



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**RECEPCIÓN PALETIZADA DE PRODUCTOS NO
PERECEDEROS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN LA
FRAGUA, S.A.**

Carlos Humberto García Guzmán
Asesorado por Inga. Lydia Esther Orozco de Argueta

Guatemala, Octubre de 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**RECEPCIÓN PALETIZADA DE PRODUCTOS NO
PERECEDEROS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN LA
FRAGUA S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CARLOS HUMBERTO GARCÍA GUZMÁN
ASESORADO POR INGA. