No. 3.1.

Para muchos países subdesarrollados del Tercer Mundo con pocos recursos, esta actividad adquiere connotaciones adicionales, al abrir posibilidades inexploradas para sustituir importaciones y ofrecer nuevos rubros de exportación.

### **3.4 La logística inversa en Cuba**

En Cuba, los canales reversos han sido empleados desde los primeros años de la Revolución, fundamentalmente en lo concerniente a la recuperación de materias primas y el reuso de algunos bienes (envases, piezas de repuesto, entre otros ejemplos), actividad que ha adquirido un notable desarrollo, con un peso significativo en la economía cubana. Pueden señalarse algunas de las principales causas de este desarrollo:

1. La reorientación general de los mercados y de tecnologías en la década de los sesenta, condujeron a una masiva reconversión de la base productiva y de los servicios y al alejamiento de las fuentes de aprovisionamiento, contribuyendo al surgimiento y sucesivo crecimiento del volumen de los inventarios ociosos y de lento movimiento.
2. Incertidumbre que añadió la continuada política de bloqueo económico aplicada por las administraciones de EEUU contra Cuba.
3. Fragmentación de las cadenas de suministro, disociando la demanda real generada por el consumidor final, de los lejanos mercados de aprovisionamiento.

Entre las respuestas dadas a esta problemática se encuentran las siguientes:

1. A principios de la década de los sesenta, se crea por el comandante Ernesto Guevara la Empresa de Recuperación de Materias Primas
2. En la década de los ochenta, surgen las Ferias de Productos Ociosos como paliativo a este problema cada vez más acuciante,
3. A finales de la década de los noventa, surge la Comercializadora de Productos Ociosos y Lento Movimiento (COPLER) del Ministerio del Comercio Interior (MINCIN) y SUME del Ministerio de la Industria Sideromecánica (SIME), así como otras entidades especializadas que trabajan en esta dirección.
4. Desde hace más de 20 años existen diferentes iniciativas por parte de Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y de los Órganos Locales del Poder Popular (OLPP), para la disminución de los productos ociosos y de lento movimiento

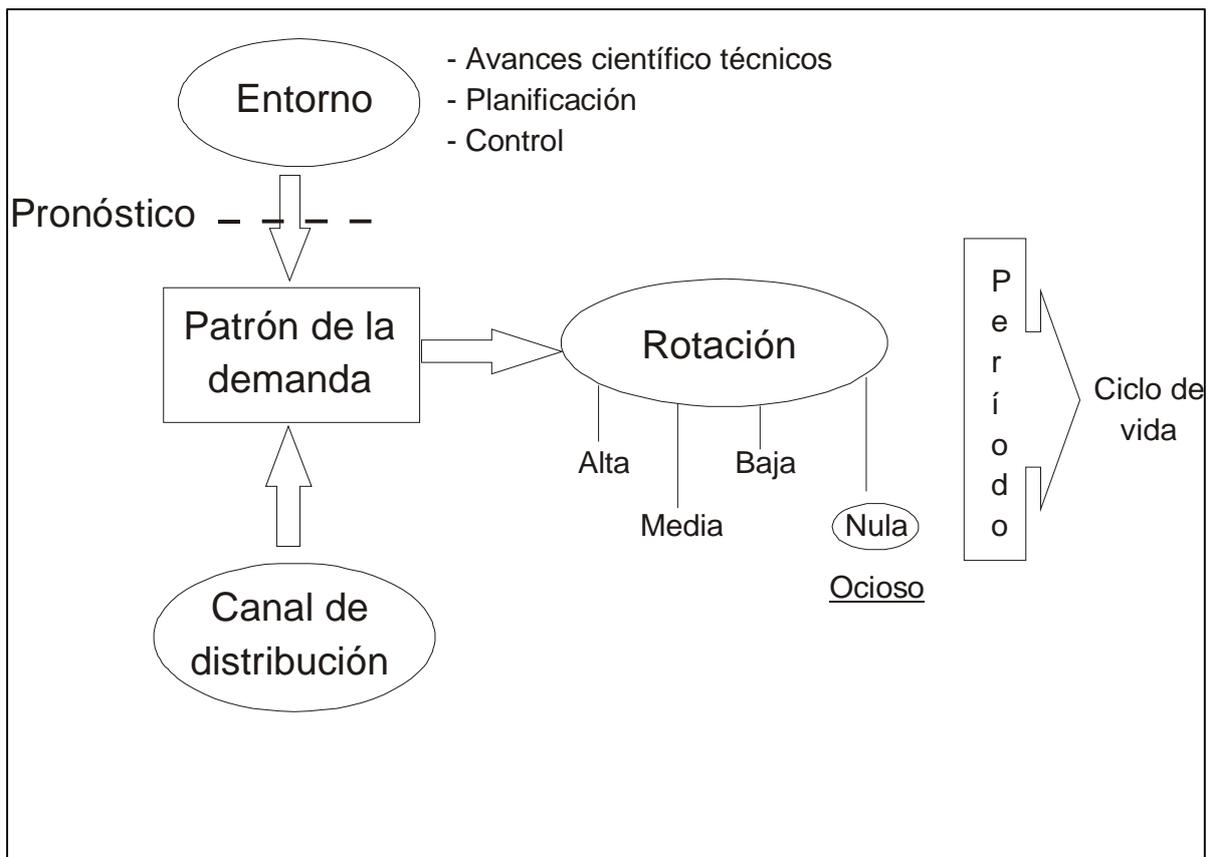
Los inventarios constituyen un eslabón importante en los flujos de mercancías, cuyo costo debe reducirse ante las exigencias de demandas restringidas de un mercado segmentado y globalizado, con las restricciones que imponen la escasez de materias primas vírgenes y las regulaciones ambientales cada vez más rigurosas. La racionalización de las compras, aplicando una buena gestión de inventarios, constituye la profilaxis idónea para evitar la aparición de inventarios ociosos y de lento movimiento, que serían gestionados a través de canales reversos en la cadena de suministro, sólo como última alternativa y a expensas de disminuir la eficiencia. Desde ese punto de vista, la gestión de inventarios constituye un elemento esencial en la visión integral de la gestión de la cadena y, por supuesto, de la logística inversa (ver Knudsen González, 2005).

Existen otras alternativas no mencionadas que requieren de un enfoque integral para abordar la naturaleza compleja y múltiple de los flujos logísticos, y prever soluciones a sus imperfecciones. La problemática de los inventarios ociosos y de lento movimiento, originada por errores de pronósticos, compras no justificadas por la demanda real y obsolescencia por cambio de tecnología, continúa incidiendo notablemente en la eficiencia de la economía cubana. A continuación se brinda una definición de ambos conceptos y causas que los originan.

Productos de lento movimiento. Son aquellos que tienen escasos movimientos de salidas, lo que conduce a su relativa inmovilización.

Productos ociosos. Son aquellos que no tienen salida para el destino que fueron previstos.

En ocasiones la generalización de un término conduce a simplificaciones que distorsionan el alcance conceptual original. Así, la identificación del producto ocioso únicamente con la inmovilización de su existencia por diversas causas, no toma en consideración la variable tiempo en el patrón de la demanda, ni el condicionamiento de este último al ciclo de vida del producto. Es decir, no es condición suficiente para declarar ociosidad, la no salida del producto, la que sólo avalará efectivamente ese calificativo cuando el período de inmovilización, al menos supera el ciclo de vida. Por otra parte, los productos ociosos lo son en contextos específicos en lo que respecta al canal de distribución y el entorno científico-técnico, de manera que un mismo producto puede ser ocioso en un segmento del mercado altamente competitivo y mostrar una elevada rotación en mercados más segmentados, en los que la obsolescencia moral ante la renovación cualitativa de la oferta sea menos probable. También es cierto que un sobredimensionamiento del pronóstico de demanda inmovilice una parte de las existencias, convirtiéndolos en ociosos virtuales. Una representación de la dinámica del concepto es presentada en la Figura No. 3.4.



**Figura No. 3.4: Rotación: Proporción del inventario total que es consumido en un período dado**

En Cuba, aún a una escala insuficiente, se ha avanzado en la eliminación de productos ociosos y lento movimiento, para hacer viables las denominadas “3 r”, o sea, *reuso*, *reciclado* y *reducción*. En la actualidad, existen varias empresas que se dedican a la comercialización de productos ociosos, tanto para el reuso, como para su reciclado, tratando de reducir los inventarios ociosos. Ejemplos relevantes de organizaciones con resultados en esta esfera, son citados a continuación:

- **SUME (Entidad del SIME)**

Dentro de sus objetivos se encuentra la comercialización de inventarios ociosos y de lento movimiento.

- **COPLER (Entidad del MINCIN)**

Creada por Resolución No. 45 del 26 de marzo de 1999, que dispone la creación de la Organización Económica Estatal Comercializadora de Productos Ociosos y de Lento Movimiento.

Misión: Movilizar los inventarios ociosos y de lento movimiento de la economía del país en aras de una rápida comercialización mayorista y minorista de los productos contratados, en la búsqueda de un mercado nacional e internacional que satisfaga la demanda de los clientes.

Objeto Social: "efectuar la comercialización mayorista y minorista en moneda nacional de los productos ociosos y de lento movimiento, tanto los que se encuentran almacenados en las entidades del país, así como los materiales y enseres dados de baja, decomisados o en abandono en puertos y aeropuertos ...y vincula la actividad de la empresa a la liquidez de la población y al saneamiento financiero, realizando estudios de mercado, vigilando el consumo y controlando los inventarios y realización de las mercancías hasta el consumidor final."

- ***Unión de Recuperación de Materias Primas (Entidad del SIME)***

Misión: La Empresa de Recuperación de Materias Primas es una industria del reciclaje que ofrece alta calidad, eficiencia y estabilidad en la recuperación, producción y comercialización de una amplia gama de chatarra ferrosa, no ferrosa, no metálicos y otras materias primas reciclables a todos nuestros clientes nacionales y extranjeros, acorde a sus necesidades.

Líder en la industria cubana del reciclaje y caracterizada por la seriedad en los negocios, labora por el desarrollo de una conciencia sobre la recuperación de materiales reciclables en la comunidad, así como en contribuir a la preservación del medio ambiente.

- ***Servicios Comunales (Entidad del Poder Popular)***

Misión: Procesar todos los desechos domésticos, tratando de mitigar el impacto ambiental que los mismos ocasionan.

En Cuba, aunque de manera incipiente, se han venido estableciendo regulaciones jurídicas que ayudan a la aplicación más ordenada de algunos principios de la logística inversa. Entre las más relevantes, pueden mencionarse las siguientes:

- Decreto No. 68 de 8 de julio de 1980 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. República de Cuba. "Reglamento sobre los inventarios ociosos", tiene por objeto establecer las regulaciones requeridas para depurar, concentrar, financiar y eliminar los inventarios ociosos en poder de las empresas estatales hasta el 31 de diciembre de 1979; establece el tratamiento que debe dársele a los inventarios ociosos que se creen en las empresas estatales a partir del 1ro de enero de 1980. Modificado por el Decreto No. 117/83.
- Decreto No. 117 de 5 de julio de 1983 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros. República de Cuba. Modifica el primer párrafo del artículo 22 del Decreto No. 68/80, "Reglamento sobre los inventarios ociosos", a fin de que el Consejo de Ministros no intervenga sino excepcionalmente en la aprobación del financiamiento de los inventarios ociosos producidos por decisiones superiores no previstas en el Plan Único de Desarrollo Económico y Social y adiciona también al Decreto No.68 una disposición especial única.
- Resolución No. 199 de 18 de septiembre de 1999 del Ministerio del Comercio Interior. República de Cuba. Faculta a la Organización Económica Estatal Comercializadora de Productos Ociosos y de Lento Movimiento, (COPLER), a fijar y modificar los precios minoristas a la población de los productos ociosos y de

lento movimiento que comercialice por el mercado de artículos industriales y de servicios, tanto de los inventarios de entidades del sistema del comercio interior como de cualquier otra entidad del país, los que serán acordados entre COPLER y la entidad propietaria de dichos productos.

- Resolución No. 347 de 21 de diciembre de 1999 del Ministerio del Comercio Interior. República de Cuba. Dispone la creación de 15 unidades básicas subordinadas a COPLER, denominada Comercializadora de Productos Ociosos y Lento Movimiento del referido Ministerio.
- Resolución No. 60 de 3 de marzo del 2000 del Ministerio de Finanzas y Precios. República de Cuba. Establece el procedimiento contable para la venta de inventarios ociosos y de lento movimiento.
- Resolución No. 300 de 23 de septiembre del 2002 del Ministerio del Comercio Interior, República de Cuba. Aprueba la creación con carácter experimental del Mercado de Productos Ociosos y de Lento Movimiento de nuevo tipo, en un mercado perteneciente a la red de comercio minorista, posteriormente partiendo de esa experiencia, extender dicha iniciativa en todos los municipios cabeceras. Los concurrentes a dicho mercado son las empresas de los diferentes Organismos de la Administración Central del Estado (OACE) y las entidades nacionales poseedores de esas mercancías, insumos o medios básicos en exceso. El cliente final es la población en sentido general, siendo sólo un 30% de las ofertas destinadas para ventas estatales, dirigidas y nominalizadas.
- Resolución Conjunta No. 1 de 13 de noviembre de 2002 del Ministerio del Comercio Exterior y el Ministerio de la Industria Sideromecánica, República de Cuba. Dispone que las personas jurídicas autorizadas a ejecutar la exportación de forma temporal, permanente o eventual de los productos que a nivel de partidas y subpartidas se relacionan en el anexo 1 de la presente Resolución, que clasifiquen como equipos de segunda mano o partes y piezas consideradas ociosas, vienen obligadas a contar con la autorización técnica emitida por la Unión de Empresas de Recuperación de Materias Primas, perteneciente al SIME.

Deroga la Resolución No. 2/99.

- Resolución No. 54 de 30 de marzo del 2004 del Ministerio del Comercio Interior. República de Cuba. Aprueba y pone en vigor el "Procedimiento para la rebaja de precios en divisas a productos o grupo de productos de lento o nulo movimiento, a las mermas comercializables y a los equipos defectuosos que se comercializan en la red de tiendas minoristas que operan en moneda libremente convertible".

Deroga la Resolución No. 91/01.

- Resolución No. 77 de 10 de febrero del 2004 del Ministerio de Economía y Planificación. República de Cuba. Dispone que en el caso de los equipos, con excepción de los automotores, enseres y materiales reasignables provenientes del Ministerio del Turismo, CUBALSE, CIMEX o cualquier otra entidad estatal, que pueden ser utilizados en cualquier actividad en la economía nacional, sólo pueden ser adquiridos por el Ministerio del Comercio Interior, quien los venderá, incluyendo en el precio los gastos de almacenamiento y gestión comercial.

El Ministerio del Comercio Interior procederá de acuerdo a lo que establezca el Ministerio de Finanzas y Precios para su asignación en el caso de las mercancías de cualquier tipo excepto automotores , que se importen o exporten con carácter comercial y sean declaradas por la Aduana en abandono legal. Se exceptúan de este tratamiento las mercancías que se importen o exporten sin carácter comercial y sean declaradas en estado de abandono legal, así como las decomisadas. En tal caso, la Aduana General de la República de Cuba la entregará a los organismos encargados de su comercialización, de acuerdo a su competencia, mediante entrega gratuita.

Deroga la Resolución No. 146/98.

- Resolución No. 55 de 30 de marzo de 2004 del Ministerio del Comercio Interior. República de Cuba. Faculta a la Empresa Comercializadora de Productos Ociosos y de Lento Movimiento (COPLER ) a comercializar mayorista y minorista, en todo el país, hasta el cliente final, los productos procedentes del abandono, decomiso, ocupación, de baja, en desuso, usados, en exceso y de lento movimiento, provenientes de los organismos, empresas y entidades estatales y de otras formas de propiedad que operan con capital totalmente cubano que sean comercializables, para lo cual establecerá contrato con las empresas del sistema del Comercio Interior para su circulación, comercialización y venta. Además se le designa como función a COPLER el ser rectora de la organización, captación, destino y control de los instrumentos, mercancías, efectos, equipos (excepto transporte), enseres y materiales, procedentes del abandono o enajenación, ocupación, decomisos, bajas, en desuso, usados, en exceso y de lento movimiento, provenientes de las entidades estatales (cadenas de tiendas y otras del sector emergente) y otras formas de propiedad que operan con capital totalmente cubano.
- Resolución No. 622 de 25 de enero del 2005 del Ministerio de Economía y Planificación. República de Cuba. Autoriza la creación y objeto social de la Empresa Comercializadora de Productos Ociosos y de Lento Movimiento, es decir, cambia su denominación de Organización Económica Estatal a Empresa y define su objeto empresarial a partir de esta conversión.
- Resolución No. 58 de 29 de marzo del 2005 del Ministerio del Comercio Interior. República de Cuba. Crea la empresa antes enunciada y define el objeto empresarial de "efectuar la comercialización mayorista y minorista en moneda nacional, de los productos ociosos y de lento movimiento, tanto los que se encuentran almacenados en las entidades del país, así como los materiales y enseres dados de baja, decomisados o en abandono en puertos y aeropuertos y vincula la actividad de la empresa a la liquidez de la población y al saneamiento financiero, realizando estudios de mercado, vigilando el consumo y controlando los inventarios y realización de las mercancías hasta el consumidor final".

Deroga la Resolución No. 45/99.

- Instrucción Conjunta de los Viceministros que atienden la actividad económica y de inversiones, negociaciones y desarrollo del Ministerio de Turismo de fecha 14 de abril del 2005. República de Cuba. Como consecuencia del proceso de

reestructuración llevado a cabo en el Sistema del Ministerio del Turismo, se produjo la concentración de medios de rotación, vinculados a las inversiones, al mantenimiento o los servicios técnicos que han sido declarados como ociosos, lo que hace necesario ordenar y uniformar el tratamiento a brindar a los inventarios declarados como ociosos, establecer el procedimiento a seguir para su clasificación, utilización y aprovechamiento con el menor gasto, así como ejercer un mayor control y fiscalización sobre su almacenamiento y disposición final.

Como se puede apreciar, se van dando pasos, que aunque aún no son suficientes, van aligerando la situación creada con los productos ociosos y de lento movimiento en el país, aún se debe continuar en la implementación de leyes más rigurosas para todos los integrantes de la cadena de distribución desde el productor hasta el consumidor, para tratar de que "el que contamine deje, en la medida de lo posible, de contaminar".

A manera de conclusión se puede resumir lo siguiente:

1. La logística inversa ayuda a preservar el medio ambiente mediante reciclaje, reuso y reducción de materiales, contribuyendo a la preservación de la homeostasis ecosistémica.
2. Un buen sistema de logística inversa, presupone una colaboración total entre todos los actores de la cadena de suministro, desde el productor hasta el usuario final.
3. Hasta ahora, la logística inversa no ha sido objetivo prioritario en una parte de las empresas; la comprensión de su papel en el posicionamiento empresarial fundamentado en el aumento de la eficiencia y la disminución de los costos, es, asimismo, muy trascendente.
4. Por ser la logística inversa un tema de reciente incorporación al ámbito empresarial, del cual las empresas poseen poco conocimiento, son pocas las empresas cubanas que utilizan este sistema de forma adecuada.
5. La logística inversa no es sólo "una última frontera" para disminuir los costos en la empresa, sino también entre la sociedad de consumo y la preservación del hombre como especie.

## Bibliografía

Acero M. (S/A) La verdadera dimensión de las cadenas de suministro.  
<http://www.gruposincro.com/>

Angulo Rivera, J.C. (S/A). Logística.  
<http://www.monografias.com/trabajos15/logistica/logistica/shtml#INVERSA>

Anónimo (2002): Logística inversa para la sostenibilidad medioambiental. En GOT – CARGA No. 173 (junio), págs. 4 – 5, España.

Antún J. P. (2002) Todo sobre la logística inversa. Revista Énfasis Logística. Año III. Número 29. Noviembre 2002.

Conejero González, H.C. (1987). La economía de almacenes de la recuperación de materias primas. Monografía editada por el Departamento de Economía de Almacenes de la Dirección Técnica del Comité Estatal de Abastecimiento Técnico Material, Ciudad de La Habana.

Conejero González, H.C. (1997). Desarrollo de la manipulación y el almacenamiento en las bases de desechos no metálicos. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central de Las Villas (UCLV), Santa Clara.

Decreto No. 68/80 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (1980). República de Cuba (8 de julio).

Decreto No. 117/83 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros (1983). República de Cuba (5 de julio).

Heinz, S. / Röhrich, K. (2002): Tendencias actuales en la logística inversa. Conferencia magistral en las Memorias del primer Congreso Internacional del CGLALE y Logística 2002, Ciudad de La Habana (publicación digital).

Instrucción conjunta del Viceministro que atiende la actividad económica y el Viceministro de Inversiones, Negociaciones y Desarrollo. Ministerio de Turismo (2005), República de Cuba (14 de abril).

Knudsen González, J. A. (2005): Diseño y gestión de la cadena de suministro de los residuos agroindustriales de la caña de azúcar. Tesis en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Técnicas. UCLV, Santa Clara.

Leite, P.R. (2002). Logística reversa: nueva área de logística empresarial - 1ra. Parte.  
[http://www.webpicking.com/Art\\_10](http://www.webpicking.com/Art_10), tomado de Revista Tecnológica – Año VIII – Nro. 78 – Mayo 2002

Milanés Viamontes, S. (2004): La logística inversa en ETECSA. Tesis de maestría, defendida en diciembre en la Facultad de Economía de la Universidad de La Habana, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Pérez Pérez, A. / Rodríguez Badal, M.A. / Sabriá Miracle, F. (2003): Logística inversa. Editado por Logis Book, de la colección “GESTIONA”, Barcelona.

Resolución No. 199/99 del Ministerio del Comercio Interior (1999). República de Cuba (18 de septiembre).

Resolución No. 347/99 del Ministerio del Comercio Interior (1999). República de Cuba (21 de diciembre).

Resolución No. 60/00 del Ministerio de Finanzas y Precios (2000). República de Cuba (3 de marzo).

Resolución Conjunta No. 1/02 del Ministerio del Comercio Exterior y del Ministerio de la Industria Sideromecánica (2002). República de Cuba (13 de noviembre)

Resolución No. 300/02. Ministerio del Comercio Interior (2002), República de Cuba (23 de septiembre).

Resolución No. 54/04. Ministerio del Comercio Interior (2004), República de Cuba (30 de marzo).

Resolución No. 55/04. Ministerio del Comercio Interior (2004), República de Cuba (30 de marzo).

Resolución No. 58/05. Ministerio del Comercio Interior (2005), República de Cuba (29 de marzo).

Resolución No. 77/04. Ministerio de Economía y Planificación (2004), República de Cuba (10 de febrero).

Ruano Ortega E. / Hernández Rodríguez N. (2004): La logística inversa: Diseño y aplicación de un modelo para su gestión en una empresa comercial. Ponencia al LOGMARK 2004. Editorial Universitaria, Ciudad de La Habana (publicación digital).

Torres Gemeil, M. (2005): Principios básicos de la logística de almacenes. Conferencias del curso de postgrado a los especialistas del MINCIN, Ciudad de La Habana (sin publicar).

## 4. Proyección tecnológica de los almacenes

**Autores:** Beatriz Mederos Cabrera y Manuel Torres Gemeil

**Resumen:** En este tema se brinda una secuencia de los pasos a ejecutar para la proyección de la tecnología de almacenes existentes o nuevos. Se incluyen, entre otros aspectos, los indicadores fundamentales, los principios para la selección de los medios para el almacenamiento y los equipos de manipulación y las bases para el balance demanda – capacidad de almacenamiento.

### 4.1 Introducción

La primera razón de ser de un almacén nace de la natural imposibilidad práctica de reducir a cero el tiempo entre la preparación para el consumo de un elemento material y el acto en sí del consumo, bien por la imposibilidad de ajustar oferta con demanda, bien por las características del producto (perecederos, inflamables, etc.) u otras.

Este fundamento no acota el origen y destino del elemento almacenado. Por ello, es aplicable tanto a necesidades externas de consumo (cliente) como necesidades internas (clientes internos) entre procesos o áreas.

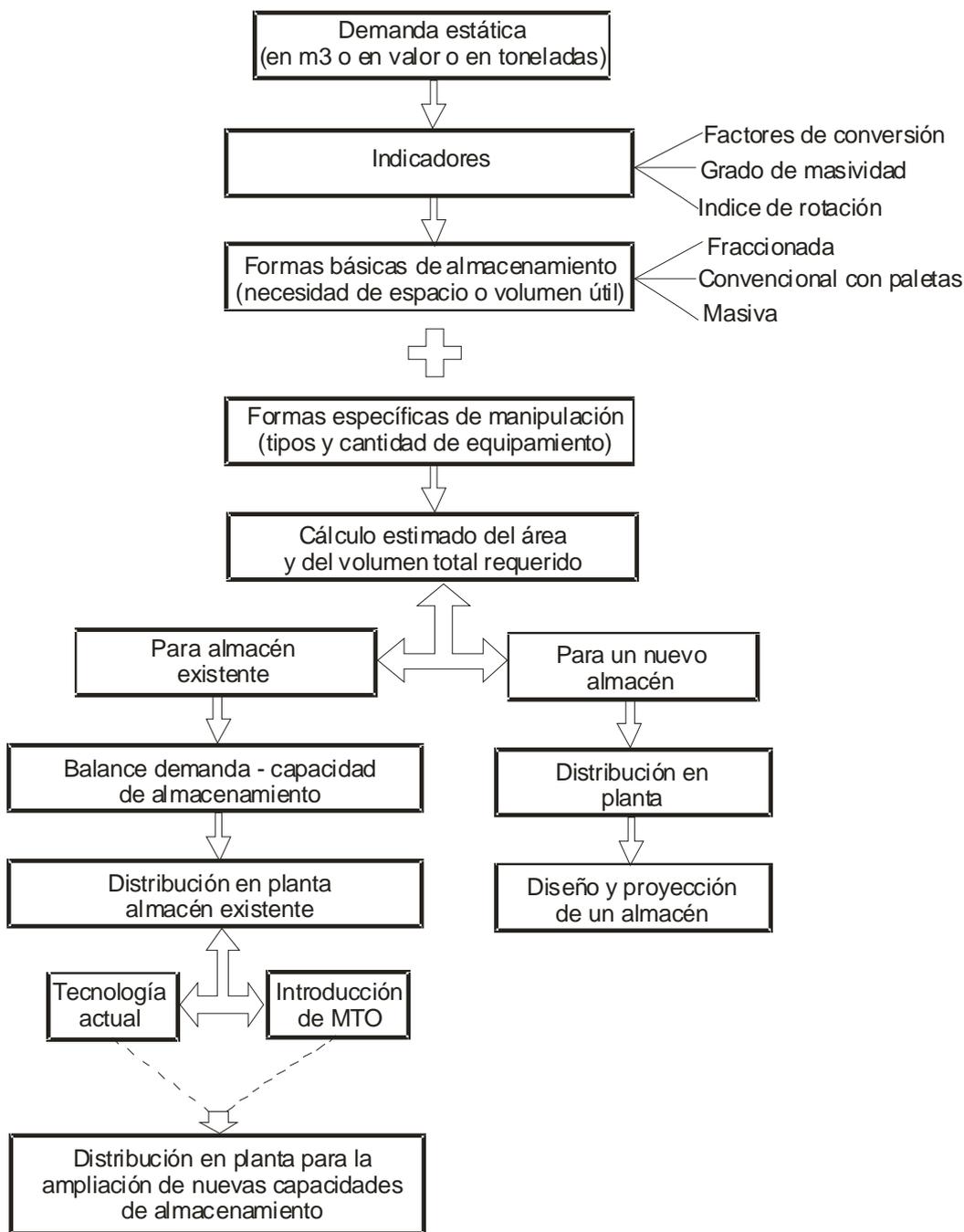
En segundo lugar, existen razones puramente financieras que dan sentido al uso de almacenes por parte de una empresa. Así, por ejemplo, puede ser más rentable comprar productos en gran cantidad sólo una vez (o sea en un período de tiempo dado) para reducir los precios, a pesar de necesitar mayor espacio para su almacenamiento, o realizar compras en pequeñas cantidades pero más a menudo.

La definición más general de un almacén es “toda instalación dedicada al control de artículos, donde se recepcionen, conserven y entreguen los mismos”, según Torres Gemeil (2005). Una de las características principales de un almacén es que añade valor de lugar (de manera indirecta) a los materiales en la cadena de suministro. Por ello, los fundamentos de su existencia evidencian una posición vital como un proceso de soporte de la función logística y justifican la necesidad de desarrollar una gestión de almacenes en toda su extensión (ver Instituto Aragonés de Fomento, 2004).

Existen diferentes criterios para la clasificación de los almacenes (ampliar en Torres Gemeil / Daduna / Mederos Cabrera, 2004), a continuación se muestra una clasificación basada en MINCIN (2005):

1. Almacenes techados para cargas generales
2. Almacenes a cielo abierto
3. Almacenes para lubricantes
4. Almacenes para productos a granel (líquidos, granos y gases)
5. Almacenes refrigerados de congelación
6. Almacenes refrigerados para mantenimiento
7. Almacenes para productos inflamables
8. Almacenes para productos tóxicos (fertilizantes)
9. Almacenes para productos químicos y medicamentos

En la Figura No. 4.1 se muestran algunos elementos en la secuencia para la proyección tecnológica de almacenes, la cual servirá de hilo conductor para el desarrollo fundamental de este tema.



**Figura No. 4.1: Secuencia para la proyección tecnológica de almacenes (ver Torres Gemeil / Mederos Cabrera, 2005)**

## 4.2 Demanda de almacenamiento

La demanda de almacenamiento es al almacén como el cliente al proveedor, o sea, que ella debe determinar:

- Qué tecnología utilizar
- Cuál es su tamaño y características constructivas
- Dónde ubicar el almacén

Para llegar a cumplimentar todas estas interrogantes se necesita del análisis de un conjunto de indicadores. En este tema serán mencionados la mayoría de ellos.

Lo primero que se requiere para la proyección tecnológica de almacenes es conocer la demanda estática y la demanda dinámica de los productos, medida en metros cúbicos, valor o toneladas, para posteriormente convertirlas a una sola unidad de medida, o sea, volumen (de valor a volumen y de peso a volumen), sobre la base de factores de conversión que permitan esta uniformidad.

Dicha demanda debe estar clasificada por familias de productos. La formación de dichas familias es necesaria para el cálculo de los diferentes indicadores, en el proceso de proyección de instalaciones de almacenamiento, cuando se requiere obtener un resultado más preciso.

Para ello la nomenclatura de los diferentes tipos de productos se consolida por familias, lográndose un aumento del nivel de agregación que posibilita que los cálculos posteriores se refieran a estas familias, con lo que se racionalizan operaciones en el momento de realizar el proyecto y permite un mayor nivel de exactitud en el resultado. Para la formación de familias de productos se debe partir de los siguientes criterios:

- Aumentar el nivel de agregación de los productos sobre la base de la formación de grupos principales.
- Recoger las exigencias fundamentales de los diferentes productos respecto a las características similares de almacenamiento y también de manipulación, entre las que se encuentran dimensiones, peso, características físico – químicas y de los envases y embalajes, fragilidad, incompatibilidades, etc.

En la Tabla No. 4.1 se brinda a modo de ejemplo muy general una clasificación de productos por familias y según sea el caso, cada una de ellas pudiera clasificarse en grupos o subgrupos.

Familias de productos	Grupos	Subgrupos
Alimentos	ÿ Temperatura de ambiente	Compatibles o incompatibles
	ÿ Climatizados (mantenimiento)	
	ÿ Refrigerados	
Cargas general	ÿ Cargas secas	
	ÿ Cargas largas	
	ÿ Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Combustible</li> <li>– Reactivos</li> <li>– Fertilizantes o similares</li> <li>– Corrosivos</li> <li>– Tóxicos</li> <li>– inflamables</li> </ul>

**Tabla No. 4.1: Clasificación general por familias de productos**

Teniendo ya el volumen de la demanda en metros cúbicos y la cantidad de surtidos, se pueden calcular otros indicadores como el grado de masividad y el índice de rotación, que se explican a continuación:

#### **Grado de masividad**

Expresa la relación entre el volumen de productos que debe almacenarse y los surtidos que componen dicho volumen, la unidad sería m<sup>3</sup>/surtidos. Mientras más bajo sea el grado de masividad, más bajo es el volumen por surtido o lo que es lo mismo, más cantidad de surtidos en un volumen dado. Este factor es determinante para definir la forma de almacenamiento a seleccionar. En la Tabla No. 4.2 se muestran los criterios de masividad para la selección de la forma de almacenamiento.

M <sup>3</sup> /surtido	Formas fundamentales de almacenamiento
Masividad < 0,4	Con acceso directo a las cargas fraccionadas
Masividad < 3 - 4	Con acceso directo a las cargas unitarizadas
Masividad < 4	Almacenamiento masivo
<i>Donde: Masividad expresa la relación volumen / surtido</i>	

**Tabla No. 4.2: Criterios de masividad**

#### **Índice de rotación**

El índice de rotación ofrece un indicador cuantitativo general o específico de cada grupo de productos, que sirva de referencia para medir la renovación del inventario.

Tiene el sentido práctico de indicar “cuantas veces ha sido renovada la existencia en un almacén, en un período dado”. Se acostumbra a expresar como el cociente entre la salida de productos del almacén y la existencia media en igual período.

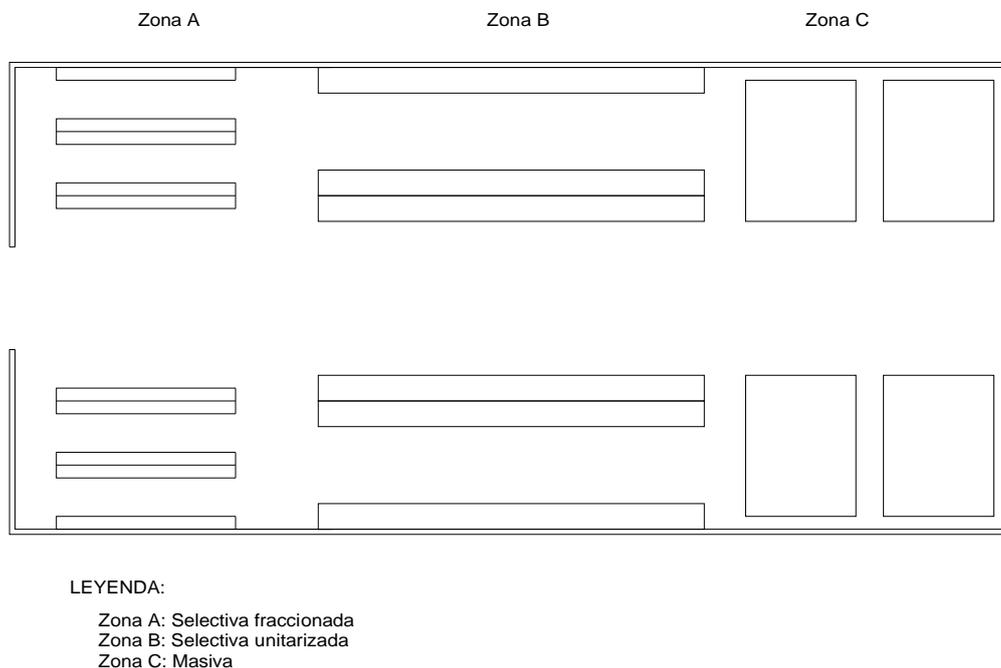
La rotación influye en la selección y cálculo de los equipos de manipulación, en la determinación del flujo de las cargas y también en la relación del tamaño de las distintas áreas del almacén.

Mediante la cantidad de rotaciones se puede conocer si se está en presencia de un almacén de tránsito o no y se infiere si es conveniente establecer flujo longitudinal o transversal, así como la cantidad y distribución de las puertas en el almacén.

Con el índice de rotación también se puede calcular la capacidad dinámica del almacén.

### 4.3 Influencia de la demanda en la forma de almacenamiento

Aunque la clasificación de las formas de almacenamiento se resume en dos grandes grupos: almacenamiento selectivo (con acceso directo a todas las cargas) y el almacenamiento masivo (sin acceso directo a todas las cargas), a los efectos de la proyección tecnológica de los almacenes se hace necesario dividirlo en tres grupos para una mayor precisión en el cálculo del volumen útil de almacenamiento requerido, ellas son: con acceso directo a las cargas fraccionadas (selectiva fraccionada), con acceso directo a las cargas unitarizadas (selectiva unitarizada) y almacenamiento masivo (masiva) (ver Figura No. 4.2).



**Figura 4.2: Esquema de las tres formas básicas de almacenamiento**

***Con acceso directo a las cargas fraccionadas***

Esta forma permite el acceso directo a los productos cuyo peso, volumen y cantidad por surtido permitan o requieran su selección manual. Es posible la utilización de estanterías con manipulación manual o semimecanizada, siendo necesario en ambos casos tener presente las áreas de trabajo en cuanto a las distancias a recorrer; cuando se utilice la manipulación manual, se puede evaluar el empleo de dos niveles de estanterías, mediante la construcción de un entrepiso para obtener una mayor utilización de la altura del almacén. Cuando los productos se almacenan en estructuras altas o en paletas cajas se recomienda el empleo de equipos especializados.

### **Con acceso directo a las cargas unitarizadas**

La aplicación de esta forma exige la utilización de estanterías, fundamentalmente la convencional para paletas, donde se colocan los productos en medios unitarizados o directamente, lo cual está en dependencia de sus características o las de sus envases. Las estanterías convencionales para paletas están diseñadas para ser colocadas en filas sencillas o dobles, de manera que sus alojamientos colinden por un lado con los pasillos de trabajo para los equipos de manipulación e izaje, garantizando el acceso directo a las cargas y permitiendo una correcta utilización de la altura de la instalación.

### **Almacenamiento masivo**

No se garantiza el acceso directo a cada unidad de carga. Este almacenamiento es por lo general el más económico desde el punto de vista de la utilización del espacio, porque se logra mayor aprovechamiento del área y requiere generalmente menos medios para el almacenamiento.

Se utiliza cuando existen grandes cantidades de productos de un mismo surtido, por ejemplo en los almacenes portuarios donde generalmente se descargan grandes cantidades de una misma mercancía, en los almacenes de productos terminados de fábricas y en algunos casos, en los almacenes de materias primas que se consumen en grandes cantidades en una fábrica.

En este grupo están incluidas las formas de almacenamiento siguientes:

- *A granel.* Esta forma se utiliza con productos que tanto por sus características propias, como las de masividad, manipulación y transporte, permiten su almacenamiento a granel en grandes recipientes o instalaciones construídas para estos fines.
- *En estanterías por acumulación.* Se aplica esta forma cuando el envase o embalaje de los productos no permite una estiba directa estable, es económicamente más caro debido a un menor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento y a una mayor utilización de medios para el almacenamiento.
- *En estiba directa con o sin paletas.* Esta forma se aplica, por regla general, cuando se da una gran homogeneidad de los productos. Aunque los bloques de estibas pueden estar constituidos por un solo producto, es posible también, según el grado de homogeneidad de las cargas, almacenar un producto por fila y, si el bloque posee doble acceso, dos productos por fila. En estos casos, al igual que en el caso de que el bloque esté constituido por un solo producto, la cantidad de filas y profundidad de cada una y por tanto, las dimensiones del bloque, están determinadas por los volúmenes asociados a los productos (inventario promedio),

aunque en ambos casos deben establecerse límites lógicos atendiendo a una rotación adecuada de los productos, las normas vigentes y una mejor explotación de los equipos de manipulación.

#### **4.4 Bases para la selección de medios para el almacenamiento**

Los medios para el almacenamiento se componen de los medios unitarizadores de carga y de las estanterías. Como todo elemento integrado a un sistema, los medios empleados para el almacenamiento tienen que estar en correspondencia con la tecnología seleccionada y en relación unos con otros, ya que sus características y dimensiones han de ser, en primer lugar las normalizadas y además deben estar acorde con los demás medios para su adecuada inserción en la solución integral. Ver también Mederos Cabrera / Torres Gemeil / Colectivo de Autores (2002) y Torres Gemeil / Mederos Cabrera / Colectivo de Autores (2000).

##### **4.4.1 Medios unitarizadores de carga**

Los medios unitarizadores de carga son elementos diseñados con el propósito de agrupar cargas similares o no; considerándose de esta forma como un todo único en los procesos de transportación, manipulación y almacenamiento y adaptados para la mecanización de los procesos de carga y descarga.

Su objetivo es precisamente que los productos circulen como flujo material, dentro del medio o sobre él, pasando por las distintas manipulaciones, almacenamiento y transportaciones, de forma protegida y unitarizada.

La utilización de medios unitarizadores permite disminuir los costos de manipulación, almacenamiento y transporte, a la vez que humaniza el trabajo. Los beneficios que se logran con su introducción se muestran en la Tabla No. 4.3.

<ul style="list-style-type: none"><li>ÿ Se aumenta la productividad del trabajo.</li><li>ÿ Se incrementa el aprovechamiento de las capacidades de almacenamiento en la mayoría de los productos.</li><li>ÿ Se reducen los tiempos de manipulación y las cantidades de manipulaciones por producto.</li><li>ÿ Se incrementa el aprovechamiento dinámico de los equipos de transporte.</li><li>ÿ Se reducen los pagos por estadía de los equipos de transporte.</li><li>ÿ Se reducen los gastos por pérdidas y averías del producto durante los procesos de manipulación, almacenamiento y transporte.</li><li>ÿ Se simplifica y ejecuta con rapidez el control del inventario.</li></ul>
---

**Tabla No. 4.3: Beneficios que se obtienen con la introducción de los medios unitarizadores**

Para garantizar que mediante el uso de los medios unitarizadores se puedan obtener los beneficios mencionados anteriormente, debe hacerse una correcta selección de los mismos. Esta selección tiene un enfoque económico, es decir, seleccionar el medio

unitarizador más económico dentro de aquellos que satisfagan las necesidades técnicas del trabajo y del producto con su envase o embalaje.

Hay dos grupos de características que definen la selección del medio unitarizador; las características propias del producto con su envase o embalaje y las características de circulación de estos. Las características del producto con su envase o embalaje, que deben tenerse en cuenta para la selección del medio son:

*Peso:* Cada medio tiene una capacidad de carga definida, por lo que el peso del producto es importante para determinar la cantidad posible de productos a colocar por cada medio unitarizador en función del peso de cada unidad (esquema de carga adecuado), evitando que se exceda dicha capacidad.

*Forma:* Es una característica definitoria, ya que de acuerdo con ella se determina la estabilidad de las estibas a conformar a partir de los diferentes medios disponibles. La forma del producto determina si es necesario que el medio unitarizador tenga columnas o no para conservar su integridad y estabilidad. También define la manera óptima de disponer las cargas en la superficie del medio unitarizador (esquema de carga) para lograr un mejor aprovechamiento del mismo.

*Tamaño:* El tamaño del producto es otro de los elementos para la selección del medio unitarizador. Hay medios que son iguales respecto a determinadas dimensiones y difieren en otras. Por ejemplo: en la altura, la paleta caja y la media paleta caja, son diferentes; en el largo y ancho, son distintas las paletas portuarias y la paleta de intercambio. Las diferentes dimensiones de los medios unitarizadores permiten dar respuesta a la variabilidad del volumen y el tamaño de los productos.

*Resistencia a la compresión:* Esta resistencia a la compresión no es solamente la del producto como tal, sino también la de su envase o embalaje, ya que varía de acuerdo con las características de los mismos. Su importancia radica en que define, si es posible que el medio unitarizador con carga (unidad de carga) se apoye directamente sobre el producto del extremo superior de otra unidad de carga para conformar una estiba directa, o si es necesario que el medio unitarizador tenga columnas que asimilen el peso de otra unidad de carga sobre él, sin provocar daños a los productos o a sus envases o embalajes.

Ninguna de estas características físicas del producto con su envase o embalaje define por sí sola el medio unitarizador a seleccionar. La valoración de todas en su conjunto, combinadas con los criterios obtenidos del análisis de las características de la circulación del producto (que, entre otras, son: grado de masividad e índice de rotación), es lo que permite llegar a conclusiones para cumplir con las funciones y requerimientos de la manipulación, el almacenamiento y la transportación.

Se debe tener además la información de la resistencia y durabilidad de dichos medios de acuerdo con la rotación a que son sometidos y a las operaciones a las que se exponen a través del proceso de distribución.

Los medios unitarizadores más difundidos en el país son: paleta plana (retornable o desechable), paleta caja, autosoportante para paletas y autosoportante para neumáticos. Cada uno de ellos, con sus distintas variedades y tipos, se exponen en Torres Gemeil / Daduna / Mederos Cabrera (2004).

#### 4.4.2 Estanterías

Tanto por diseño como por tipo y dimensiones, existen diferentes modelos de estanterías, (para carga fraccionada, convencional para paletas, por acumulación, entre otras). La utilización de cada una de ellas depende de las características de los productos a almacenar, las cantidades y la rotación asociada a los mismos. Los beneficios que se obtienen con la introducción de las estanterías se reflejan en la Tabla No. 4.4.

De manera general las estanterías para carga fraccionada y para paletas deben estar dispuestas longitudinalmente a la zona de almacenamiento (en filas paralelas al lado más largo de dicha zona), conformadas en filas continuas para un mejor aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento y de los bastidores o columnas que la conforman.

- Se incrementa el aprovechamiento de las capacidades de almacenamiento en la mayoría de los casos.
- Se logra una adecuada accesibilidad a los productos que así lo requieren.
- Se incrementa la productividad del trabajo.
- Se logra una mejor y mayor organización del almacén y de sus áreas de trabajo.
- Se facilita la ejecución del inventario.
- Evita rotura de los envases y embalajes.

**Tabla No. 4.4: Beneficios que se obtienen con la introducción de estanterías**

#### 4.4.3 Criterios para la adquisición de medios para el almacenamiento

Después de seleccionarse el medio requerido para el almacenamiento, se deben observar diferentes criterios para decidir su compra, los mismos se pueden agrupar en tres bloques, que serían los siguientes: Parámetros derivados del precio, términos de negociación y parámetros constructivos y tecnológicos.

##### *Parámetros derivados del precio*

- ° Paleta de (1000 x 1200) mm y paleta de (1200 x 1800) mm:
  - Precio por paleta.
- ° Estantería para carga fraccionada:
  - Costo por metro cuadrado de bandeja.
- ° Estantería para paletas y por acumulación:
  - Costo por paleta almacenada.

En el caso de las estanterías, tradicionalmente se ha utilizado como criterio para la decisión de compra, el precio de uno de los módulos que la conforman independientemente del volumen neto de mercancía posible a almacenar.

Como derivación del precio, aquí se introduce el índice resultante del precio en función de los metros cuadrados de bandejas, para la estantería para carga fraccionada, que ofrece

la posibilidad de evaluar con mayor precisión la efectividad de la solución. En el caso de la estantería para paletas y por acumulación, se adopta el índice del costo por paleta almacenada.

#### *Términos de negociación*

Adicionalmente al precio, existen también los criterios comerciales que complementan la toma de decisión, entre ellos se pueden mencionar:

- Facilidades de pago (a la firma del contrato, a los 30 días, a los 60 días, etc.).
- Plazos de entrega.
- Créditos.
- Descuento según cantidades.
- Calidad y garantía, pueden ser según:
  - Duración de la pintura, del recubrimiento plástico u otro material (según el acabado de la superficie).
  - Resistencia a condiciones del ambiente (agua, humedad, temperatura, etc.).
- Suministrador conocido o nuevo suministrador.

También existen proveedores, que ofertan soluciones técnico – económicas, los que deben tenerse en cuenta, como son:

- Utilización total o parcialmente de los elementos existentes.
- Reparando y pintando elementos existentes.
- Adquiriendo (comprando) todos los elementos sobrantes.
- Reutilizando en otros almacenes de la institución los elementos sobrantes.
- Movimiento de productos.
- Pintura de piso.
- Desarme de estantería existente.
- Inventario.
- Transportación.
- Distribución en planta o proyecto tecnológico.
- Montaje.
- Asesoría en el montaje.
- Señalización o rotulado de medios y áreas.

#### *Parámetros constructivos y tecnológicos*

Cada tipo de medio para el almacenamiento requiere de una valoración diferenciada. En Torres Gemeil / Daduna / Mederos Cabrera (2004) se describe al detalle esta valoración para los cinco medios de este tipo más utilizados en el país, o sea, las paletas planas de madera de (1200 x 1800) mm y de (1000 x 1200) mm y las estanterías (convencional para carga fraccionada, convencional para paletas y por acumulación).

#### **4.4.4 Elementos para el cálculo de los medios unitarizadores y las estanterías**

Para el cálculo de los medios unitarizadores y estanterías se parte del coeficiente de corrección del volumen (Kv) y del coeficiente de aprovechamiento de los medios para el almacenamiento (Ama), así como de la correspondiente distribución en planta, la cual se explica en el acápite 4.6 del presente tema.

Los primeros pasos en el desarrollo de la Economía de Almacenes estuvieron encaminados a mejorar las condiciones de almacenamiento de los productos, introduciendo diferentes medios y equipos de manipulación de cargas, así como cambios en la tecnología anterior con el fin, además, de aprovechar al máximo las capacidades.

Paralelamente, es necesario continuar perfeccionando los indicadores para determinar la utilización del área, la altura y el volumen de los almacenes. Asimismo, constantemente se realizan nuevos proyectos de instalaciones con su correspondiente distribución en planta a partir de lo cual se obtienen esos indicadores.

Al realizar un balance demanda – capacidad de almacenamiento, por ejemplo, se obtiene primeramente un volumen de productos, en metros cúbicos, a relacionar con los metros cúbicos de un almacén dado, determinado a partir de las zonas a ocupar por las estibas o las estanterías y sus alturas respectivas. Pero, lógicamente, esta relación no es exacta, pues al emplear los diferentes medios para el almacenamiento es necesario mantener ciertas holguras de manipulación y, además, los propios medios empleados ocupan un volumen no coincidente con el volumen material contenido por los mismos. Por esa razón, se hace necesario estudiar la relación existente entre el volumen material y el volumen útil. A este coeficiente se le llama  $K_v$ .

El  $K_v$  ha sido estudiado por diferentes autores de otros países y se han establecido los valores que alcanza para diversos medios de almacenamiento. Este coeficiente es un factor de corrección, depende del tamaño y la forma de los medios de almacenamiento empleados, así como fundamentalmente, de sus diseños, por lo que ha sido necesario revisar cuidadosamente los diseños de los medios unitarizadores y de las estanterías más comúnmente utilizadas en el país, a fin de establecer un  $K_v$  para cada uno de ellos y continuar perfeccionando los trabajos que se realizan en relación con los almacenes.

Después de un análisis pormenorizado de los diseños de medios de almacenamiento existentes, se hizo necesario introducir el  $K_v$  por primera vez en el país a principios de la década de los '80, pues si bien es cierto que existe experiencia por parte de los especialistas en prever determinados márgenes al proyectar o reorganizar un almacén, estos factores de conversión permiten uniformar los cálculos.

Por otra parte, se han consultado diferentes materiales acerca de las unidades de carga sobre paletas planas y las holguras de manipulación, tanto en estiba directa como en estanterías, pero no en todos los casos estos aspectos se tratan de igual forma, por lo que ha sido necesario establecer algunas consideraciones para la realización de los cálculos. Estas son:

- a) En todos los casos se considera completa a la unidad de carga, o sea, los medios unitarizadores se utilizan al 100%.
- b) La carga unitarizada sobre paletas planas ocupa el 100% del área (no sobresale la carga de la paleta) y la altura de la unidad de carga será igual al lado mayor de la paleta, incluyendo su propia altura.
- c) En estantería para carga unitaria se analizan las holguras ofrecidas por los diferentes diseños de estanterías en el sentido horizontal, y en los casos de estantería ajustable de uso generalizado, se toman las holguras no menores de 100 mm en la vertical.

- d) El Kv se ha calculado para las estanterías a partir de los alojamientos centrales, o sea, a partir de alojamientos no coincidentes con sus extremos. En el caso de las estibas directas también se tomó la columna central del bloque, o sea, aquella que todos los lados colindan con otras columnas.
- e) En el caso de las estanterías para cargas unitarias, se considera la colocación de paletas de intercambio, paleta caja y media paleta caja, pues el resto de los medios unitarizadores tienen características distintivas de los anteriores y responden a otras formas de almacenamiento.
- f) Al analizar la estantería para carga fraccionada, se tomó un solo diseño y se asume que en sus alojamientos se coloquen pequeñas cajas para contener los productos.

Partiendo de estas consideraciones, en el estudio realizado se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla No. 4.5 (ver Mederos Cabrera 1986).

Los valores más bajos del Kv obtenidos se refieren a la utilización de medios unitarizadores metálicos que presentan un índice inferior a 0,8 al relacionar el volumen interior con el volumen exterior.

Es conveniente señalar que los valores a los cuales se ha arribado dependen de las consideraciones iniciales, lo que debe tenerse en cuenta al aplicarlos pues, en la generalidad de los casos, corresponden a valores de aprovechamiento máximo de los medios unitarizadores y con las holguras mínimas de manipulación.

	Vint / Vext	Kv con holguras de	
		100 mm	150 mm
<b>Estiba directa</b>			
ÿ Paleta de intercambio	-	0.74	-
ÿ Paleta portuaria	-	0.79	-
ÿ Paleta caja	0.74	0.68	0.63
ÿ Media paleta caja	0.66	0.63	0.58
ÿ Autosoportante para paleta de intercambio	0.68	0.58	0.54
ÿ Autosoportante para neumático	0.77	0.68	0.64
<b>Estantería convencional para paletas</b>			
– Chapa conformada (1 400 mm el larguero)			
ÿ Paleta de intercambio			0.58
ÿ Paleta caja			0.48
ÿ Media paleta caja			0.36
– Viga (2 700 mm el larguero)			
ÿ Paleta de intercambio			0.61
ÿ Paleta caja			0.51
ÿ Media paleta caja			0.36
<b>Estantería pasante (Drive-in)</b>			
– Almacenamiento de cartón corrugado			0.50
– Almacenamiento de tabaco en rama			0.60
<b>Estantería para carga fraccionada</b>			0.37

Leyenda:

Vint. = Volumen interior

Vext. = Volumen exterior

**Tabla No. 4.5: Principales factores de corrección (Kv)**

Atendiendo a los resultados expuestos en la Tabla No. 4.3 en la proyección tecnológica de los almacenes debe tenderse a la reducción de las holguras de manipulación en las estibas directas hasta 100 mm para todos los medios unitarizadores y evitar la utilización de los medios unitarizadores (como es el caso de las cajas paletas) que ofrecen menor Kv en las estanterías.

La necesidad del cálculo y utilización de un coeficiente de aprovechamiento de los medios para el almacenamiento (Ama), está dada por el hecho de que no todos los medios unitarizadores aprovechan al máximo sus capacidades de peso o volumen, lo cual ocurre con mucha frecuencia en el caso de las paletas cajas y las medias paletas cajas.

Es por ello que al considerar el volumen útil del almacén, debe aplicarse un coeficiente que refleje el verdadero aprovechamiento de los medios unitarizadores, o sea, la verdadera capacidad utilizada. Esto también ocurre en el caso de las estanterías para cargas fraccionadas cuando se utilizan gaveteros o cajuelas donde se almacenan productos de pequeñas dimensiones, las cuales tampoco son aprovechadas al máximo. Este coeficiente está en función del grado de ocupación de los medios unitarizadores por el producto, lo cual depende de la cantidad, tamaño y características de los surtidos. Los valores utilizados para este coeficiente fueron determinados mediante una comisión de expertos para Empresas Mayoristas Centrales y Empresas Mayoristas Provinciales.

Cuando se utiliza más de un medio unitarizador es necesario obtener un coeficiente único el cual se calcula mediante la media ponderada.

Es necesario significar que aquellos productos que se comercializan con determinados envases y embalajes también ocasionan un desaprovechamiento del volumen útil del almacén, el cual varía en función del espacio que esté ocupando el surtido dentro de dicho envase o embalaje. Este coeficiente, por su complejidad, no será objeto de análisis en esta oportunidad, pero se cuantifica mediante el coeficiente de aprovechamiento del envase o embalaje (Kae). En la Tabla No. 4.6 se presenta un resumen de los valores de Ama más utilizados, por tipo de Empresa y por los dos medios unitarizadores que presentan mayor desaprovechamiento: la paleta caja y media paleta caja (ver Torres Gemeil / Colectivo de Autores, 1990)

	<b>Paleta caja</b>	<b>Media paleta caja</b>
Empresas Mayoristas Centrales de Productos Universales	0.82	0.80
Empresas Mayoristas Centrales de Equipos y Piezas	0.70	0.80
Empresas Mayoristas Provinciales de Productos Universales	0.69	0.74
Empresas Mayoristas Provinciales de Equipos y Piezas	0.36	0.56

**Tabla No. 4.6: Aprovechamiento de los medios de almacenamiento (Ama)**

#### **4.4.5 Métodos para calcular los medios unitarizadores**

Existen diferentes formas o métodos para determinar la cantidad de medios unitarizadores necesarios en un almacén (ver Torres Gemeil / y otros, 2005), de los que se mencionan a continuación algunos de ellos:

- Distribución en planta. Esta es la forma más exacta para determinar la cantidad de medios unitarizadores necesarios en un almacén. Se basa en colocar las estantería para paletas y las estibas directas en un plano o croquis, donde también se refleje la altura de las estibas (incluye las estantería para paletas) y a partir de ello calcular los medios unitarizadores que se requieren.

Esta forma también permite determinar la necesidad de paletas planas (utilizadas como tarima o plataforma de carga), cuando se almacena en estiba directa semimecanizada o sea utilizando carretillas, bandas transportadoras (chaparras) y estibadores para colocar los productos, por ejemplo el más utilizado en Cuba es para el almacenamiento de sacos con granos, azúcar, arroz, etc.

- Método del área. Se calcula el área útil del almacén en cuestión y se divide entre la dimensión o área (l x a) del medio unitarizador o plataforma de carga seleccionado, para una tecnología semimecanizada. Si fuera para una tecnología mecanizada el resultado obtenido anteriormente se multiplica por la cantidad de niveles de almacenamiento.
- Método del peso. Conociendo o estimando las toneladas a almacenar se divide entre la carga dinámica promedio de cada tipo de medio unitarizador a emplear por producto específico.

#### **4.5 Bases para la selección del montacargas y cálculo de la cantidad**

##### **4.5.1 Parámetros fundamentales para la selección del montacargas**

La selección correcta de los montacargas para cada uso particular constituye una de las condiciones fundamentales con vistas a garantizar una explotación adecuada desde el punto de vista económico, tanto de los equipos como de las instalaciones.

Los factores que se mantienen en cuenta en la selección del tipo de equipamiento para la manipulación, se agrupan de la siguiente forma (ver Mederos Cabrera, B. 1981):

*Relativos a las cargas:*

- Peso.
- Tamaño (volumen).
- Forma.
- Fragilidad.
- Características del envase o embalaje.
- Tipo de carga:
  - ÿ Seca.
  - ÿ Inflamable.
  - ÿ Refrigerada.
  - ÿ Otras.
- Medio unitarizador de carga.
- Medios auxiliares de envase (elementos de unión, sujeción, etc.).

*Relativos al flujo de las mercancías:*

- Rotación.
- Grado de fraccionamiento de las cargas.
- Formas y volúmenes de los lotes de recepción y entrega.

*Relativos a las instalaciones:*

- Tipo de almacén (techado abierto, techado cerrado o a cielo abierto).
- Tipo de almacén cerrado (temperatura ambiente o climatizado).
- Dimensiones (largo, ancho y altura).
- Luz, intercolumnios y puntal.
- Desniveles de los pisos (rampas, andenes, etc.).
- Características y terminación de los pisos.
- Limitación de altura.
- Limitación de ancho.

*Relativos a la tecnología de almacenamiento:*

- Altura de estiba proyectada.
- Ritmos de trabajo.
- Proceso de recepción, agregación de los productos y despachos.
- Uso de estanterías o medios unitarizadores de acuerdo con las características del producto o unidad de carga.
- Distribución de las áreas.
- Aprovechamiento del área y del volumen proyectados.

Sobre la base de los factores anteriores se determinan las características fundamentales del equipo de modo que satisfaga las exigencias del trabajo, ellas son: la fuente de energía, el rodaje, la capacidad de carga, la altura de elevación y el radio de giro. A continuación se explican cada una de ellas y posteriormente se mencionan otros parámetros de explotación, técnicos y cualitativos, requeridos para la selección del montacargas.

#### ◆ Fuente de energía

Las posibilidades de la fuente de energía se determinan fundamentalmente según los factores concernientes a las instalaciones, aunque intervienen también los relativos al producto y las cargas, así como a los ritmos de trabajo, presentándose los siguientes:

- Combustión interna.
- Eléctricos.

Los montacargas de combustión se utilizan principalmente en:

- Almacenes abiertos o a cielo abierto.
- Almacenes muy ventilados.
- Trabajos de carga y descarga.

- Recorridos mayores de 100 m.
- Rampas o pisos con pendientes superiores a un 10%.
- Lugares donde no hay energía eléctrica.
- Pavimentos deficientes o de tierra.
- Ritmos de trabajo, rápidos y variables.

Estos equipos no se deben utilizar donde estén almacenados líquidos o gases combustibles o inflamables, así como tampoco en almacenes para explosivos y alimentos.

Los montacargas eléctricos se utilizan principalmente en:

- Almacenes cerrados o poco ventilados.
- Almacenes para alimentos.
- Ambiente con explosivos.
- Trabajo bajo techo.
- Recorridos menores de 100 m.
- Suelos lisos.
- Rampas o pisos con pendientes inferiores a un 10%.
- Cargas inferiores a 2000 kg.
- Pavimentos lisos.
- Ritmos de trabajo estables.
- Trabajo silencioso.
- Almacenes que no admitan la presencia de gases tóxicos.

#### ◆ **Rodaje**

Con respecto a este punto existen dos tipos fundamentales: los neumáticos y las ruedas macizas o elastizadas; para su selección influye el tipo y estado del pavimento, determinados factores relativos a las instalaciones y a la tecnología de almacenamiento a utilizar.

Cuando los pisos no tienen una terminación adecuada, presentan deficiencias por ser de tierra, resbaladizos, etc., resultan más adecuados los neumáticos porque en cierta medida suplen la carencia de amortización de los montacargas, tanto en los eléctricos como en los de combustión.

Para los pisos duros, lisos y sin grandes inclinaciones, y donde no existen derrames de grasas o ácidos en los mismos, ni presencia de objetos puntiagudos, se emplean el bandaje elastizado o ruedas macizas. Este tipo de rodaje se hace indispensable para elevaciones mayores de 4500 mm.

#### ◆ **Capacidad de carga**

Se determina por el volumen, peso y dimensiones de los productos a manipular y de la unidad de carga, sea unitarizada o no, manteniendo siempre presente el criterio del centro de gravedad de la carga, según el cual se va modificando la capacidad del equipo.

La capacidad de carga de los equipos para cada uso tiene diferentes valores, debido a las características de los productos y los medios unitarizadores de carga, existiendo algunos usos específicos, por ejemplo: para metales, cargas largas o productos muy pesados y para la manipulación de contenedores que tienen una capacidad de carga superior, de acuerdo con esas necesidades específicas.

Las ruedas delanteras del montacargas actúan como punto de pivote, donde tienden a equilibrarse el contrapeso sobre el eje trasero y la carga sobre las horquillas. Por eso debe tenerse cuidado para no alterar el equilibrio en relación con el centro de carga.

Si el peso de la carga excede la capacidad máxima del montacargas o incluso cuando el peso de ésta sea inferior (pero se coloca indebidamente muy separada de la parrilla protectora), las ruedas traseras tienden a levantarse por un desplazamiento del centro de carga y (sobre el efecto del principio de la palanca) el volante de dirección no se puede girar. Este estado es muy peligroso para el operador, la carga y el montacargas.

Por lo antes expuesto, la capacidad de carga de un montacargas se especifica siempre dando no sólo el peso máximo que puede elevar, sino también la distancia máxima entre el centro del peso de la carga y la parrilla protectora. Esta distancia se conoce como centro de gravedad de la carga.

#### ◆ **Altura de izaje**

La altura de izaje es la distancia desde el piso hasta las horquillas cuando el mástil está totalmente desplegado en su posición vertical, este parámetro se relaciona con el de la capacidad de carga, dado por la disminución de ésta a medida que se incrementa la altura de izaje, en un grupo de montacargas.

En el caso de la altura de izaje también debe tenerse en cuenta el saliente inferior del almacén (cercha, luces, etc.) y la altura de las estanterías y de las estibas directas, condicionadas estas últimas por la resistencia de los embalajes y de los medios unitarizadores.

Existen diferentes tipos de mástil, entre los más comunes se encuentran:

**Mástil normal.** Puede ser simple o doble, en dependencia de la altura que se requiera. El simple se utiliza para alturas pequeñas que no sobrepasan la sección principal del mástil, y el doble para alturas mayores. Está destinado a trabajar en almacenes a cielo abierto o techado sin limitación de altura. En los casos en que puede ser empleado, presenta ventajas sobre el resto por ser más barato y producir menores gastos y averías en su explotación.

**Mástil telescópico.** Útil en almacenes donde se requieran elevaciones grandes y con limitación de altura en la ruta de circulación.

**Mástil invertido.** Está diseñado para trabajar en lugares de poca altura como el interior de contenedores, casillas ferroviarias y lugares de tránsito con poca altura.

#### ◆ Radio de giro

El radio de giro del montacargas determina el pasillo de trabajo a utilizar en un almacén, pero siempre teniendo en cuenta las dimensiones del medio unitarizador o de la carga a manipular.

Las características de los montacargas han ido evolucionando progresivamente desde los contrabalanceados, de conductor a pie, retráctiles, trilaterales y seleccionador de pedidos (Order Picker), ganando cada vez más en el aprovechamiento del área y el volumen debido a la reducción del radio de giro y al incremento de la altura de elevación.

El radio de giro disminuye en los montacargas de conductor a pie, pero su uso se recomienda para almacenes de poco espacio y lentos ritmos de trabajo, con volúmenes pequeños a manipular.

Los montacargas retráctiles también poseen radio de giro pequeño. Los trilaterales y seleccionadores de pedidos pueden trabajar sin girar toda su estructura, en pasillos de trabajo de su propio ancho.

#### **4.5.2 Otros parámetros de explotación, técnicos y cualitativos para la selección del montacargas**

Existen otros parámetros de explotación, además de los explicados en el acápite anterior, que deben tenerse en cuenta para la selección de los montacargas convencionales, estos son:

- Desplazamiento lateral de las horquillas, para una operación más fácil y rápida.
- Largo de la horquilla, según el tipo (tamaño) de carga a manipular.
- Altura o forma del protector para el operador, para entrar en un túnel de estantería por acumulación.
- Señales lumínicas y sonoras en la operación (diferentes tipos).
- Cámara de video en la horquilla o cerca de ella, con display (monitor) en la cabina del operador.
- Marcador de elevación de las horquillas en la cabina del operador.
- Pesaje asociado a las horquillas.

Adicionalmente a los parámetros para la explotación en la selección de los montacargas se deben evaluar también un grupo de parámetros técnicos, como son:

- ÿ Tipo de baterías
- ÿ Carburador
- ÿ Dirección hidráulica
- ÿ Sistema de amortiguación
- ÿ Contrapeso

También existen parámetros cualitativos a tener en cuenta, como:

- Características ergonómicas. De las cuales, las más importantes son las relacionadas con la cabina del operador, entre ellas: grado de confort del asiento del operador o comodidad para posiciones de los comandos y de los instrumentos.
- Visibilidad del operador con respecto a la carga y el entorno, desde el puesto del operador (a través del mástil) hacia las horquillas, la carga y las estibas.
- Seguridad en el puesto de trabajo del operador tales como: protección de objetos que puedan caer, protección contra colisiones laterales, elementos de seguridad que obliguen al operador a tomar una posición sin riesgos (contactos por apoyo de los pies, permanecer sentado u otros).
- Reducción de las vibraciones del mástil con carga a grandes alturas (sistemas de amortización).
- Posibilidades de limitaciones (por software) de velocidades de traslación y elevación, aceleraciones y frenado.
- Facilidad de accesos a trabajos de mantenimiento y reparación.
- Altura del mástil plegado.
- Velocidad de elevación con o sin carga y de traslación con o sin carga.
- Algunos requerimientos especiales, equipos para trabajo a bajas temperaturas, en ambiente explosivo u otros.

#### **4.5.3 Bases para calcular la cantidad de montacargas**

Existen diferentes formas o métodos para el cálculo de la cantidad necesaria de montacargas, pero los elementos o factores a tener en cuenta para ello no tienen mucha variación (ver Torres Gemeil / y otros, 2005), a continuación se relacionan los fundamentales:

- Nivel de actividad. Es la cantidad promedio de toneladas a mover en un período de tiempo determinado (puede ser un día).
- Distancia a recorrer. Es el recorrido promedio que debe realizar el montacargas y la cantidad de veces en un día.
- Capacidad de carga. Es la cantidad de kilogramos que puede trasladar y elevar el montacargas, según la altura máxima de estiba que exista en el almacén.

A modo de ejemplo se explica uno de los métodos que se utiliza para calcular la cantidad necesaria de montacargas para un almacén.

$$\boxed{N_{eq} = \frac{Q}{C_e}} \quad (4.1)$$

Donde:

Número de equipos (Neq): Cantidad de equipos necesarios para los trabajos de manipulación (unidades)

Carga total (Q): Volumen de trabajo para el cual se necesitan los equipos. Esto expresado en tiempo.

Capacidad del equipo (Ce): Capacidad del equipo en tiempo, de acuerdo al régimen de trabajo que posea.

$$Q = \frac{1}{60} N(Tc + Td + Tr) \quad (4.2)$$

Donde:

Número de viajes (N): Cantidad de viajes que tiene que dar el equipo en función de la circulación anual y de la capacidad de los medios unitarizadores empleados, ya que las unidades de carga manipuladas no siempre se corresponden con la máxima utilización de éstos y de los equipos de manipulación, pues ello está en función de la cantidad y densidad de los productos a manipular.

Tiempo de carga (Tc): Tiempo necesario para tomar la carga antes de iniciar el recorrido o el tiempo de llevar el mástil sin carga, tomar la misma y descenderla en caso de retirada de una estiba.

Tiempo de descarga (Td): Tiempo necesario para dejar la carga en una determinada posición y si corresponde a la colocación de una estiba, incluye los tiempos de ascenso con carga y descenso sin carga.

Tiempo de recorrido (Tr): Tiempo empleado en trasladarse desde el lugar donde toma la carga hasta donde la deja sin considerar la carga, descarga, elevación y descenso.

Estos tres tiempos anteriores pueden ser calculados a partir de las velocidades técnicas de los equipos (de traslación, elevación y descenso con carga o sin carga), según los catálogos y las distancias a recorrer en cada caso, mediante la fórmula  $t = \text{distancia} / \text{velocidad}$ . Estos tiempos deben ser ajustados por cronometraje.

$$N = \frac{Na}{Cv} \quad (4.3)$$

Donde:

Nivel de actividad (Na): Toneladas de mercancías a mover en un período de tiempo (año).

Capacidad real por viaje (Cv): Este factor se determina considerando la relación peso – volumen a manipular en un viaje, puesto que en ocasiones la manipulación

de una unidad de carga no se corresponde con la capacidad nominal del equipo o del medio unitarizador.

En aquellos casos donde los productos a manipular tengan una nomenclatura muy amplia se determina el número de equipos en base al volumen útil a mover en el año. El nivel de actividad para esta situación se determina multiplicando el volumen útil por la rotación total del almacén.

En el segundo caso, cuando el nivel de actividad esté expresado por el volumen útil a mover.

Retomando la fórmula 4.1, donde  $C_e$  es la capacidad del equipo en tiempo de acuerdo al régimen de trabajo que posea, la misma está determinada por:

$$C_e = FTN \times Nu \quad (4.4)$$

Donde:

Coefficiente de utilización (Nu): Es el por ciento del tiempo que utiliza realmente el equipo, descontando los tiempos perdidos por roturas, mantenimientos, reparación y otros tiempos dependientes del obrero o del ritmo de trabajo.

Para que este coeficiente refleje la realidad debe tomarse nota de las revisiones efectuadas a diferentes equipos en varios días de trabajo, de forma tal que recoja el por ciento del tiempo que realmente está en funcionamiento, haciéndose además un análisis consecuente de las causas que más inciden en los períodos inactivos del equipo, de modo que éstas se atenúen en caso que sea posible.

$$FTN = da \times td \times het \quad (4.5)$$

Donde:

Fondo de tiempo neto (FTN): Es el resultado de la multiplicación de los días trabajados en el año (da), por la cantidad de turnos diarios (td) que se trabajen, por las horas trabajadas por un equipo (montacargas) en un turno (het).

El resultado final del número de equipos será el que se obtiene después de aproximar por exceso la magnitud resultante evaluada en la fórmula.

El método explicado para el cálculo de equipos se aplica atendiendo a la estructura de masividad de los productos, así como de los medios unitarizadores empleados, puesto que algunos factores contenidos en el mismo varían al combinarse varios medios unitarizadores y varios tipos de productos con características y valores de masividad ( $m^3$ /surtido) diferentes.

#### **4.5.4 Costo de explotación, precio y financiamiento**

Es indudable que además de los elementos técnicos y tecnológicos mencionados anteriormente es necesario tener en cuenta otros para la adquisición de montacargas,

como lo es el precio, el financiamiento y los costos de explotación, estos últimos se generan por:

- Los costos por el mantenimiento y la reparación planificada.
- Costos por paralización.
- Costo por roturas eventuales.
- Costo del consumo de energía.

Como criterio general se puede decir que los montacargas eléctricos tienen mayor costo de adquisición que los de combustión, pero sus gastos de explotación son menores.

Una modalidad de financiamiento es el leasing o arrendamiento financiero, el cual es un contrato mediante el cual el cliente se compromete y adquiere el derecho a utilizar, durante un tiempo determinado de antemano, un montacargas seleccionado libremente por él y comprado para tal fin por una empresa de leasing, satisfaciendo en contrapartida un importe periódico hasta el término del contrato en concepto de alquiler. Al término del plazo estipulado, el cliente pudiera elegir entre:

- Adquirir el montacargas por el valor residual, que es fijado al establecerse el contrato.
- Prorrogar el contrato por el tiempo necesario hasta consumir su valor residual, pasando el cliente a ser propietario del montacargas.
- Devolver el montacargas a la empresa leasing o sustituirlo por otro, estableciendo un nuevo contrato.

En la práctica y para la mayor parte de los contratos leasing, el valor residual suele ser muy reducido (frecuentemente el importe equivalente a una cuota periódica mensual), por lo que, en general, concluyen en una compra a plazos, pero con indudables ventajas de orden financiero y fiscal.

Hay que destacar que si una importación se financia por esta fórmula, aún cuando la compra se efectúe por la entidad de leasing, el montacargas lo selecciona libremente la persona o entidad que pretende la importación, la cual es la que realiza todas las gestiones para la conclusión de la operación con el proveedor externo. El importador, o mejor dicho, el interesado que optase por financiar su compra bajo esta modalidad financiera, debe ser el cliente final de los bienes y conforme a lo indicado, dejar de ser el importador de los mismos para convertirse en arrendatario.

Entre las ventajas que reporta el leasing para el cliente se encuentran:

- Permite incorporar los equipos más modernos sin hacer uso de sus finanzas ni incrementar el endeudamiento.
- Con un gasto mínimo (la primera renta) el equipo se incorpora a su proceso productivo, lo que permite incrementar el rendimiento de la producción de forma tal que se pague el arrendamiento con el propio trabajo del equipo.

- Se pueden establecer cuotas de arrendamiento lineal o decreciente, de la forma más adecuada al rendimiento esperado del equipo incorporado y los previsibles gastos de mantenimiento.

A partir de estas consideraciones generales, la selección del tipo de montacargas debe estar avalada fundamentalmente por la valoración económica que considere los gastos de adquisición y operación del mismo con los beneficios obtenidos, la flexibilidad de su utilización, la garantía de funcionamiento determinada por el adecuado mantenimiento, el aseguramiento de piezas de repuesto durante su explotación y la protección del operador.

Los montacargas constituyen uno de los elementos esenciales para el diseño tecnológico de un almacén y se seleccionan por diferentes características y parámetros de explotación, como se señaló anteriormente. Todos ellos deben ser considerados en la proyección de la tecnología de almacenamiento y en mayor o menor medida es necesario tenerlos en cuenta permanentemente, también por los operadores para su correcta explotación.

#### **4.5.5 Selección de proveedores de montacargas**

En la Tabla No. 4.7 se expone un grupo de criterios para la selección de proveedores de montacargas y una ponderación de dichos criterios, que no tiene que ser obligatoriamente de esos valores en cada criterio, pues según las características y condiciones de cada entidad o país, así son los criterios y sus valores. Por ello la Tabla No. 4.7 es indicativa.

	Criterios	Ponderación	
		Total	%
A	Agilidad de respuesta del proveedor	9	6,8
B	Confiabilidad en los plazos de entrega	16	12,1
C	Asesoramiento competente en la solución planteada	11	8,3
D	Capacidad del personal de servicio técnico	14	10,6
E	Nivel de respuesta del servicio técnico	17	12,9
F	Infraestructura del proveedor en el país	5	4,5
G	Posicionamiento de la marca en el mercado local	10	7,6
H	Posicionamiento de la marca en el mercado internacional	5	3,8
I	Capacitación y entrenamiento de los operadores	14	10,6
J	Solidez comercial del representante y/o proveedor	12	9,1
K	Referencias de equipos o instalaciones en el país	7	5,3
L	Supervisión durante la puesta en marcha	11	8,3
TOTAL		132	100,0

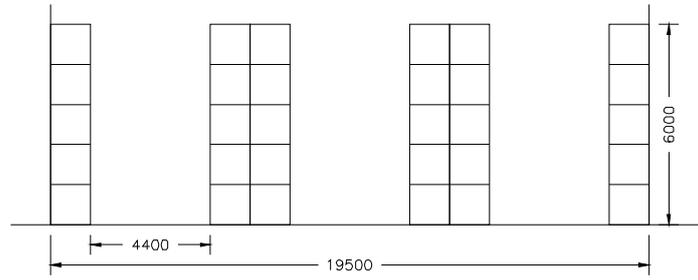
**Tabla No. 4.7: Criterios para la selección de proveedores de montacargas (ver Zwanzger / Escalda Probrete (2004))**

#### **4.6 Distribución en planta**

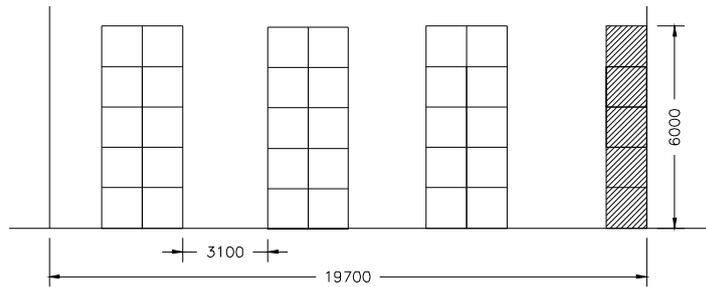
La distribución en planta es la forma en que se colocan las estanterías y estibas en el almacén, pudiendo ser ésta longitudinal (paralela al lado más largo de la zona de almacenamiento) o transversal (perpendicular al lado más largo de la zona de almacenamiento).

En el caso de las estanterías para cargas fraccionadas y las estanterías convencionales para paletas, con la distribución en planta longitudinal, se logran por lo general mayores niveles de aprovechamiento de la capacidad de almacenamiento, sin embargo la misma provoca un aumento de los recorridos de los dependientes y de los equipos de manipulación. Cuando se trata de las estibas directas y las estanterías por acumulación se requiere de un análisis casuístico.

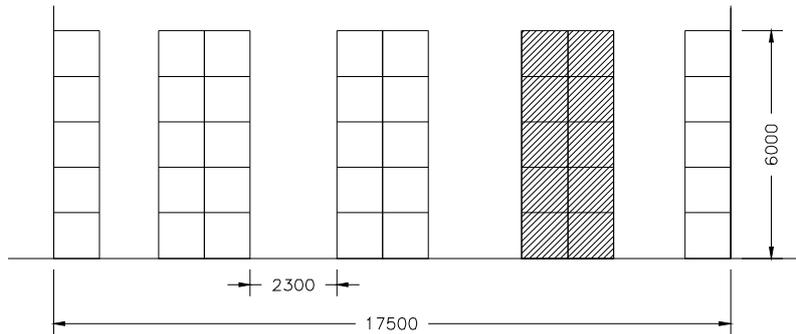
Para apreciar más fácilmente las ventajas que se logran con determinadas tecnologías, en la Figura No. 4.3 se comparan los anchos de pasillos de trabajo con una altura promedio de estiba igual en todos los casos (6 metros), aunque es de señalar que los montacargas retráctiles y trilaterales pueden elevar hoy en día más del doble que los convencionales, lo cual significa poder incrementar el volumen útil en más de dos veces, según sea la altura del almacén. Cada cuadro se considera como una carga unitaria de aproximadamente un m<sup>3</sup>. La parte sombreada representa los incrementos con respecto a las condiciones iniciales.



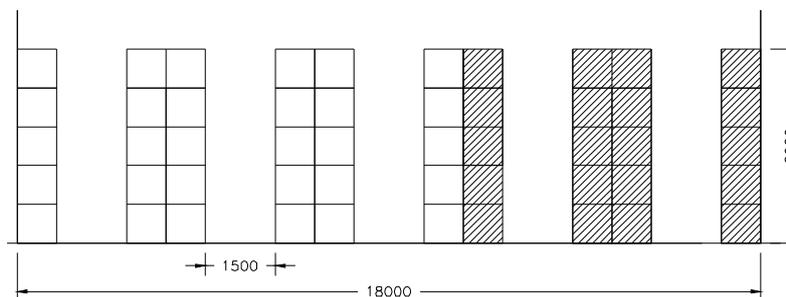
Montacargas convencional



Montacargas con tres puntos de apoyo (11% incremento del área útil de almacenamiento, con 0,2 m más de ancho)



Montacargas retráctil (22% incremento del área útil de almacenamiento, con dos metros menos de ancho del almacén)



Montacargas trilateral (42% incremento del área útil de almacenamiento, con 1.5 metros menos de ancho del almacén)

**Figura No. 4.3: Comparación del ancho de los pasillos de trabajo**

## **4.7 Balance demanda – capacidad de almacenamiento**

Cuando se trata de almacenes existentes se emplea el procedimiento del balance demanda – capacidad de almacenamiento con el objetivo de determinar posibles déficits de capacidad, que pueden ser resueltos en primer lugar con la introducción de medidas técnico – organizativas y de no ser suficiente, con el incremento de nuevas capacidades.

### **4.7.1 Indicadores del balance demanda – capacidad de almacenamiento.**

El Balance Demanda – Capacidad de Almacenamiento (BDCA) se ejecuta a través de un procedimiento que permite determinar el déficit o superávit de capacidad de almacenamiento, así como proyectar el desarrollo prospectivo. Se fundamenta en los siguientes indicadores:

- a. Circulación: Esta puede ser real, planificada o estimada. Es el volumen de las mercancías que circulan por el almacén en un período determinado de tiempo (generalmente un año). Se puede presentar en toneladas, metros cúbicos o miles de pesos y al utilizar un factor de conversión se logra expresar en una sola unidad de medida, por lo general en metros cúbicos.
- b. Factor de conversión. Se utiliza para convertir a metros cúbicos el peso (medido en toneladas) o al valor (medido en pesos) o a las unidades físicas de un producto. Se expresa en toneladas/metros cúbicos ( $t/m^3$ ) o pesos/ $m^3$  ( $\$/m^3$ ) o unidades físicas/ $m^3$  ( $uf/m^3$ ).
- c. Norma de inventario: Esta norma tiene como objetivo establecer los límites financieros del inventario. Para definir las necesidades de almacenamiento, se calcula la norma de tiempo, es decir, la cantidad de días a satisfacer con la norma de inventario. En su expresión física no es más que el consumo diario promedio por la norma de inventario, en días.
- d. Existencia media: Volumen de inventario que permanece como promedio en el almacén, calculado para un período de tiempo determinado. Se obtiene de dividir la circulación entre el coeficiente de rotación y su unidad de medida es miles de pesos.
- e. Coeficiente de rotación: Número de veces que la existencia media es renovada durante un período de tiempo (generalmente un año). Su cálculo se realiza dividiendo los 365 días del año entre la norma de inventario y es una expresión adimensional.
- f. Demanda neta: Volumen ( $m^3$ ) de los productos a almacenar, en correspondencia con la existencia media de los mismos. Es el resultado de dividir la existencia media entre el factor de conversión y su unidad de medida es metros cúbicos.
- g. Capacidad neta: Volumen Útil ( $m^3$ ) que posibilita almacenar una determinada cantidad de producto en un momento determinado.
- h. Coeficiente de corrección de la utilización del volumen ( $K_v$ ) de medios para el almacenamiento (estanterías o medios unitarizadores). El aprovechamiento del volumen logrado con cada medio, permite calcular el volumen real de almacenamiento. Este coeficiente de corrección del volumen denominado  $K_v$ , se

obtiene en tablas cuyos valores son fruto de un trabajo para el almacenamiento de carga general realizado por el Centro de Investigación y Desarrollo. En la Tabla No. 4.8 se presenta un resumen de los valores de  $K_v$  más utilizados, según forma y medio de almacenamiento, como resumen de la Tabla No. 4.5

- i. Existen otros indicadores de interés, que han sido mencionados anteriormente, como: el área útil y total, el volumen útil y total, la altura promedio de estiba y los aprovechamientos del área y del volumen.

<b>Medios de Almacenamiento</b>	<b>Valor de <math>K_v</math></b>
<u>En Estiba Directa</u>	
– Paleta de Intercambio	0,74
– Paleta Portuaria	0,79
– Paleta Caja	0,68
– Media Paleta Caja	0,63
– Autosoportante	0,68
<u>En Estantería</u>	
– Paleta de Intercambio	0,61
– Paleta Caja	0,51
– Media Paleta Caja	0,36
– Estantería con Carga Fraccionada	0,37

**Tabla No.4.8: Resumen de los valores de  $K_v$  más utilizados**

Partiendo de estos indicadores y de los modelos reflejados en las Tablas No. 4.9, 4.10 y 4.11 es posible calcular la demanda neta de capacidad de almacenamiento y el Balance Demanda – Capacidad de Almacenamiento.

#### **4.7.2 Cálculo del balance demanda – capacidad de almacenamiento**

Sobre la base de un ejemplo se explica el cálculo del BDCA, apoyado en las Tablas No. 4.9, 4.10 y 4.11.

Para un almacén de piezas de repuesto para autos se prevé una circulación de 2 millones de pesos con una norma de inventario de 90 días (rotación de 4 veces al año). De esta nomenclatura un 80% requiere almacenamiento en estantería para carga fraccionada, con un aprovechamiento del área de un 40% y un 20% en bloques de estiba directa con paletas de intercambio, con un aprovechamiento del área de un 30%. Como promedio los productos poseen una densidad de almacenamiento de \$2 200.00/m<sup>3</sup>. Por otra parte el almacén cuenta con 200 módulos de estantería para carga fraccionada y cada módulo tiene 0.90 m de largo por 0.80 m de ancho y 3.00 m de altura, con 10 alojamientos de 0.30 m de altura. También cuenta con 50 paletas de intercambio para el almacenamiento en bloques, en un área de 6.0 m de ancho por 10.0 m de largo y la altura de estiba es la

de una paleta (1.2 m). La altura del almacén es de 6.0 m. Todo ello se refleja en la Tabla No. 4.9

Producto	Circulación anual (\$/Año)	Norma de inventario (días)	Coefficiente de rotación	Existencia media (MP)	Factor de conversión (UM/m <sup>3</sup> )	Demanda neta (m <sup>3</sup> )
(1)	(2)	(3)	(4)= 365/(3)	(5)= (2)/(4)	(6)	(7)= (5)/(6)
En estantería p/carga fracc.	2 Mill. x 0.8 = 1 600 000.0	90	4	400,0	2 200	181.81
En estiba directa	2 Mill. x 0.2 = 400 000.0	90	4	100,0	2 200	45.50
					<b>Total</b>	<b>227.30</b>

**Tabla No. 4.9: Cálculo de la demanda neta**

En la Tabla No. 4.10 el área total es de 584 (m<sup>2</sup>), se fija que la nave tendrá 18.0 m de ancho, el largo sería 584 dividido por 18.0 m, entonces el largo será de 32.0 m; pero los intercolumnios son generalmente de 6.0 m por lo que la dimensión más cercana será de 36.0 m, por ello las dimensiones de la nave será de (18.0 x 36.0 x 6.0 m).

Forma de almacenamiento	Demanda neta (m <sup>3</sup> )	K <sub>v</sub>	Demanda bruta (m <sup>3</sup> )	Altura estiba (m)	Area útil (m <sup>2</sup> )	Aprov. area	Area total (m <sup>2</sup> )
	(1)	(2)	(3)=1/2	(4)	(5)=3/4	(6)	(7)=5/6
Est. fraccionada	181.81	0.37	490.0	3.0	164.0	0.40	410.0
Estiba directa	45.50	0.74	62.0	1.2	52.0	0.30	174.0
<b>Total</b>	<b>227.31</b>	<b>0.41</b>	<b>552.0</b>	<b>2.55</b>	<b>216.0</b>	<b>0.37</b>	<b>584.0</b>

**Tabla No. 4.10: Dimensionamiento de una nave para almacén**

Forma de almacenam.	Volumen total de almacenam. (m <sup>3</sup> )	K <sub>v</sub>	Capacidad real o volumen útil (m <sup>3</sup> )	Demanda neta según forma de almacenam. (m <sup>3</sup> )	BDCA	
					Superávit (D < E) (m <sup>3</sup> )	Déficit (D > E) (m <sup>3</sup> )
(1)	(2)	(3)	(4)=2x3	(5)	(6)=5 - 4	(7)=5 - 4
Selectiva fraccionada	(0.9 x 0.8 x 3.0 X 200) = 432.0	0.37	(432*0.37) =159.84	181.81	-	(181.81 - 159.84)= 21.97 ~ 22.0
No selectiva	(50 x 1 x 1.2 x 1.2) = 72.0	0.74	53.28	45.50	7.78 ~7.8	-

**Tabla No. 4.11: Determinación del Balance Demanda – Capacidad de Almacenamiento (BDCA)**

#### **4.7.3 Soluciones al déficit de capacidad de almacenamiento**

Si como resultado del BDCA se evidencia un déficit de capacidad de almacenamiento debe valorarse, antes de proponer incrementos de área y volumen de almacén, la utilización que se está dando al espacio y los medios disponibles, en aras de una mayor racionalidad.

Para ello se adoptan, por lo general, una o varias de las siguientes medidas técnico - organizativas sin necesidad de invertir en recursos adicionales, que conllevan a un incremento de la capacidad de almacenamiento estas son:

- a) Reducir los pasillos de trabajo.
- b) Elevación de las alturas de estiba o estanterías (altura promedio de estiba).
- c) Disminución de la altura de los alojamientos de las estanterías.
- d) Colocar las estanterías paralelas al lado mayor del área de almacenamiento, o sea longitudinalmente.
- e) Si existen medios para el almacenamiento sobredimensionados para las cargas existentes, cambiarlos por los adecuados.

Además de estas medidas pudiera realizarse un estudio de Gestión de Inventario para ajustar la demanda al valor debidamente fundamentado, elevar la rotación y por ende la capacidad dinámica de almacenamiento, antes de decidir nuevas construcciones.

Como se puede apreciar en la Tabla No. 4.11, el resultado del BDCA es un déficit en las estanterías para carga fraccionada y superávit en la estiba directa.

Conociendo el volumen total de un alojamiento ( $0.9 \times 0.8 \times 0.3 = 0.22 \text{ m}^3$ ) puede calcularse el volumen de productos posible a almacenar multiplicándolo por el  $K_V$  correspondiente (0.37). Este volumen es entonces  $0.08 \text{ m}^3$ . El número de alojamientos necesarios para cubrir el déficit sería, el volumen del déficit dividido por el volumen real ocupado por los productos en el alojamiento ( $21.97 / 0.08$ ) ~ 275 alojamientos.

Una posible alternativa de solución al déficit de capacidad en estantería para carga fraccionada es disminuir la altura de los alojamientos de 0.30 m a 0.25 m

Disminuyendo 5 cm a cada uno de los alojamientos, éstos quedarían con 25 cm de altura. Si cada estantería tiene 3 m de altura, el cambio introducido en las dimensiones del alojamiento, elevan su número hasta 12, es decir 2 alojamientos adicionales por módulo. Así las 200 estanterías aumentan en 400 su número de alojamientos, cubriéndose holgadamente el déficit calculado de 275 alojamientos.

Suponiendo que en el ejercicio anterior no existe capacidad de almacenamiento, entonces con la demanda calculada hay que realizar los cálculos para el dimensionamiento de la nave.

Esta demanda neta de producto, se divide por el  $K_V$  para tener en cuenta la corrección de la utilización del volumen para los medios de almacenamiento empleados. Este resultado se divide por la altura de estiba que alcanzan los productos, obteniendo así el área útil ( $A_U$ ). Si se divide el ( $A_U$ ) por el aprovechamiento del área, se obtiene el área total de la

nave; si se fija el ancho de la nave y se divide el área total por el ancho, se obtiene el largo de la nave.

#### 4.8 Algunos aspectos adicionales a considerar para la proyección tecnológica de los almacenes

Adicionalmente a los aspectos abordados anteriormente, se deben tener en cuenta otras cuestiones de interés para cumplimentar la proyección tecnológica de los almacenes, que contribuyen por una parte a la seguridad y protección de las actividades que en ellos se realizan, y por otra parte enriquecen este tema de manera general, como es el caso de la ubicación de dichas instalaciones, entre otras.

##### 4.8.1 Medidas para la protección en el almacenamiento y la manipulación

En la Figura No. 4.4 se reflejan de forma gráfica un grupo de medidas para la protección y cuidado (prohibiciones) en el almacenamiento, los cuales deben tenerse en cuenta para la proyección tecnológica de los almacenes.

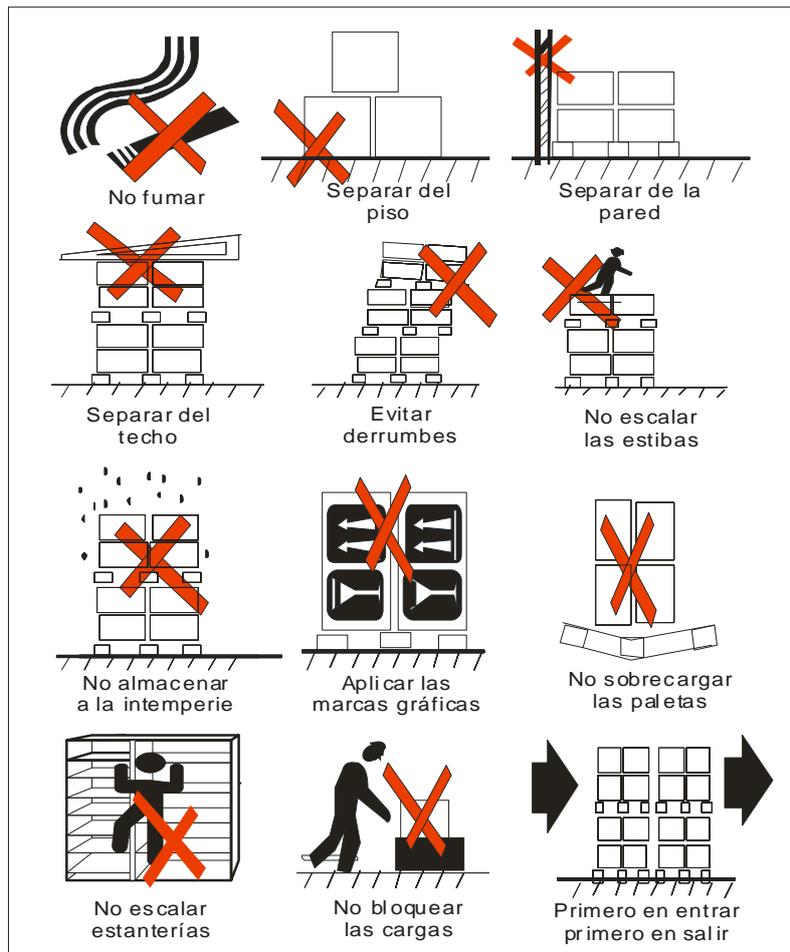


Figura No. 4.4: Medidas para la protección y cuidado (prohibiciones) en el almacenamiento (ver García Jiménez, 2005)

En la Figura No. 4.5 se reflejan de forma gráfica un grupo de medidas para la protección y cuidado (prohibiciones) en la manipulación, los cuales deben tenerse en cuenta también en la operación diaria del almacén.



**Figura No. 4.5 Medidas para la protección y cuidado (prohibiciones) en la manipulación (ver García Jiménez, 2005)**

#### **4.8.2 Ubicación del almacén**

Las características a tener en cuenta para la determinación del lugar donde debe ubicarse (microlocalizarse) el almacén son las siguientes:

- Los vientos y el sol.
- Accesos ferroviarios y carreteras, así como cercanía a puertos.
- Facilidades de comunicaciones (teléfonos, etc.).
- Facilidades de electricidad.
- Abastecimiento de agua.

### **4.8.3 Otros**

Existen otros aspectos a tener en cuenta para la proyección tecnológica de los almacenes, que han sido abordados en los tres tomos de la presente obra, entre ellos se pueden mencionar:

- a) La externalización (conocida como outsourcing).
- b) Muelles de carga (Cross doking).
- c) Los envases y los embalajes.
- d) Comportamiento (en el tiempo) de los arribos de mercancías y sus orígenes (cantidad de suministradores, forma de unitarización, etc.).
- e) Cantidad de clientes.
- f) Flujos de cargas.
- g) Zonas de recepción y entrega (unidas o separadas).
- h) Proyectar dos puertas o más.

A modo de conclusión se puede decir que dada la amplitud y complejidad inherente a la proyección tecnológica de los almacenes, resulta prácticamente imposible abarcar de manera exhaustiva los aspectos que hay que considerar para llevarla a cabo con el rigor y la profesionalidad que la misma requiere y por lo que sin dudas se han dejado de tratar algunos de ellos, de los cuales, en la mayoría de los casos, constituyen elementos del propio conocimiento acumulado en varios años de experiencia en el desempeño de esta actividad, que por tanto quedan sujetas a futuras consideraciones.

## **Bibliografía**

García Jiménez, C. (2005): Pictogramas para almacenes. Impresión ligera del Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID – CI), Ciudad de La Habana.

Instituto Aragonés de Fomento (2004): Manual de gestión de almacenes, de la serie PILOT. Publicado por Price Waterhouse Coops, España.

Mederos Cabrera, B. (1981): Selección de montacargas. Artículo publicado en la Revista ATM No. 6, editada por el CEATM, Ciudad de La Habana, págs. 27 – 31.

Mederos Cabrera, B. (1986): Coeficiente Kv de volumen material a volumen útil. Artículo publicado en la Revista ATM No. 31, editada por el CEATM. Ciudad de La Habana, mayo – junio, págs. 18 – 22.

Mederos Cabrera, B. / Torres Gemeil, M. / Colectivo de Autores (2002): Elementos de la logística de almacenes para el proceso inversionista. Monografía editada por la Sociedad Meridiano de Cubalse y el CID – CI, Ciudad de La Habana.

Ministerio del Comercio Interior (MINCIN) (2005): Proyecto de Resolución sobre la Categorización de Almacenes, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Torres Gemeil, M. (2005): Principios básicos de la logística de almacenes. Conferencias del curso de postgrado a los especialistas del MINCIN, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Torres Gemeil, M. / Colectivo de Autores (1990): Economía de almacenes y transportación. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.

Torres Gemeil, M. / Daduna, J.R. / Mederos Cabrera, B. (2004): Logística. Temas seleccionados. Tomo I. Editorial Feijóo, Universidad Central de Las Villas, Santa Clara.

Torres Gemeil, M. / Mederos Cabrera, B. (2005): Gestión de almacenes. Conferencias para el Diplomado en Logística de la División de Logística de ETECSA a impartir por el CID - CI, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Torres Gemeil, M. / Mederos Cabrera, B. / Colectivo de Autores (2000): Logística de almacenes en la Sociedad Meridiano. Monografía editada por la Sociedad Meridiano de Cubalse y el CID – CI. Ciudad de La Habana.

Torres Gemeil, M. / y otros (2005): Aspectos de la logística de almacenes. Monografía en proceso de edición por el CID – CI y el Area de Funciones Rectoras del MINCIN, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Zwanzger, B. / Escalda Pobrete, J. (2004): Evaluando y seleccionando equipos de manipulación de almacenes. Conferencia en el VIII LOGMARK. Evento de la Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (SCLM – ANEC), Pinar del Río.

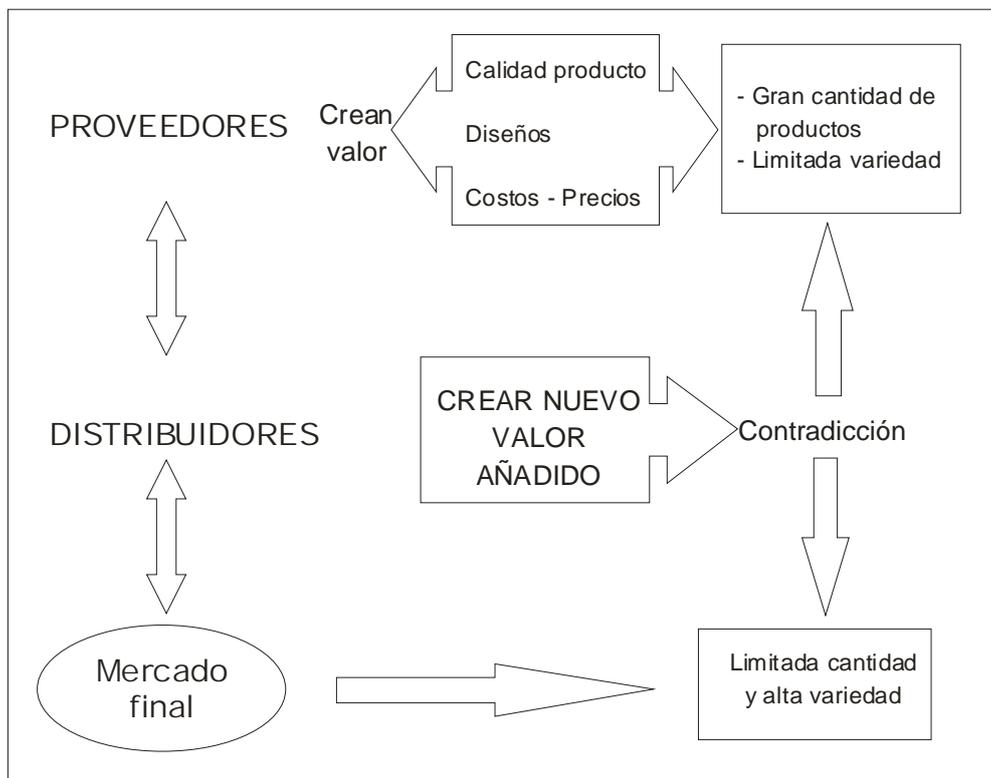
## 5. DISTRIBUCIÓN

**Autores:** Roberto Cespón Castro, Héctor Conejero González, Joachim R. Daduna y Neidys Hernández Ávila.

**Resumen:** En este tema se tratan los aspectos generales sobre la distribución, sus objetivos y funciones, así como los dos procesos fundamentales que lo componen funcionalmente, a saber: la preparación del pedido y el transporte.

### 5.1 Generalidades, objetivos y funciones

Desde que surge el comercio en el desarrollo de la humanidad, surge también una contradicción entre productores y consumidores. Los productores tienen como objetivo la comercialización de grandes cantidades de productos y pocos surtidos, buscando sus utilidades en diseños cada vez mejores, alta calidad del producto, y en la relación costo-precio. Sin embargo los consumidores desean cada vez más variedad, cada vez menor cantidad y encontrar lo que buscan cada vez más cerca. Esta contradicción ha sido resuelta desde tiempos inmemoriales por los distribuidores añadiendo un nuevo valor al producto terminado, valor de uso altamente apreciado por los consumidores. En la Figura No 5.1 se representa esta idea.



**Figura No 5.1: Papel equilibrador de los distribuidores entre proveedores y consumidores.**

Para garantizar la función fundamental de la distribución se establecen diferentes flujos, que son: físico, de información, de pago, de promoción, de titularidad y financiero, a continuación se explican los mismos:

El flujo físico es el traslado de los productos de un punto a otro, para acercarse cada vez más al consumidor final, este movimiento se realiza en medios de transporte y medios de manipulación de cargas y entre almacenes y depósitos.

El flujo de información incluye, entre otros, los pedidos, las reclamaciones, las facturas y prefacturas, el nivel de los inventarios, las fechas de embarques, las características de los productos, los resultados de encuestas y las investigaciones de mercado.

El flujo de pago incluye los pagos en cheques, efectivo, etc., que se corresponden con los productos o servicios que son adquiridos.

El flujo de promoción se establece para un grupo o familia de productos desde el fabricante o distribuidor, en función del ciclo de vida del producto y de la relación que exista en el crecimiento de sus ventas y el crecimiento del mercado al que se dirige.

El flujo de titularidad se refiere a que la posesión del producto pasa de un distribuidor a otro o al punto de venta o al cliente final, es decir los títulos de propiedad del producto. Esto se hace más claro en el caso de autos, equipos electrodomésticos, etc., pero en el caso de productos de uso difundido, también ocurre ya que los recibos de pago de esos productos se convierten de cierta manera en títulos ante cualquier reclamación.

El flujo financiero se establece para operaciones comerciales, incluyendo seguros, préstamos, etc., a través de los distribuidores entre productores y consumidores.

Todo lo antes expuesto permite definir la distribución como el conjunto de relaciones comerciales, financieras y jurídicas, que tienen el fin de dar valor de lugar, tiempo y posesión a los productos de los proveedores de acuerdo a las expectativas de los clientes. Conejero González / Hernández Avila, (2003).

La distribución ha sido atendida por los empresarios con prioridad, dada la importancia que reviste para la actividad comercial y la competitividad de la empresa, ya que garantiza que los productos lleguen al lugar preciso, en el momento oportuno y al menor costo posible, aportando por lo tanto ventajas competitivas relevantes.

El objetivo esencial de la distribución es garantizar el nivel de servicio deseado por los clientes, con un nivel de gastos que permita alcanzar las utilidades esperadas (ver Bowersox, 1995). La distribución cumple diferentes *funciones*, entre ellas se pueden mencionar las siguientes:

1. Equilibrar la oferta y la demanda en cuanto a surtidos, variedades y cantidades de productos en cada momento de acuerdo al comportamiento del mercado.
2. La información que posee el distribuidor, permite establecer gustos, preferencias, fluctuaciones y tendencias, por lo que puede emitir opiniones sobre qué surtidos producir, en qué momento, en qué cantidades, cómo promocionarlos, etc.

3. La venta y la publicidad le otorgan una fortaleza muy particular al distribuidor, es la capacidad que dispone de publicitar, promocionar e influir en la venta del producto. Ya sea con financiamiento del productor o propio, con planes de comunicación montados por el productor o por sí mismo. El distribuidor puede manejar su propia imagen para influir en el consumidor favorablemente hacia determinados productos.
4. El distribuidor tiene la posibilidad de brindar servicios que incrementan el valor de uso de la mercancía, entre ellos se pueden mencionar: entrega a domicilio, instalación y montaje de equipos, asistencia técnica y la información sobre los productos.

El cumplimiento del objetivo esencial y las funciones de la distribución se pueden evaluar cuantitativa y cualitativamente. En la Tabla No. 5.1 se muestra la agrupación de dichos elementos fundamentales (ver también Díez Castro, 1994). A continuación se describen los elementos cuantitativos, que permiten medir la eficiencia y eficacia del distribuidor:

Beneficio es la diferencia entre los ingresos y los costos totales. Los ingresos se obtienen multiplicando los precios de venta de los productos o servicios por el número de productos o servicios vendidos. Por su parte, los costos totales son la suma de costos fijos y variables. Se utiliza generalmente para grupos o familias de productos. Cuando la suma de las contribuciones de los productos o servicios vendidos es mayor que sus costos fijos, se obtiene un determinado beneficio.

Margen es la diferencia entre el precio de venta y el costo variable unitario. Generalmente se expresa en por ciento y se utiliza para referirse a una unidad de producto.

Rentabilidad es la relación entre el beneficio y el costo o capital invertido. Se expresa en por ciento y puede referirse a diferentes tipos: rentabilidad de las ventas, del producto, de la fuerza de trabajo, de la empresa, etc.

Rotación se define como el cociente del costo de las ventas de productos o servicios y el inventario medio. Mientras mayor sea la rotación, mayor será el beneficio del capital invertido. Se determina para un período de tiempo, por lo general, para un año. Existen productos que requieren mayores rotaciones que otros.

<b>Elementos cuantitativos</b>	<b>Elementos cualitativos</b>
Beneficio	Calidad del servicio
Margen	Prestigio
Rentabilidad	Imagen
Rotación	Notoriedad

**Tabla No 5.1: Objetivos de la distribución**

La valoración final del distribuidor se logra, cuando además de los anteriormente expuesto satisface las expectativas de los clientes en términos de calidad del servicio, prestigio, imagen y notoriedad.

## 5.2 Estrategias de distribución

La distribución, para cumplir con su objetivo esencial, se encarga de relacionar de manera equilibrada los concepto de servicio al cliente, expresado en términos de disponibilidad en cuanto a tiempo y lugar, con la calidad y en las cantidades requeridas, a partir de la satisfacción de los ciclos pedido – entrega, con los niveles de inventario necesarios, de forma tal que la resultante de los costos totales se corresponda con la satisfacción esperada de los clientes.

Los soportes para garantizar este enfoque tienen que estar balanceados en cuanto a los costos en función de disponer de los escalones de almacenamiento indispensables para cubrir un determinado mercado objetivo, con los niveles de inventario y los costos de almacenamiento y transporte en proporción tal que resulte finalmente beneficioso para el distribuidor y sus clientes.

Desde el punto de vista del Marketing, la distribución es una de las cuatro variables fundamentales del Marketing Mix, clásicos como Kotler / Armstrong, (1994) / Levitt (1980) y otros también lo afirman. Esta variable es además una de las catalogadas como *variable estratégica*, ya que las decisiones que se toman en cuanto a las estrategias de distribución son a mediano y largo plazo.

La distribución se convierte en un campo donde convergen la logística y el marketing de la empresa, tal y como se expresa en la Figura No. 5.2.



**Figura No. 5.2: La distribución: actividad común a la logística y el marketing**

Atendiendo a la cantidad de puntos de venta y a las particularidades de los distribuidores para cubrir el segmento de mercado escogido, se pueden establecer tres tipos diferentes de estrategias de distribución, ellas son:

**Intensiva:** Se utiliza para hacer llegar el producto en la mayor cantidad de puntos de venta posible, con el objetivo de obtener un mayor volumen de ventas. Posee las desventajas de tener que servir a un gran número de puntos de venta, y puede dificultar el control de las condiciones en que el producto llega al consumidor y transmitir una imagen de la marca inadecuada.

**Selectiva:** Sólo distribuye por tipo de producto a un grupo de puntos de venta. Esta distribución permite una cobertura de mercado adecuada con mayor control y

menores costos que la intensiva. Se logra una buena relación de trabajo con los distribuidores seleccionados. El objetivo de esta estrategia es escoger un número determinado de puntos de venta dentro de un área geográfica.

**Especializada:** El mercado a satisfacer es el de puntos de venta especializados en correspondencia con las características del producto. Es fuerte la relación entre la imagen del producto y el punto de venta. Los distribuidores deben tener un mayor conocimiento sobre los productos que venden. Esta forma de distribución permite establecer márgenes más altos. Posee las ventajas de brindar una buena imagen de la marca y del buen control que ejerce el fabricante.

En la Figura No 5.3 se puede apreciar una representación gráfica de las tres estrategias de cobertura del mercado explicadas anteriormente.



**Figura No. 5.3: Estrategias de cobertura del mercado**

Los procesos fundamentales que conforman funcionalmente la distribución son: la preparación de pedidos y el transporte. En la Tabla No. 5.2 se relacionan los contenidos de cada uno de dichos procesos, los cuales serán abordados en los siguientes acápites, respectivamente (ver, entre otros, Torres Gemeil / Mederos Cabrera, 2005).

Gestión	Proceso	Contenido
Distribución	Preparación de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Recepción y clasificación de pedidos</li> <li>- Método para el despacho</li> <li>- Formación de pedidos</li> <li>- Revisión y control</li> </ul>
	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transporte a distancia</li> <li>- Transporte de reparto</li> </ul>

**Tabla No. 5.2: Contenido de la gestión de distribución**

El esquema de distribución que se adopte estará en correspondencia con la cantidad y ubicación geográfica de los puntos a los cuales debe suministrar, ya que por una parte la demanda generada por los clientes caracteriza los pedidos de los mismos en cuanto a tamaño, frecuencia, surtidos y ciclo pedido – entrega y por otra parte la dispersión geográfica del segmento de mercado a servir determina la selección de los medios de

transporte en cuanto a tipo y cantidades, incidiendo en los dos procesos de la gestión de distribución (preparación de pedidos y transporte).

### 5.3 Almacenes

El proceso en los almacenes se compone de la recepción, el almacenamiento y el despacho (llamado también por algunos autores preparación de pedidos), un desglose del mismo se puede apreciar en la Tabla No. 5.3.

Proceso	Contenido
Almacenes	<p>– <b>Recepción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisar la factura y chequearla contra las mercancías recibidas</li> <li>• Proceder a la reclamación o devolución</li> <li>• Detectar problemas en el código, precio o unidad de medida</li> <li>• Revisar el embalaje y reenvasar en el caso que sea necesario</li> <li>• Establecer el control de calidad</li> <li>• Verificar el estado técnico de los medios de medición</li> <li>• Conocer la fecha de vencimiento de los productos</li> <li>• Utilizar las marcas gráficas correctamente</li> <li>• Realizar los esquemas de carga</li> </ul>
	<p>– <b>Almacenamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantener actualizadas las entradas y salidas de productos (inventario)</li> <li>• Controlar y custodiar las cargas</li> <li>• Velar por la fecha de vencimiento de los productos y su rotación</li> <li>• Reubicar los productos cuando sea necesario</li> <li>• Colocar y localizar los productos en las estanterías o estibas</li> <li>• Revisar las ubicaciones donde va a ser almacenado el producto</li> <li>• Llenar la tarjeta de estiba</li> <li>• Evitar recorridos innecesarios de mercancías y equipos</li> <li>• Correcta utilización de marcas gráficas</li> <li>• Cumplir con las normas de manipulación y almacenamiento</li> <li>• Mantener actualizado el registro de disponibilidad de alojamiento</li> <li>• Empaquetar los productos cuando sea necesario</li> </ul>
	<p>– <b>Despacho</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Recepción y clasificación de los pedidos</li> <li>ÿ Elaboración de la documentación para la selección y extracción</li> <li>ÿ Método para el despacho</li> <li>ÿ Extracción de las cargas y traslado a la zona de formación de pedidos</li> <li>ÿ Formación de pedidos</li> <li>ÿ Revisión y control</li> <li>ÿ Traslado a la zona de entrega o expedición</li> </ul>

**Tabla No. 5.3: Contenido del proceso en los almacenes**

#### 5.3.1 Recepción y almacenamiento

La gestión de aprovisionamiento se vincula fundamentalmente con la recepción y el almacenamiento y ellos son a su vez elementos de unión con la gestión de distribución.

En el momento de realizar la recepción de las mercancías en los almacenes existen dos etapas para efectuar la misma y esta depende de un grupo de factores o atributos que poseen las mercancías, entre ellos, se encuentran:

- En primer lugar la procedencia de los mismos, (si los productos se reciben de importación o de producción nacional)

- Un segundo aspecto es el envase y/o embalaje de los mismos
- Otro elemento son las características organolépticas, si transmiten o reciben olores,
- También del esquema de trabajo establecido para cada almacén
- Y por último, los requerimientos para apresurar la descarga de los medios de transporte y contenedores

Tomando en consideración estos factores se puede decir que la recepción de las mercancías se puede efectuar en dos etapas fundamentalmente:

- a) Recepción por bulto, que no es más que cuando se comprueban las cantidades recibidas por unidades de carga o por medio unitarizador o por paquetes o por el esquema de carga elaborado, sin verificar las unidades que existen por cada uno de los surtidos en estas unidades de carga.
- b) Recepción detallada, que es cuando se efectúa un conteo físico al 100% de cada surtido recibido.

A su vez estas dos etapas en la recepción de las mercancías, pudieran realizarse de dos formas y estas están en dependencia de la información que reciba el dependiente, a saber:

- Recepción a ciegas. Se denomina recepción a ciega cuando se priva al dependiente de toda la información sobre las mercancías, desconociendo el mismo el tipo y las cantidades que debe recibir de cada surtido
- Recepción convencional. Se denomina recepción convencional cuando el dependiente recibe toda la información contenida en los documentos que amparan las mercancías recibidas en el que se incluye el tipo y las cantidades de cada surtido

El almacenamiento propiamente está vinculado por una parte con la gestión de aprovisionamiento y por otra parte con la gestión de distribución, ya que ambas gestiones requieren de su información y la distribución se ejecuta a partir de los productos almacenados. En la Tabla No. 5.3 se desglosan las operaciones contenidas en la recepción y en el almacenamiento.

### **5.3.2 Despacho**

El despacho conocido también como la preparación de pedidos es el conjunto de actividades que a partir de las características del sistema de almacenamiento existente, permiten colocar en el área de entrega los productos solicitados por los clientes en las cantidades, en el tiempo establecido, especificaciones de calidad y requerimientos técnicos solicitados; agrupados de acuerdo a las órdenes de entrega. El proceso de la preparación de pedidos consta de:

- Recepción y clasificación de pedidos.
- Elaboración de la documentación para la selección y extracción.

- Método para el despacho
- Extracción de las cargas y traslado a la zona de formación de pedidos.
- Formación de pedidos.
- Revisión y control.
- Traslado a la zona de entrega o expedición.

A continuación se explican cada uno de los contenidos antes mencionados:

Recepción y clasificación de los pedidos: A partir de la recepción de los pedidos, estos son clasificados a fin de establecer el orden en que deben ser conformados, teniendo en cuenta los productos de que se trate, las características de los clientes, la existencia de determinadas urgencias y la estrategia de la empresa, ajustándose posteriormente la planificación de los recorridos para reducir el ciclo pedido – entrega y los costos.

Elaboración de la documentación para la selección y extracción: Se refiere al flujo de documentos y de información, necesarios para la ejecución de los pedidos. Se debe seleccionar el producto siguiendo el principio de rotación adoptado por la empresa: FIFO o LIFO.

Método para el despacho: Este puede ser por productos o por clientes (destinos).

Extracción de las cargas y traslado a la zona de formación de pedidos: Se refiere a extraer los productos solicitados del medio para el almacenamiento, mediante los equipos de manipulación existentes. Se sitúan los productos en el área de formación de pedido y se van conformando las unidades para el despacho.

Formación de pedidos: Una vez que se depositan los productos solicitados en el área de formación de los pedidos, estos se conforman de acuerdo al cliente y las zonas de reparto. Por ejemplo: se ha pedido cierta cantidad de un producto X y al llegar al área de formación de pedidos se ubican las cantidades solicitadas para cada uno de los destinos.

Revisión y control: Al conformar el pedido de cada cliente, es necesario revisar y controlar los mismos, en cuanto a cantidad, lotes de salida, calidad y documentación. También debe revisarse el estado del envase o embalaje.

Traslado a la zona de expedición o entrega: Cuando el pedido está conformado para cada cliente, entonces se puede proceder a trasladarlo al área de expedición, para que sea transportado al cliente y de hecho se produce el despacho

En todo almacén existe un flujo físico y un flujo de información, con los cuáles el procesamiento de pedidos tiene una gran interacción.

El flujo físico comienza en un almacén en la zona de descarga cuando se reciben los productos para reaprovisionar el inventario, luego el traslado a la zona de recepción, una vez recepcionados los productos se conducen al área de almacenamiento, se colocan en los diferentes medios para el almacenamiento, a la espera de que sean despachados para satisfacer un pedido. A partir de la extracción de los productos de los medios para el almacenamiento para conducirlos al área de entrega, comienza la interacción entre la preparación de los pedidos con el flujo físico, ya que el tamaño del pedido, la cantidad de

pedidos efectuada y la cantidad de surtidos diferentes que cada pedido tenga, determinarán la forma idónea de realizar la selección de productos, y el traslado a la zona de formación de pedidos y por tanto el equipamiento tecnológico necesario para esa tarea.

Si se despacha por artículos o productos, es posible llevar una unidad de carga completa hacia la zona de despacho y ubicar estos para cada uno de los diferentes clientes, siempre que exista suficiente área para ello y devolver al lugar de almacenamiento el resto de los productos de dicha unidad de carga. Esta operación se repite hasta cumplimentar las solicitudes de todos los clientes.

En el caso de que se despache por cliente (destino) se obliga al dependiente a recorrer diferentes localizaciones para conformar un pedido y ése mismo proceso se repite nuevamente para conformar el pedido para otro cliente. Ello trae consigo un mayor gasto de tiempo y recursos.

Cuando se realiza el despacho para un solo cliente, el mismo se puede ejecutar en serie, o sea, con sólo un dependiente o se puede ejecutar en paralelo al utilizar varios dependientes para un solo cliente o destino (ver Torres Gemeil / Daduna / Mederos Cabrera, 2003).

Por otra parte el flujo de información prácticamente depende de los pedidos, ya que son éstos los que generan ese flujo, al desencadenar la emisión de órdenes de extracción del almacén, los períodos de entrega de cada orden, las necesidades de transportación, facturación, etc.

En la organización del proceso de preparación de pedidos es necesario tener en cuenta elementos de ambos flujos: físico e informativo, sobre los cuáles deben tomarse las decisiones más eficaces. En el flujo de información los elementos a tener en cuenta son:

Modos de procesar el pedido:

- Ø Forma continua: Cada vez que llega una orden enseguida se le da tratamiento.
- Ø Forma discreta o periódica: Se acumulan los pedidos por un período de tiempo determinado, para luego procesar ese grupo de órdenes.

Formas de transmitir los datos:

- Ø Cuando los datos se transmiten por medio de equipos de radio y telefonía (on line)
- Ø Cuando se transmiten los datos de forma directa a través de documentos (off time)

Al evaluar el flujo físico se tendrá en cuenta elementos como los sistemas de ubicación y localización de los productos, los equipos de manipulación, el tamaño y diseño de la zona de formación de pedidos y los envases y embalajes, los cuales se explican a continuación:

Los sistemas de ubicación y localización de productos. Aún cuando se disponga de sistemas de ubicación y localización manual o automatizado, la extracción de productos se puede realizar manualmente y en algunos casos hasta respaldados por la experiencia práctica, excepto en aquellos almacenes donde exista un sistema integrado de localización automática y extracción mecanizada.

Los equipos de manipulación: Las características del equipamiento tecnológico del almacén está también determinado por el tamaño de los pedidos, la cantidad de surtidos por pedidos y la frecuencia de los mismos. Grandes pedidos con muy pocos surtidos suponen grandes cargas que pudieran manejarse como cargas completas unitarizadas, utilizando fundamentalmente montacargas; si por el contrario los pedidos tienen una gran cantidad de surtidos cada uno y por lo general son pequeños, pudiera valorarse la extracción manual asistida por equipos manuales como carretillas, transpaletas, carritos y escaleras, etc. La frecuencia de los pedidos influye en la cantidad de equipos y de personal para esta tarea, más aún en el caso de la operación manual. En cada caso particular debe calcularse y seleccionarse el equipamiento adecuado pero sin dejar de tener en cuenta los requerimientos del procesamiento de pedidos. Es de señalar que los medios de manipulación utilizados para la preparación de pedidos son los mismos, que los empleados en el almacenamiento, ver Torres Gemeil / Mederos Cabrera, (2005) y Pau Cos / Navascués, (2003), entre otros.

El tamaño y diseño de la zona de formación de pedidos: Una vez que las cargas se extraen del área de almacenamiento y llegan al lugar donde se preparan los despachos para cada cliente comienza *la formación del pedido*, esta área está muy dependiente del tipo de productos de que se trate, y su tamaño se determina en relación con las variables: cantidad de surtidos por pedidos, tamaño del pedido, cantidad de pedidos por unidad de tiempo, cantidad de pedidos diferentes y por las características propias de los productos. Esta área debe estar aledaña al área de entrega o expedición para minimizar los recorridos.

Los envases y embalajes: De acuerdo a la fragilidad, inestabilidad, peso, forma, etc. podrá ser necesario definir un envase o embalaje para garantizar la integridad del producto en su reparto, también podrá escogerse un medio unitarizador para conformar las cargas que componen un pedido de forma que se minimice el tiempo de carga en el origen y el de descarga en cada punto del recorrido de reparto.

La fuente común de los pedidos es por supuesto la demanda generada por los clientes, por esta razón los pedidos están entonces afectados por diferentes factores que dependen de las características de esa demanda, algunos de los más importantes son:

- Ø Tamaño del pedido.
- Ø Frecuencia de los pedidos.
- Ø Surtidos diferentes en cada pedido.
- Ø Ciclo pedido-entrega pactado.
- Ø Dispersión geográfica de la demanda.

Estos factores inciden en la organización del proceso de preparación de pedidos y en el diseño de las áreas de formación de pedidos del almacén. También inciden de forma importante las características físico-químicas de los propios productos, pero estas existen independientemente de las condiciones de la demanda del mercado, a continuación se explican cada uno de estos factores.

*Tamaño del pedido:* Se refiere al volumen de cada pedido. Esto dependiendo de la densidad del producto lo que define si la manipulación puede ser manual o necesita mecanizarse, también incide en el tamaño del área de formación de pedidos.

*Frecuencia de los pedidos:* Cantidad de pedidos diarios o por hora. Está vinculado al tipo de producto y mercado que se trate. La cantidad de personal y equipamiento necesario están en dependencia de este factor que es directamente proporcional al volumen de trabajo en el proceso de preparación de pedidos. También incide en el tamaño de la zona de formación de los pedidos.

*Surtidos diferentes en cada pedido:* En la medida que en cada pedido se agrupen una mayor cantidad de surtidos y productos diferentes, más complejo será su preparación y tratamiento, también mayor será el espacio que habrá que dedicar a estos trabajos.

*Ciclo pedido-entrega pactado:* Este ciclo impone la velocidad que el sistema debe tener para satisfacer las exigencias del cliente. El diseño y organización del flujo de información depende en gran medida de este ciclo.

*Dispersión geográfica de la demanda:* La cantidad y ubicación de los puntos que deben aprovisionarse influye en la selección del sistema de reparto y en el tipo y la cantidad de medios de transporte requeridos.

Es necesario establecer un sistema de control en el proceso de preparación de pedidos, el cual permita medir el cumplimiento del mismo en cantidad y calidad para que quede satisfecha la demanda del cliente interno y externo. Entre los parámetros fundamentales para evaluar la satisfacción de los pedidos se pueden mencionar:

- Sustitución de referencia
- Error en el conteo
- Referencia no enviada (omisión)
- Referencia enviada, no solicitada (inclusión)

## 5.4 Transporte

El transporte se puede clasificar en transporte a distancia y transporte de reparto, como aparece en la Tabla No. 5.4, aunque existen otros criterios de clasificación.

Proceso	Contenido
Transporte	Transporte a distancia <ul style="list-style-type: none"> <li>– Desde el lugar contratado hasta los almacenes del distribuidor</li> <li>– De suministrador a distribuidor</li> <li>– Entre almacenes del propio distribuidor</li> <li>– De un distribuidor a otro</li> </ul>
	Transporte de reparto <ul style="list-style-type: none"> <li>– Por cuenta del distribuidor               <ul style="list-style-type: none"> <li>ÿ Propio</li> <li>ÿ Alquilado</li> </ul> </li> <li>– Por cuenta del cliente</li> </ul>

**Tabla No. 5.4: Contenido del proceso de transporte**

#### **5.4.1 Transporte a distancia**

El transporte a distancia contempla los movimientos de las mercancías nacionales o importadas según los términos de los contratos con los proveedores correspondientes. De acuerdo al esquema de distribución que se adopte, por lo general se presentan las siguientes variantes de transporte a distancia.

En el caso de las mercancías importadas, el transporte a distancia cubre el traslado de éstas desde el lugar acordado según contrato (INCOTERMS) hasta los almacenes del distribuidor.

Existe el transporte a distancia desde los suministradores o productores nacionales hasta los almacenes del distribuidor y también entre diferentes niveles de almacenamiento del propio distribuidor, según el diseño de su red.

Por otra parte se presenta el transporte a distancia entre almacenes de un distribuidor a los de otro distribuidor, en dependencia del esquema que se establezca.

#### **5.4.2 Transporte de reparto**

El transporte de reparto puede ser a cargo del distribuidor (propio o arrendado) o del cliente, a continuación se explican cada una de estas formas:

- a) A cargo del distribuidor:
  - Transporte alquilado. Cuando la empresa distribuidora decide alquilar el transporte de reparto a otra empresa, entonces debe redactar cuidadosamente las condiciones contractuales, para garantizar el servicio pactado con los clientes.
  - Transporte propio. Cuando la empresa dispone de transporte necesario para brindar el servicio pactado.
  
- b) A cargo del cliente: La entrega se realiza en el andén del almacén del distribuidor, en este caso los clientes recogen los pedidos en el propio almacén y la empresa no tiene que procurar la entrega de la mercancía despachada.

En general debe tenerse en cuenta la forma de cargar los equipos de transporte, ya que los productos deben acomodarse de acuerdo al orden inverso en que van a ser entregados y el máximo aprovechamiento de la capacidad del equipo. Así mismo debe escogerse el equipamiento adecuado y aplicar uno de los métodos indicados para organizar el recorrido.

Actualmente la mayoría de los distribuidores optan con mayor frecuencia por la variante de arrendar el transporte y la razón fundamental es económica. La utilización de transporte propio acarrea un gran número de costos fijos, que por razones de rentabilidad no son aconsejables en algunos casos.

Es válido utilizar una estrategia mixta, realizando la distribución por cuenta propia hasta donde sea rentable y la distribución con transporte arrendado cuando los costos así lo aconsejen.

Disminuir costos es entonces, un objetivo primario para toda empresa distribuidora. A continuación se proponen algunas alternativas para lograr este objetivo:

- ∅ Optimizar el uso de los equipos de transporte en su capacidad de carga.
- ∅ Disminuir al máximo los tiempos de las operaciones de carga y descarga de los equipos de transporte en los nodos de la red.
- ∅ Seleccionar el método adecuado para optimizar el transporte de reparto
- ∅ Optimizar la explotación de los equipos y medios de manipulación y almacenamiento de las cargas.

Los factores internos que más inciden en ambas decisiones son la política de servicio al cliente de la empresa y los costos logísticos asociados a ese nivel de servicio. Entre los factores externos están la demanda de los clientes (en calidad y cantidad) y la dispersión geográfica de esa demanda. Existen otros criterios como el crecimiento de los mercados, el peso que cada cliente tenga en las ventas de la empresa, etc.

Existen fundamentalmente dos formas para la programación o planificación de los recorridos de los equipos de transporte, que se conocen como: rutas fijas y rutas variables, a continuación se explican ambos.

- Ruta fija. Los vehículos siguen una ruta prescrita cada día y los pedidos del cliente para ese día son atendidos de acuerdo a la ruta de entrega. La ventaja de esta forma para el cliente, es que conoce el día y hora de entrega, y sobre esa base puede hacer sus planes. Por otro lado, esta forma no les acomoda a los clientes que requieren entrega inmediata, a menos que por casualidad el vehículo haya sido programado para estar el mismo día o el día siguiente al de la realización del pedido. En términos de eficiencia, la forma de ruta fija tiene la limitación fundamental que no coincide a menudo la capacidad del vehículo con el nivel de los pedidos, en un día dado. En la mayoría de las ocasiones, la capacidad del vehículo estará subutilizada o sobrepedida.
- Ruta variable. Esta forma es más orientado al cliente. La misma persigue desarrollar rutas que atiendan las pautas de demanda de los clientes y tiene la capacidad de aceptar modificaciones para satisfacer las fluctuaciones en los niveles diarios de la demanda. La eficiencia operacional mejora debido a que el número de choferes y vehículos que están en el camino cada día se determina por el nivel de pedidos de ese día y se minimizan el recorrido total y los costos variables de transporte. Sin embargo, esta forma también puede presentar desventajas para los clientes, ya que ellos no siempre están seguros de la hora o el día de entrega.

A veces es posible adoptar un enfoque híbrido donde una forma de ruta variable opera en áreas geográficas fijas. Este enfoque proporciona los beneficios de ambas formas de asignación de rutas, fijo y variable. Lamentablemente, no consigue superar los problemas que se generan cuando los pedidos exceden la capacidad de transporte, las averías de los vehículos o el ausentismo por parte de los choferes.

Con respecto a la utilización del transporte hoy en día existen diferentes paquetes informáticos integrados que incorporan distintos algoritmos y proporcionan soluciones casi

óptimas en tiempo real. En la Tabla No. 5.5 elaborada por Knudsen González y otros (1999), se muestra un resumen de estos métodos o técnicas.

Con el diseño de las rutas de reparto se pretende encontrar la configuración que minimice la expresión del costo total de viaje. La tendencia general es integrar un proceso de diseño y toma de decisiones sobre las rutas de reparto, para ello se utilizan también algunos métodos, como son: programación matemática lineal, programación matemática dinámica, algoritmos heurísticos, etc.

UTILIDAD	TÉCNICA RECOMENDADA	TIPO DE TÉCNICA
Para la selección de rutas de transporte.		
§ Origen y destino diferentes.	1) Algoritmo de Ford.	Aproximado
	2) Método de Bellman-Kalaban.	Aproximado
	3) Método de Floyd.	Aproximado
	4) Método de la matriz.	Exacto
	5) Método tabular.	Aproximado
§ Múltiples puntos origen – destino.	1) Método de transporte.	Aproximado
	2) Método de producción transporte.	Aproximado
§ Coincidencia de puntos origen – destino.	1) Algoritmo del barrido.	Aproximado
	2) Método de Clark y Wright.	Heurístico
	3) Método de Karg y Thompson.	Heurístico
	4) Método de Lemaire.	Heurístico
	5) Método de Lin y Kernighan.	Heurístico
	6) Método de Ferguson.	Heurístico
	7) Método de Doll.	Aproximado
	8) Método de Bodin, Daouley y Stewart.	Aproximado
	9) Método de Gaskell.	Exacto
	10) Método de Held y Karp.	Exacto
	11) Método de Christofides y Ginozza.	Exacto
	12) Método de Crowder y Fadberg.	Exacto
Para selección del modo de transporte.		
	1) Método de costo directo.	Heurístico
	2) Método de costo indirecto.	Heurístico

**Tabla No. 5.5: Tabla de decisiones logísticas**

La red de almacenes debe diseñarse de acuerdo a un balance entre los costos de reparto de la mercancía y los costos de los almacenes y mantenimiento de inventario, teniendo en cuenta los niveles de servicio deseados.

La conexión entre los nodos de la red de distribución se hace a través de los medios de transporte. La selección de los equipos idóneos para cada tarea, las rutas óptimas para disminuir costos y la frecuencia de reparto son aspectos a los cuales debe prestársele especial atención para lograr los objetivos de la distribución. Así mismo debe ser considerada la logística inversa, ya que se puede optimizar la utilización del transporte en la recogida de equipos o productos defectuosos, rotos, que sufrieron mermas, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

Bowersox, J. D. (1990): The Strategic Benefits of Logistic Alliances. Howard Business Review 68, No. 4 (July – August), págs. 36-45 (en inglés)

Conejero González, H. (2005): El nivel de servicio al cliente, como fuente de la competitividad empresarial. Conferencia Magistral en el 5to Evento Científico HAVANABEL 2005 (Feria Internacional del Comercio y los Servicios), Ciudad de La Habana (sin publicar).

Conejero González, H. C. / Hernández Ávila, N. (2003): Gestión de la distribución. Conferencias para curso de postgrado del Diplomado “Logística Comercial”, para los directivos de ITH de la Casa Matriz, Ciudad de La Habana (sin publicar).

Díez de Castro, E. / Fernández, J. C. (1994) Distribución comercial. (Editora McGraw Hill) México.

Knudsen González, J. y otros. (1999): La planificación logística del transporte. Artículo Revista Logística Aplicada No. 5. Publicación de la SCLM – ANEC, Ciudad de La Habana, págs. 24-28.

Kotler, P. / Armstrong, G. (1994) Principles of marketing. Prentice Hall, E.E.U.U. (en inglés)

Levitt, T. (1980): Marketing success through of differentiation of anything. Harvard business review. Enero-Feb. Págs.12-18 (en inglés)

Pau Cos, J. / Navascués, R. (2003): Manual de Logística Integral. Editorial Díaz de Santos, Madrid.

Torres Gemeil, M. / Daduna, J. / Mederos Cabrera, B. (2004): Logística. Temas seleccionados. Tomo I. Editorial Feijóo, Universidad Central “Martha Abreu” de Las Villas, Santa Clara.

Torres Gemeil, M. / Mederos Cabrera, B. (2005): Logística de almacenes. Conferencias del curso de postgrado en el Diplomado de Logística en ETECSA, Ciudad de La Habana (sin publicar).

## 6. Cadenas de suministro

**Autores:** Roberto Cespón Castro, Héctor C. Conejero González y Gilberto Hernández Pérez

**Resumen:** En este tema se brinda una visión de uno de los últimos desarrollos de la logística en el mundo, las llamadas Cadenas de Suministro (del inglés: Supply Chains), la gestión de la cual ha sido y es fuente de ventajas competitivas para las empresas que la aplican con éxito. Principios en su diseño y ventajas están contenidos en el presente tema. También se aborda el ECR, (Respuesta Eficiente al Consumidor), sistema que integra esfuerzos de fabricantes y distribuidores en función de añadir más valor a la cadena de suministro e incrementar el nivel de satisfacción del cliente.

### 6.1 Definiciones y principios de las cadenas de suministro

El desafío impuesto por el entorno a finales del siglo XX donde la necesidad de satisfacer las cada vez más complejas expectativas del cliente se sumaba a la de mantener altos niveles de eficiencia y eficacia en el desempeño, obligó a las empresas a mejorar y agilizar los flujos de materiales, productos e información. Esto condujo a la gestión de esos flujos enfocada al resultado final ante el cliente, buscando el óptimo del funcionamiento logístico de la empresa como sistema y no el óptimo de cada parte (almacenamiento, transporte, servicio al cliente, fabricación, compras etc.). Ello se logra mediante una coordinación entre todas las actividades de la empresa, las cuales deben operar en los parámetros establecidos para lograr ese funcionamiento general eficiente, naciendo entonces el concepto de *logística integrada*

En los años 80 Michael Porter (1985) enuncia los conceptos de *valor añadido* y *cadena de valor*, que cambiaron los enfoques empresariales existentes hasta la fecha, por ese tiempo también aparece el término *logística estratégica*, que no es más que el uso de las capacidades y fortalezas logísticas de la empresa obtenidas en las alianzas a largo plazo con proveedores y distribuidores. Todo esto combinado con la necesidad de las empresas de aplicar el concepto de *logística integrada* fuera de los límites de la empresa, es decir, en sus relaciones con suministradores, distribuidores y clientes propició una nueva forma de organización que se conoció como *Cadenas de Suministro* (Supply Chains). Las Cadenas de Suministro pueden definirse como, CEL, El Consorci, (2002):

- *Conjunto de empresas que comparten información, planes, etc., y el objetivo común de hacer más eficaz y competitivo el canal en función de elevar la satisfacción del cliente, o:*
- *Integración de las empresas que participan en la producción, distribución, transportación, manipulación, almacenamiento y comercialización de un producto y sus componentes en función de optimizar utilidades y satisfacción al cliente.*

La integración de empresas en esa magnitud, hace que cambie el concepto de competencia, ya que ahora no compiten productos o empresas, sino que compiten las cadenas de suministro.

Para lograr una Cadena de Suministro eficiente es necesario que la logística interna de cada empresa funcione con un alto nivel de rendimiento, pero sin olvidar las necesarias interrelaciones con los demás eslabones de la cadena en función del proceso general. Estas cadenas deben observar ciertos principios para garantizar su funcionamiento exitoso, estos son; CEL-El Consorci, (2002):

- Conocer las necesidades y verdaderos valores del consumidor.
- Gestionar los activos logísticos conociendo las implicaciones para las otras empresas de la cadena.
- Coordinar la gestión del consumidor en un interlocutor único a partir de un flujo de información eficiente.
- Integrar las ventas y la planificación de operaciones, mediante la obtención de información de la demanda y presupuestos en tiempo real.

Una de las formas de entender mejor el funcionamiento básico de las cadenas de suministro y la logística integrada es el concepto operativo de *operaciones fluidas de producción y distribución*.

El concepto de *operaciones fluidas* analiza el flujo del producto a través de la Cadena de Suministro como si fuera a través de un oleoducto, está basado en los criterios de logística integral y costos totales, en el que se analiza la interacción de cada una de las partes en tres dimensiones: costos, velocidad y servicio. Algunos de sus elementos claves son:

- Visibilidad de inventario.
- Gestionar el flujo, no los aprovisionamientos.
- Distribución flexible.
- Fabricación justo a tiempo (en inglés: JIT)
- Cohesión interfuncional.
- Sistemas avanzados de información.

## 6.2 Gestión de la cadena de suministro

Con la aparición de la planificación de necesidades, el énfasis principal se ha puesto en identificar y anticipar las necesidades del cliente en el punto de demanda y, a partir de ello, “tirar” del producto a través de la red de distribución. Si las necesidades del sistema de distribución se integran con las del sistema de fabricación entonces es posible un enfoque logístico total. Este proceso se basa en el hecho de que las previsiones de las necesidades del usuario final, producto por producto, se van agregando según su secuencia en el tiempo a través de centros de distribución y almacenes hasta llegar a la planta de fabricación. Allí las necesidades finales se traducen en un Programa Maestro de Producción, a partir del cual se calculan las necesidades de componentes y materiales.

La Gestión de la Cadena de Suministro (*SCM del inglés: Supply Chain Management*) constituye una filosofía que busca sincronizar totalmente los eslabones de la misma. Algunos conceptos sobre la *SCM* que lo confirman según el Council of Supply Chain Management Professionals (2005) son:

- Dos o más firmas que entran en un acuerdo integral de todas sus funciones empresariales a largo plazo.
- Sincronización y convergencia operacional entre firmas, desde el nivel estratégico hasta el operativo, en una unificada fuerza de mercado.

- Filosofía integradora que dirige a los miembros de la Cadena de Suministro a desarrollar soluciones innovadoras únicas que generan valor para el cliente.
- La estrategia a través de la cual se gestionan todas las actividades y las empresas de la Cadena de Suministro en función de un beneficio global, donde cada empresa no debe buscar su desempeño óptimo individual sino aquel que se traduzca en el desempeño óptimo de la cadena, ver Centro Español de la Logística (2002)

La Gestión de la Cadena de Suministro incorpora además de las operaciones logísticas, otras actividades que no están directamente vinculadas al campo de la logística, como los recursos humanos, la tecnología, la administración, el mantenimiento, etc. entre otras tareas.

### **6.2.1 Factores que inciden en la gestión de la cadena de suministro**

La SCM, integra no sólo la logística, sino todas las funciones dentro de una firma y una Cadena de Suministro, para crear valor y satisfacción al cliente. Para hacer que este sistema funcione de una manera integrada, deben estar presente un determinado número de factores o características que lo representan y que son:

1. Reducción del horizonte de tiempo para las previsiones.
2. Líneas abiertas de comunicación.
3. Sistemas de fabricación y distribución flexibles.
4. Mejora en las comunicaciones con los proveedores y clientes.
5. Enfoque en sistema para dirigir la cadena de suministro como un todo.
6. Orientación estratégica hacia esfuerzos cooperativos, para sincronizar capacidades operacionales dentro y entre firmas.
7. Creación de valor al cliente de carácter único (servicio personalizado).
8. Toda la cadena comparte riesgos y premios.
9. Se comparte información mutua.
10. Considera no solo las actividades relacionadas con el flujo material, sino en general todas las funciones empresariales.
11. Integración de procesos.

Como se puede notar, la SCM va mucho más allá que la planeación de los requerimientos de distribución (en inglés: Distribution Requirement Planning) en su propósito de lograr la máxima sincronización de los eslabones de una Cadena de Suministro, Acevedo Suárez, (2001). Para ello y a diferencia de otros sistemas logísticos, la SCM se concibe desde el nivel estratégico, donde se traza una misión y visión para toda la red logística incluyendo todas las funciones empresariales, siendo la logística una parte más del sistema. Así, la logística en su desarrollo, dio origen a la SCM, pero esta tomó tales dimensiones que llegó a sobrepasarla. El concepto que el *Council of Logistic Management* (2003) da sobre la logística a partir de 1998, lo confirma al afirmar que:

Logística: es la parte del proceso de Gestión de la Cadena Suministro encargada de planificar, implementar y controlar de manera eficiente y efectiva el almacenamiento y flujo directo e inverso de los bienes y servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor.

Este sistema de gestión permite reducir la cantidad de inventario en el sistema, lo que introduce una mayor flexibilidad para incrementar las posibilidades de elección que tiene el cliente. Es decir, como se reduce la acumulación de inventario en las diversas etapas de la cadena, se pueden introducir más rápidamente en el mercado los nuevos productos y las adaptaciones de los existentes. El enfoque de cooperación que se desarrolla con proveedores y clientes, es el que permite generar una ventaja competitiva sobre otras Cadenas de Suministro.

### **6.2.2 Oportunidades y ventajas de las cadenas de suministro**

Para hacer que el enfoque de Cadenas de Suministro funcione, debe haber confianza en la calidad de todas las etapas de la cadena. La calidad no sólo se aplica a los productos sino también al servicio. Fiabilidad y consistencia son especialmente importantes cuando los inventarios han de ser reducidos. Invirtiendo en tecnología de información pueden mejorarse las comunicaciones y se presentan mayores oportunidades de hacer mejoras. Estas nuevas oportunidades son:

- Abarcar mayores distancias geográficas.
- Tener unas redes complejas con múltiples niveles de inventario y muchos clientes.
- Tener amplia variedad de productos.
- Tener una inversión en inventario reducida.

Aplicar la *SCM* en un canal logístico, trae a todos sus miembros un conjunto de ventajas, cuando se hace correctamente. Entre ellas las más importantes son:

- Se agiliza el flujo reduciéndose el plazo de entrega.
- Mejora la calidad de los productos y del servicio.
- Se reduce el costo logístico total.
- Reducción del Inventario en toda la cadena.
- Mayor predictividad en los pronósticos de demanda.
- Se facilita la dirección de todo el proceso.
- Aumenta la sincronización e integración entre los miembros del canal logístico.
- Aumento en la flexibilidad de toda la red.
- Sinergia entre los socios de la cadena.
- Menor tiempo de comercialización de los nuevos productos y servicios.
- Se logran respuestas más rápidas a las variaciones del mercado.
- Se incrementa el valor añadido del producto que llega al cliente.
- En general mejoran todas las componentes claves del servicio al cliente.

### **6.3 El desarrollo de una estrategia de cadena de suministro**

El desarrollo de una estrategia de la Cadena de Suministro, ha de tocar todos los elementos presentes en una red logística. Estos elementos se agrupan en servicio al cliente, red física, dirección y sistema de información. Las tareas a realizar en cada uno de ellos, serían las

siguientes:

- Servicio al cliente: Se analizan las necesidades de los clientes para la formulación de la estrategia de servicio al cliente. Tan importante como esto, puede ser analizar nuevos mercados y reunir a las distintas partes para considerar el efecto de una estrecha comunicación y cooperación, de manera que todos se reconozcan miembros de un mismo canal de distribución.
- Red física: La red física necesita ser evaluada en cada eslabón de la cadena, analizando costos, servicios y utilización de recursos. En cada uno de los eslabones se necesita completar la recogida de datos de demanda. Este proceso de evaluación identificará las ineficiencias causadas al haber considerado por separado las operaciones de fabricación y distribución. Para convertir cualquier Sistema Logístico en una Cadena de Suministro eficiente, habrá que considerar la eliminación o reducción de fábricas o almacenes, racionalizar las operaciones de producción en distintas áreas, consolidar el flujo del producto y considerar distintas alternativas de localización.
- Dirección: La dirección de la Cadena de Suministro necesita nuevas actitudes hacia la toma de decisiones y la organización. Debe haber un control global de la cadena a la vez que una gestión independiente de cada eslabón individual. En ocasiones esto puede llegar incluso a sobrepasar los límites nacionales, lo cual representa nuevos desafíos para el proceso de control.
- Sistemas de información: Los flujos de información son claves para asegurar que la cadena de suministro funcione correctamente. En los últimos años han tenido lugar avances significativos en la tecnología, tanto en “hardware” como en “software”, lo cual significa que las oportunidades en esta área virtualmente no tienen límites hoy en día. Sin embargo, el desarrollo de sistemas de información adecuados necesita una comprensión y una especificación detallada de las operaciones que ha de realizar el sistema técnico. Es por ello, que el enfoque hacia la *SCM*, debe ser inseparable del empleo del código de barras, el Intercambio Electrónico de Datos (*EDI*) y en general de sistemas como el de Respuesta Rápida (*QR en inglés: Quick Response*).

#### **6.4 La estructura de una cadena de suministro**

Una vez comprendida la complejidad, ventajas y retos que significa el establecimiento de las cadenas de suministro es conveniente abordar elementos sobre la estructura. Al respecto Christopher (1998), destaca que los tres aspectos primarios de la estructura de la red de una compañía son:

1. Los integrantes de la cadena de suministro.
2. Las dimensiones estructurales de la red.
3. Los diferentes tipos de vínculos de los procesos a través de la cadena de suministro.

A continuación se puntualiza en los elementos que comprenden cada uno de estos aspectos.

#### **6.4.1 Los integrantes de la cadena de suministro**

Cuando se está determinando la estructura de la red, es necesario identificar quiénes son sus integrantes. Incluir todos los tipos de participantes puede llevar a que la red total sea altamente compleja, ya que puede haber un efecto de multiplicación cuando se procede a integrar y administrar todos los vínculos de los procesos con todos los miembros. La clave del éxito, es identificar la base para determinar qué participantes son críticos para el éxito de la compañía y de la Cadena de Suministro.

Los investigadores de canales de distribución identifican a sus miembros analizando aquellos que tienen participación en alguno de los flujos de comercialización, incluyendo flujos de productos, pagos, información y promociones. A cada flujo se le incluyen los miembros relevantes, tales como bancos para el flujo de pago y agencias de publicidad para el flujo de promoción. Se recomienda incluir a todos los participantes del flujo de comercialización independientemente del grado de participación de cada uno en el valor que aportan al cliente final o a cualquier otro involucrado.

Los integrantes de una Cadena de Suministro son todas las compañías u organizaciones con las que la compañía objetivo interactúa directa o indirectamente a través de sus proveedores y clientes, desde el punto de origen al punto de destino. Pero para lograr que una red muy compleja sea más fácil de gerenciar es apropiado distinguir entre participantes primarios y secundarios o de soporte.

Los integrantes primarios son todas aquellas compañías autónomas o unidades estratégicas de negocio que desarrollan actividades operativas o de gestión en un proceso de negocio, diseñado para producir un resultado específico para un cliente o mercado determinado. En contraste, participantes secundarios o de soporte son las compañías que solamente proveen recursos, conocimiento, servicios o bienes para los miembros primarios de la cadena de suministro.

Por ejemplo, compañías de soporte son aquellas que alquilan camiones al fabricante, bancos que prestan dinero a un minorista, el dueño del depósito que provee espacio de almacenamiento o aquellas compañías que suministran equipamiento de producción, imprimen el material publicitario o proveen personal administrativo temporal. Los proveedores de recursos, conocimiento, servicio o bienes son importantes y contribuyentes vitales para una compañía y para toda la Cadena de Suministro analizada, aunque no participen directamente o no desarrollan actividades que agreguen valor al cliente final a través del proceso de transformación de las entradas en salidas. Una misma compañía puede ser participante primario y de soporte en una misma Cadena de Suministro. Asimismo, una misma compañía puede desarrollar actividades primarias relacionadas con un proceso y actividades de soporte para un proceso diferente.

En todo este proceso es conveniente apuntar que siempre el punto de origen, será aquel que no tiene proveedor primario, mientras que el punto de consumo, es donde no se agrega más valor y donde se consume el producto o servicio.

#### **6.4.2 Las dimensiones estructurales de la red**

Al describir, analizar y administrar la Cadena de Suministro, es esencial tener en cuenta tres dimensiones estructurales de la red. Estas son la estructura horizontal, la estructura vertical y la posición horizontal de la compañía objetivo entre los puntos extremos.

La estructura horizontal se refiere a la cantidad de niveles que componen la Cadena de Suministro. Puede ser larga (con muchos niveles), o corta (con pocos niveles). La estructura vertical indica el número de proveedores o clientes que hay en cada uno de los niveles. Una Cadena de Suministro puede tener una estructura vertical angosta, con pocas compañías en cada nivel o una estructura vertical ancha, con muchos proveedores y/o clientes en cada nivel.

La tercera dimensión estructural es la posición horizontal de la compañía objetivo dentro de la Cadena de Suministro puede estar cerca o ser la fuente de abastecimiento inicial, cerca o ser el último consumidor o en cualquier lugar entre los puntos extremos de la cadena.

A medida que las empresas se mueven de proveedores múltiples a proveedores únicos, la Cadena de Suministro será más angosta. Decisiones de tercerizar la logística, la manufactura, la comercialización o el desarrollo de productos son ejemplos de decisiones que seguramente cambiarán su estructura. Puede aumentarse el largo o el ancho y, asimismo, afectar la posición horizontal de una compañía objetivo.

Debido a que toda empresa junto a otras, se encuentra en una misma Cadena de Suministro, resulta importante para los directivos de cada una, comprender los roles y las perspectivas interrelacionadas. El objetivo de ello es que la integración y la gestión de los procesos de negocio, más allá de los límites de las empresas, sólo será exitosa si tiene sentido desde la perspectiva de cada empresa participante.

#### **6.4.3 Tipos de vínculos de los procesos a través de la cadena de suministro**

Se pueden identificar cuatro tipos diferentes de vínculos de procesos de negocio entre miembros de una Cadena de Suministro. Estos son: vínculos de procesos de negocio administrados; vínculos de procesos de negocio monitoreados; vínculos de procesos de negocio no administrados; vínculos de proceso de negocio de no participantes. El contenido de cada uno de ellos es el siguiente:

- Vínculos de procesos de negocio administrados

Son aquellos donde la compañía objetivo integra un proceso con uno o más clientes y/o proveedores que además puede ser en colaboración con otras empresas integrantes de la Cadena de Suministro.

- Vínculos de procesos de negocio monitoreados

Se refiere a aquellos vínculos con integrantes de la Cadena de Suministro, en los que se realizan procesos menos críticos pero que no pueden ser desestimados. En consecuencia, la compañía objetivo sólo monitorea o audita cómo está integrado y administrado el vínculo con la frecuencia que sea necesaria, velando porque funcione correctamente.

- Vínculos de procesos de negocio no administrados

Los vínculos de los procesos no administrados son aquellos en los que la compañía objetivo no está involucrada activamente, ni tampoco son tan críticos como para que

se justifique dedicar recursos para monitorearlos. Dicho de otro modo, la compañía objetivo confía plenamente en que los otros participantes administrarán el vínculo correctamente o se respalda en ellos, por alguna limitación de recursos.

- Vínculos de proceso de negocio de no participantes

Sobre cualquier cadena de suministro repercuten en mayor o menor medida algunas decisiones que se han tomado en otras cadenas o canales logísticos. Al respecto, los vínculos de procesos de negocio son relaciones entre integrantes y no integrantes de una cadena de suministro en la que está involucrada cierta compañía objetivo. Los vínculos entre no participantes no se consideran como vínculos de su estructura, pero pueden, y frecuentemente lo hacen, afectar la eficiencia de la compañía objetivo y de la cadena de suministro en la que participa.

## 6.5 El sistema de respuesta eficiente al consumidor

Otra dimensión de la *SCM*, es su concepción como Proceso de Mejora Continua, ver Cespón Castro (2003), que funciona de manera similar a como lo hace el *JIT* en producción. Así, todas las empresas miembros de una Cadena de Suministro, se reúnen y definen las vías para reducir la cantidad de inventario en determinados puntos de la red logística, proponiéndose luego mejoras para eliminar las causas (perturbaciones y problemas de todo tipo) que dan origen a ese inventario. El objetivo es tomar al inventario como portador de la mejora, partiendo del hecho de que su reducción no solo es beneficiosa para el eslabón donde se realiza, sino para todos los eslabones de la cadena logística, pues la reducción de los costos al final se transmite a todos hasta llegar al cliente.

El Sistema de Respuesta Eficiente al Consumidor (ECR), aplicado en los Supermercados, en síntesis tiene ese basamento. Nótese que el inventario es el que amortigua la falta de sincronismo en una red logística y el propósito fundamental, es eliminar las causas que impiden una mayor sincronización mediante la propuesta constante de mejoras. En teoría el fin es conseguir un inventario cero en toda la Cadena de Suministro, algo que en la práctica resulta casi imposible, lo que da lugar a que siempre se pueda mejorar. Esta afirmación es la base de que se pueda concebir al *SCM* como un verdadero Proceso de Mejora Continua.

El término ECR se refiere a las siglas en inglés de *Efficient Consumer Response*, en español: Respuesta Eficiente al Consumidor, que es una estrategia empresarial nacida en los Estados Unidos para mejorar los desempeños de las cadenas de suministro en función del cliente final. El concepto de Respuesta Eficiente al Consumidor (ECR) es: *Estrategia Conjunta de fabricantes y consumidores comprometidos a trabajar de forma sistemática con el objetivo de dar un valor añadido mayor a la cadena de suministro, satisfaciendo mejor las necesidades de los consumidores*, Rius (1996).

El objetivo del ECR es lograr un sistema eficiente dirigido a satisfacer las necesidades del consumidor en el que productores y distribuidores se integran para maximizar la satisfacción del consumidor a un costo mínimo.

El fundamento más importante para que los empresarios y consultores desarrollaran el ECR fue cuando se comprobó que en la gestión de la Cadena de Suministro se realizaban operaciones que no aportaban o añadían valor al producto para el consumidor. En

ocasiones se alarga la cadena, los tiempos se incrementan o se añaden costos innecesarios que, luego, o se incluyen en el precio que debe pagar el consumidor, o en la disminución del margen de utilidades.

El ECR surge después de la aparición y desarrollo de la cadena de suministro, analiza y cuestiona todas las actividades que la integran, determinando cuáles tienen realmente valor y cuáles no, y si no, al menos, cómo pueden hacerse menos costosas.

### **6.5.1 Estrategias de respuesta eficiente al consumidor**

Las estrategias más utilizadas por el ECR en función de lograr sus objetivos son: Conejero González, (2002).

- § Lanzamientos de productos eficientes.
- § Surtidos eficientes.
- § Promociones eficientes.
- § Reaprovisionamientos eficientes.

A continuación se comentan las mismas.

#### **Lanzamiento de productos eficientes**

Las estadísticas demuestran que del 85 al 90% de los nuevos productos fracasan en el mercado, si a esto se suma que existe un acelerado crecimiento de la cantidad de lanzamientos de nuevos productos, se podrá tener una idea del riesgo que se corre cada vez que se pone un nuevo producto a consideración del consumidor.

El ECR propone una solución que se basa en una acción conjunta entre productores y distribuidores para reducir la tasa de fallos de esos nuevos productos. Esta propuesta está dirigida a usar la información recogida directamente en el punto de venta como base para guiar un proceso cooperativo de desarrollo y lanzamiento de nuevos productos. Este proceso se realizaría en cuatro pasos:

- Selección conjunta de nuevos artículos.
- Preparación de pruebas piloto.
- Ejecución de pruebas pilotos.
- Evaluación de los resultados.

A continuación se explican cada uno de estos pasos:

- Selección conjunta de nuevos artículos

Este paso incluye el diseño, preparación y ejecución de investigaciones de mercado, el análisis de los mismos, la determinación de las tendencias del mercado, dadas por esas investigaciones y a partir de esos resultados y de los sistemas de información de marketing de los distribuidores, se ejecutará la realización de proyectos de investigación y diseños de nuevos productos.

– Preparación de pruebas piloto

Es importante el intercambio inmediato de información, en esta fase el distribuidor selecciona los establecimientos y los puntos de venta idóneos para las pruebas piloto de acuerdo al público habitual, a las características del producto que se someterá a prueba y el momento adecuado para realizarla. El fabricante prepara el producto y lo modifica según las informaciones que van recibiendo del distribuidor, luego entre ambos diseñan y preparan la campaña promocional.

– Ejecución de pruebas piloto

En este paso los nuevos productos se colocan en los establecimientos seleccionados y se comienza el seguimiento de su evolución de acuerdo al sistema de información de marketing diseñado.

En las áreas de influencia y segmentos de mercado donde actúan esos establecimientos se dirige la campaña promocional diseñada previamente, la cual también se controla sistemáticamente y se ejecuta el reaprovisionamiento de acuerdo a las ventas.

– Evaluación de los resultados

Este paso se realiza de forma conjunta y se analizan las ventas en relación con la promoción, los tipos de clientes, el comportamiento de los mismos ante el nuevo producto, así como todo tipo de criterios, sugerencias y opiniones sobre el mismo. También en el análisis se toma en cuenta la efectividad de la promoción.

### **Surtidos eficientes**

Esta estrategia está destinada a optimizar las operaciones en las tiendas. El objetivo de la misma es mantener un surtido suficientemente alto y eficiente para satisfacer la demanda de los consumidores a la vez que se logre la maximización de la productividad del espacio y de los inventarios. Las técnicas que el ECR propone aplicar para lograr estos propósitos son la gestión por categorías y la gestión del espacio.

Ø Gestión por categorías

Esta filosofía parte de reconocer que existen categorías de productos complementarios entre sí y otra categoría de productos competitivos entre sí para organizar los puntos de venta en función de los requerimientos del consumidor.

Esta filosofía también utiliza la información del punto de venta para determinar el comportamiento de la venta de surtidos en establecimientos de características similares de mercado y las características demográficas de la población de cada punto de venta. Para lograr con éxito la aplicación de esta filosofía es necesario que los fabricantes mantengan actualizada la base de datos de los productos (dimensiones de los mismos, cantidades de cajas por paquetes, precios, costos, etc.) a través de las transacciones por el EDI.

## Ø Gestión del espacio

Utiliza la información del punto de venta, su análisis histórico con ajuste por actividad promocional y base de datos de artículos fiables, incorporando medidas de rentabilidad a esa base de datos para la ubicación por surtido.

Esta técnica de gestión necesita de la estrecha cooperación de fabricantes y distribuidores para lograr diseños de productos, envases, embalajes que maximicen las ventas por unidad de superficie a partir de una mejor utilización del espacio.

### **Promociones eficientes**

El objetivo que persigue la promoción eficiente es lograr empresas con precios siempre bajos, al reducir los picos de mercancías y lograr flujos homogéneos de las mismas, desde fabricantes hasta productores. Para esto se simplifica la estructura actual de promociones y se elimina la práctica de compras ineficientes, para así aumentar la rentabilidad de las operaciones entre productores y distribuidores.

Al disponer de un flujo homogéneo de mercancías, tanto productores como distribuidores podrán planificar con más facilidad ya que se podrá predecir con más rapidez y exactitud, el comportamiento de los consumidores que ya conocen el precio, las características y las condiciones de venta de un producto gracias a la promoción eficiente. Esto también contribuye a la eliminación de compras especuladoras lo que permitiría al distribuidor disminuir las capacidades dedicadas al almacenamiento y al productor una mayor efectividad en el balance de recursos para la producción.

En general el resultado de la reducción de capacidades de almacenamiento, del mejor aprovechamiento de los recursos en la producción, la homogenización del flujo de mercancías y la disminución de gastos administrativos redundan en el aumento de la competitividad de las empresas con precios siempre bajos, ya que estos ahorros conseguidos pueden traducirse en una sensible disminución del precio al cliente final.

### **Reaprovisionamientos eficientes**

El objetivo fundamental de esta estrategia es minimizar el plazo de reaprovisionamiento en cada eslabón de la cadena, transformando el movimiento de la mercancía en un flujo continuo logrando un mínimo de inventarios y gastos de recursos y de costos. Esto sólo se puede lograr con una coordinación total entre todas las partes de la cadena, de forma que trabajen con el enfoque en sistema.

Esta estrategia tiene dos etapas:

**Etapas:**  
**Etapas:** Se mantienen dos flujos: uno del productor al centro distribuidor y el otro de este centro al establecimiento comercial.

En esta etapa se incrementa el nivel de manipulación de las cargas y de mecanización de los procesos, se comienzan a “derribar” las barreras internas y externas a la organización, implantando un enfoque por procesos.

En esta etapa es fundamental y a la vez crítica la introducción del Intercambio electrónico de datos. En esta introducción es indispensable implantar los Sistemas de Inventario permanente y de pedidos asistido por computadoras.

Los sistemas de inventario permanente captan automáticamente la información de los puntos de venta y la de recepción de la mercancía, con el objeto de contar en todo momento con el inventario disponible en tiempo real.

A partir de la información del sistema de inventario permanente se sugiere al distribuidor los pedidos a realizar en función de los parámetros introducidos en el sistema (unidades de manipulación, nivel de reposición de pedido, inventario de seguridad, etc.) en el momento que surge la necesidad.

Las técnicas más comunes de desarrollar este flujo físico de suministro es a través de la reexpedición, la cual se efectúa a través de plataformas reguladoras o de distribución (en inglés: Cross Docking) donde las cargas se expiden en períodos muy cortos de tiempo, lo cual permite mantener niveles de inventario muy bajos pasando del andén de descarga directamente al de carga, mediante un proceso de preparación de pedidos, etiquetado, escaneado y enviado al nuevo destino.

Otra forma es el inventario continuo o reaprovisionamiento gestionado por el proveedor, en este caso el productor es el responsable de emitir sus propias órdenes o pedidos a partir de la información que en tiempo real tiene de los inventarios de toda la cadena de suministro y del nivel de las ventas en cada establecimiento para suministrar a los centros de reexpedición, con lo que se reducirían al mínimo el inventario de seguridad creado para cubrir las fallas de coordinación entre el productor y el distribuidor.

**Etapas 2:** Se integran ambos flujos en uno solo; los ciclos productor - centro distribuidor y centro distribuidor - establecimiento comercial se funden en uno solo, a través del hilo conductor que forma el flujo de información del punto de venta al productor. Los sistemas más importantes a implantar en esta etapa serán el sistema de provisiones y el sistema de pedidos dinámicos, a continuación se explican ambos:

- Y Sistema de provisiones: Se establece a nivel de establecimiento / artículo basado en la información del punto de venta y compartido con el fabricante, para coordinar sus planes de producción y distribución acorde a los requerimientos del mercado.
- Y Sistema de pedidos dinámicos: Basado en sistemas de pedidos de la Etapa 1, pero alimentado con la información del sistema de provisiones a nivel establecimiento / artículo, con el fin de calcular automáticamente los parámetros óptimos de reaprovisionamiento y a partir de la información de inventario permanente, generar pedidos a transmitir directamente al proveedor.

En esta etapa entre las técnicas para desarrollar el flujo físico de mercancías están el uso de *notas de preaviso*, para los envíos que los productores les harían llegar a través del EDI a los centros distribuidores con el objetivo de sincronizar las entregas con los requerimientos de la recepción, reexpedición y despacho de los productos. Otra es la utilización de contenedores de diferentes tamaños para unitarizar las cargas en el despacho, de manera que sean también cargas unitarizadas en la manipulación, en la transportación y en la entrega.

### **6.5.2 Los fundamentos de respuesta eficiente al consumidor**

La introducción de un sistema ECR debe hacerse gradualmente por la complejidad técnica y organizativa y por el riesgo que entraña, además depende de la *voluntad de cambio* que exista en todos los directivos de la Cadena de Suministro.

La mayoría de los autores y empresarios que ya tienen experiencias en estas estrategias coinciden, entre otros, ver Conejero González (2002) y López (1996) en que los principales fundamentos de ECR son:

1. Pedidos automáticos. Permiten reaprovisionar de forma automática desde el centro de distribución o desde la fábrica a partir de la información que en tiempo real se obtiene a través de los escáneres en los puntos de venta. Con esto se elimina la realización manual del pedido, lo que conlleva un ahorro considerable de costo, además de la optimización de los inventarios en toda la cadena.
2. Intercambio electrónico de datos. Las ventajas de la introducción de un sistema EDI ante los tradicionales de manejo de papeles, en rapidez, veracidad y flexibilidad de los pedidos y facturas, proporcionando respuestas ágiles y eficaces a un consumidor cada vez más exigente.
3. Distribución fluida. Es el movimiento constante de productos desde el productor - centro de distribución - establecimiento comercial, uno de los factores más importantes para lograr este efecto es la utilización de centros de distribución de cargas como ya se había explicado anteriormente.
4. Costos basados en actividades. Es indispensable para evaluar adecuadamente los costos asociados al proceso de cada producto o familia de producto y determinar las utilidades o pérdidas que el mismo provoca. Es la herramienta mediante la cual los minoristas y mayoristas pueden evaluar el costo real de su desempeño y determinar los procesos o productos que son demasiados costosos o que no generan valor.
5. Gestión por Categorías. Es la creación de "familias" de productos a partir del criterio de los consumidores de las relaciones que los productos tengan con otros, ya sea porque son complementarios o sustitutivos. Es una poderosa herramienta para la toma de decisiones en políticas comerciales, establecimiento de precios, promociones, análisis de lanzamientos de nuevos productos, disposición en el punto de venta, etc.

Esta organización se basa en implantar como objetivo el criterio de los clientes, y no el de fabricantes y distribuidores, para agrupar los productos. La percepción real que tienen los clientes y sus necesidades acerca de los productos y de las relaciones entre los mismos será la guía para formación de "categorías de productos". En este análisis tiene que estar presente la totalidad de los productos, además los grupos formados deben ser únicos para fabricantes y distribuidores.

Es conveniente resumir el impacto que desde el punto de vista práctico ofrecen los Sistemas de Gestión de Cadenas de Suministro analizados. Para ello es muy común en la práctica utilizar la analogía del denominado "efecto del látigo", siguiendo esa analogía, la persona que manipula un látigo siempre tendrá mayor control sobre el mismo en la

medida que este sea más corto. Pero cuando se trata de un látigo largo, la habilidad que debe tener su portador para manipularlo correctamente debe ser elevada.

En una Cadena de Suministro se presenta también esa analogía. Si se toman como referencia no solo el cliente inmediato de cierta compañía, sino sobre todo el cliente final de la cadena, se puede observar que en muchas de ellas los productos no llegan a este último a pesar de que en las múltiples filas de proveedores la cantidad de inventario es elevada. De ello se deriva, que si se administra mejor esa Cadena de Suministro, es posible reducir sustancialmente el inventario en los diferentes puntos de la misma y satisfacer al cliente final. Es precisamente la estrategia logística del SCM la que logra este efecto y por ello, es hacia ella hacia la que se debe tender sobre la base de considerar este sistema de gestión logística como un proceso de mejora continua.

La globalización de los '90 y la virtualización de las relaciones comerciales en los primeros años del siglo XXI han redefinido los límites de los sistemas logísticos. Los tiempos actuales se caracterizan por la disponibilidad casi infinita de información y de competencia por proveedores y clientes de excelencia, lo cual exige mayor sofisticación en la gerencia de sistemas logísticos.

Las soluciones de los '80 y '90 no resuelven el desafío de la primera década de este siglo, ya que en su mayoría fueron concebidas para optimización local. Las actuales tendencias gerenciales en la SCM son la respuesta a relaciones comerciales más complejas, con un mayor número de "actores" a ser coordinados y una gran exigencia por presencia global y generación de recursos frescos de inversión para crecer.

## **Bibliografía**

Acevedo Suárez, J.; Urquiaga Rodríguez, A. J.; Gómez Acosta, M. (2001). Gestión de la cadena de suministro. Editado por el Centro de Estudios de Tecnologías Avanzadas (CETA). Ciudad de La Habana.

CEL, El Consorci : Colectivo de Autores. (2002).La logística en España. Estudio de situación 2001. (Editado por El Consorci de la Zona Franca de Barcelona y el Centro Español de Logística).Barcelona.

Cespón Castro, R. (2003). Administración de la cadena de suministro. (Editado en la Universidad Tecnológica Centroamericana de Honduras). San Pedro Sula.

Colectivo de autores. Council Logistic Management (CLM) (2000). CLM TOOLBOX. (Ediciones del Council of Logistic Management). USA (en ingles).

Colectivo de autores. Council Logistic Management (CLM) (2003). CLM TOOLBOX. (Ediciones del Council of Logistic Management). USA (en ingles).

Colectivo de autores. Council of Supply Chain Management Professionals (2005). [www.cscmp.org](http://www.cscmp.org)

Christopher, M. C. (1998). Relationships and Alliances: Embracing the Era of Network Competition Strategic Supply Chain Management. Hampshire. Gower Press. England.( en inglés)

Conejero González, H.C. (2002). Apuntes para el diplomado Gestión Logística Comercial impartido a la casa matriz de I.T.H. Ciudad de La Habana (sin publicar).

López, M. (1997). ECR, una nueva vía para las relaciones industria - distribución. Revista Código 84.No 43.Julio Agosto. Pág.18-22. Barcelona.

Porter, M. E. (1985) Ventaja competitiva. Compañía Editorial Continental. Ciudad de México.

Rius, A. (1996) ECR, estrategia conjunta de fabricantes y distribuidores. Revista Código 84.No 37.Julio / agosto. Pág. 20-21. Barcelona.

## **Currículum vitae de los autores de cada tema**

### ***Prof. Dr. Ing. Roberto Cespón Castro***

Autor de los temas 1, 5 y 6

Universidad Central de Las Villas "Marta Abreu". Cuba  
Carretera de Camajuaní, Santa Clara, Villa Clara  
E-mail: [RCespon@fce.uclv.edu.cu](mailto:RCespon@fce.uclv.edu.cu)

Nació el 29 de marzo de 1961 en la Ciudad de Cienfuegos. Graduado de Ingeniero Industrial en agosto de 1986 en la Universidad Central de Las Villas, donde además obtuvo el título de Doctor en Ciencias Técnicas en 1995 y Profesor Titular en el año 2000, luego de pasar por las categorías docentes de Instructor, Asistente y Auxiliar. Se desempeña en la docencia e investigación en las áreas de Gestión de la Producción y Logística desde hace 20 años. Tiene en su haber más de 40 artículos científicos sobre estos temas, y participación en eventos científicos nacionales e internacionales, así como resultados científicos y premios. Ha sido tutor de 6 doctorados, 17 másters y más de 60 estudiantes de Ing. Industrial. Profesor invitado en varias universidades de Perú, Colombia, México, Nicaragua y Honduras. Miembro de la red ALFA de la Unión Europea LOGINV sobre Logística Inversa. Actualmente es Jefe del Departamento de Ingeniería Industrial y secretario de la Sociedad Cubana de Logística de la ANEC en la provincia de Villa Clara. Es árbitro de las revistas cubanas Logística Aplicada e Ingeniería Industrial.

### ***Dr. MSc. Ing. Héctor Carlos Conejero González***

Autor de los temas 1, 3, 5 y 6

Filial Camagüey del CID-CI  
Calle 4ta # 6 e/n 1ª y 3ª Rpto. Vista Hermosa  
Camagüey. Cuba.  
E-mail: [hconejergcl@enet.cu](mailto:hconejergcl@enet.cu)

De Camagüey, nacido el 4 de noviembre de 1951. Graduado de Ingeniero Industrial en el ISPJAE en 1975. Comenzó trabajar en aseguramiento del MINAZ en Camagüey y en 1976 comienza a trabajar en el CEATM. Director de la Filial Camagüey, del CID-CI, desde 1982 hasta el momento. Máster en Marketing y Gestión Empresarial en la Escuela Superior de estudios de Marketing de Madrid (1999), Doctor en Ciencias Técnicas en la UCLV (1997). Investigador Titular del CID-CI (2000). Profesor adjunto de la Universidad de Camagüey. Ha dirigido varios Programas y proyectos ramales y territoriales de investigación. Autor de más de 40 publicaciones en temas de Logística. Ha participado en numerosos eventos científicos nacionales e internacionales en calidad de ponente, conferencista ó tribunal. Profesor, tutor y oponente de diplomados, maestrías y doctorados. Miembro del Tribunal Nacional de Grados Científicos de Ingeniería Industrial del Ministerio de Educación Superior. Ha obtenido varias distinciones científico-técnicas entre las que se destacan las otorgadas por la 34/98 y la 63/90 del CITMA el Premio Nacional de Innovación Tecnológica del CITMA (2000) y el Premio Provincial del CITMA. Presidente desde el 2001 de la Sociedad de Logística y Marketing de la ANEC de Cuba. Miembro del Consejo Científico del CID-CI. Miembro del Consejo Técnico Asesor Provincial del CITMA en Camagüey.

**Prof. Aux. Dr. Ing. Julio Corzo Bacallao**

Autor del tema 3

Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID-CI)  
Ave. Independencia No. 869 entre Ayestarán y Santa Ana, Municipio Plaza,  
Ciudad de La Habana, Cuba  
E-mail: [jcorzo@cidci.cu](mailto:jcorzo@cidci.cu)

Nació el 12 de Abril de 1949 en la ciudad de Matanzas. Se graduó en 1972 con el primer expediente de su curso en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de La Habana, donde ejerció la docencia de pregrado en ocho asignaturas y de postgrado en numerosos cursos cortos, diplomados y maestrías, obteniendo en 1987 la categoría docente de Profesor Auxiliar. En 1979 alcanzó el título de Doctor en Ciencias en la extinta República Socialista de Checoslovaquia. Es autor principal de un libro de texto universitario y coautor de otro, así como de numerosas ponencias presentadas en eventos nacionales e internacionales. Posee experiencia en la dirección de proyectos de investigación, y en la tutoría de trabajos de diploma y de Maestría. Actualmente es Investigador Agregado y jefe de proyecto de investigaciones en el CID-CI, y autor de un método original para la gestión automatizada de inventarios, cuyo impacto científico y económico ha sido reconocido nacionalmente. Es miembro del Consejo Científico del CID-CI.

**Prof. Dr. rer.pol. Joachim R. Daduna**

Autor del tema 5

Fachhochschule fur Wirtschaft Berlin  
Badensche Strasse 50 - 51  
D - 10825 Berlín, Alemania  
E-mail: [daduna@fhw-berlin.de](mailto:daduna@fhw-berlin.de)

Nació el 13 de junio de 1948 en Pattensen (Harburg). Se graduó en 1978 en Ciencias Económicas en la Universidad de Harburgo. Trabajó en el Instituto para la Investigación Empresarial y la Informática de dicha Universidad, obteniendo allí en 1984 el Grado Científico de Doctor en Ciencias Económicas (Dr. rer. pol.). Durante varios años trabajó en la Firma de Hamburgo del Hochbahn AG, en el Departamento de matemática científica, así como Consultor en el Sistema de transporte de pasajeros en la Firma DORNIER en Friedrichshafen, Berlín y Atenas. Estuvo como Profesor Titular en la Universidad de Konstanz desde 1994 hasta 1997 en la especialidad de Logística. Desde 1997 es Profesor Titular de la Universidad de Ciencias Económicas Aplicadas (FHW) de Berlín, en la especialidad de Distribución y Logística Empresarial. Ha realizado muchas publicaciones técnicas reconocidas internacionalmente en temas relacionados con la investigación de operaciones, la logística y el transporte de pasajeros. Es miembro de diferentes organizaciones nacionales e internacionales, como: la Sociedad Alemana para la Investigación de Operaciones (GOR), la Unión de Sociedades Logísticas Alemanas (BVL) y del Instituto para la Investigación de Operaciones y las Ciencias de la Gestión Empresarial (INFORMS), así como coeditor de la Revista OR Spectrum. Adicionalmente es consultor en la especialidad de transporte de pasajeros y logística.

**Ing. Neidys Hernández Avila**

Autora del tema 5

Filial Camagüey del CID-CI  
Calle 4ta # 6 e/n 1ª y 3ª Rpto. Vista Hermosa  
Camagüey. Cuba.  
E-mail: [hconejerogcl@enet.cu](mailto:hconejerogcl@enet.cu)

Nació el 19 de septiembre de 1968 en Camagüey. Graduada en la Universidad Central de Las Villas "Marta Abreu" de Ingeniera Industrial en 1991. Trabajó en la Empresa Tenería y Calzado (Combell) desde 1991 hasta 1997 y desde ese año hasta la fecha en la Filial Centro Oeste del Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior, donde ocupa el cargo de Investigador Agregado y Especialista "A" en Economía de Almacenes. Ha recibido 10 cursos de postgrado y un Diplomado e impartido 12 cursos de adiestramiento y otros 5 cursos y conferencias en Diplomados. Ha realizado 9 publicaciones, de las cuales son 3 internacionales y dos Monografías. Ha participado en más de 30 eventos nacionales e internacionales. Ha recibido 3 distinciones científicas.

***Prof. Dr. Ing. Gilberto Hernández Pérez***

Autor de los temas 1 y 6

Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas  
Carretera de Camajuaní, Santa Clara  
Villa Clara, Cuba  
E-mail: [ghdez@uclv.edu.cu](mailto:ghdez@uclv.edu.cu)

Ingeniero Industrial (Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas -UCLV-, 1970). Doctor en Ciencias Técnicas en la Universidad "Otto von Guericke", Magdeburg, Alemania (1981). Profesor Titular del Dpto. de Ing. Industrial de la Facultad de Ciencias Empresariales de la UCLV desde 1987. Miembro del Consejo Científico de la UCLV, de su Comité Ejecutivo y Presidente de la Comisión de Grados Científicos de la propia Institución. Presidente del Tribunal de categorías docentes de Profesor Titular y Auxiliar de la Facultad de Ciencias Empresariales de la UCLV. Vicepresidente del Tribunal Permanente Nacional de Grados Científicos en la especialidad de Ingeniería Industrial y de la Comisión Nacional para el Perfeccionamiento de Planes y Programas de Estudio de Ingeniería Industrial (desde la constitución de ambas hasta la fecha). Miembro del Comité Académico de la SCLM de la ANEC y de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba (UNAICC). Coordinador General del Programa Doctoral en Ingeniería de Producción que se desarrolló en la Universidad Distrital "Francisco José de Caldas", Santafé de Bogotá, D.C., República de Colombia y del Programa Doctoral en Ingeniería Industrial de la UCLV (2005). Profesor Invitado en universidades de España, Nicaragua, Perú, Colombia y Argentina. Ha publicado un libro de texto para la Educación Superior cubana y varias monografías y memorias para cursos de postgrado impartidos en Cuba y en el extranjero. Ha publicado más de 100 artículos y contribuciones científicas como autor / coautor en revistas cubanas y extranjeras (10), así como ha sido expositor en más de 80 eventos científicos nacionales e internacionales celebrados en Cuba y en el extranjero (Alemania, España, Perú y Colombia). Ha dirigido más de 60 trabajos de diploma y promovido bajo su asesoría 13 Doctores en Ciencias Técnicas y 6 MSc. Ha recibido varios reconocimientos y distinciones por su labor profesional, académica y social durante su vida laboral.

**Ing. Mirtha C. Lugo González**

Autora del tema 3

Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID-CI)  
Ave. Independencia No. 869 entre Ayestarán y Santa Ana, Plaza de la Revolución  
Ciudad de La Habana, Cuba  
E-mail: [mlugo@cidci.cu](mailto:mlugo@cidci.cu)

Nació el 12 de mayo de 1955 en la ciudad de Pinar del Río. Se graduó en 1980 en la Facultad de Pecuaria de la Universidad Agraria de la Habana. Durante 9 años trabajó en una Empresa Pecuaria participando en la dirección económica y técnica de una de las Unidades Básicas de Producción. Trabajó 9 años en la Empresa de Proyectos Agropecuarios, como Especialista Principal, participando y dirigiendo proyectos. Estuvo en un proyecto de colaboración en la República Popular del Congo en un Programa de Mejora Animal, tema que originó también la publicación de un libro. Posee experiencia en la dirección de proyectos de investigación.

Actualmente es Especialista "A" en Economía de Almacenes en el CID-CI. Es autora de un método original para la gestión automatizada de inventarios, cuyo impacto científico y económico ha sido reconocido nacionalmente, este le valió una Distinción Especial de la Ministra del Comercio Interior de Cuba, al resultado de Mayor Relevancia Científica y Mayor Impacto Económico en el 2002.

**Ing. Beatriz Mederos Cabrera**

Autora de los temas 2 y 4

Sociedad Meridiano S.A. de Cubalse  
Calle 7ma. E/ 84 y 86. Reparto Miramar  
Ciudad de La Habana, Cuba  
E-mail: [bmederos@cubalse.cu](mailto:bmederos@cubalse.cu)

Nació el 10 de febrero de 1954 en La Habana. Graduada de Ingeniería Industrial en el Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" en la Ciudad de La Habana en 1976. Trabajó como especialista en la Dirección de Economía de Almacenes del Comité Estatal de Abastecimiento Técnico Material (CEATM) y fundadora del Centro de Investigación y Desarrollo del Abastecimiento Técnico Material (CID – ATM), donde llegó a ser Subdirectora Interna hasta 1997. Actualmente es la Jefa del Departamento de Control Logístico de la Dirección de Logística de la Sociedad Meridiano S.A. de Cubalse.

Es Investigadora Auxiliar. Ha publicado varios trabajos sobre logística, entre artículos y monografías. Ha recibido diferentes distinciones científicas a nivel de Ministerio. Ha participado como ponente o tribunal en eventos científicos nacionales e internacionales sobre logística. Es miembro de la Junta Nacional de la Sociedad Cubana de Logística y Marketing de la Asociación Nacional de Economistas y Contadores de Cuba (ANEC).

**Prof. Dr. Ing. Manuel Torres Gemeil**

Autor de los temas 2, 3 y 4

Centro de Investigación y Desarrollo del Comercio Interior (CID - CI)  
Ave. De Independencia No. 869 e/ Ayestarán y Santa Ana. Municipio Plaza  
Ciudad de La Habana, Cuba  
E-mail: [mtorres@cidci.cu](mailto:mtorres@cidci.cu)

Nació el 16 de diciembre de 1944 en Santa Clara, actual provincia de Villa Clara. Se graduó en el Instituto Superior para el Transporte "Friedrich List" en Dresden en 1970 y allí mismo obtuvo el Grado Científico de Doctor en Ciencias Económicas en 1984. Profesor Titular adjunto de la Universidad de La Habana desde 1987. Fue Subdirector Nacional de los Ferrocarriles de Cuba desde 1971 hasta 1974, cuando pasó a Subdirector de Economía de la Empresa Constructora de Vías Férreas hasta 1976, desde esa fecha fue Jefe de Departamento y posteriormente Director de Economía de Almacenes del extinto Comité Estatal de Abastecimiento Técnico Material (CEATM). Ha escrito varios libros de texto y monografías para la enseñanza superior y la enseñanza técnica y profesional. Ha participado en eventos nacionales e internacionales dentro y fuera del país. Ha recibido 17 premios anuales a nivel de Ministerio como autor por las Resoluciones 63/90 ó 34/98, uno a nivel de la Academia de Ciencias como coautor y uno por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente como autor.

Investigador auxiliar del CID- CI en el año 2000, del cual es Subdirector de Logística desde 1996. Es miembro de la Sociedad Cubana de Logística (SCL - ANEC) desde su fundación en 1995, como Secretario Ejecutivo y desde el 2001 como Vicepresidente de la SCLM – ANEC.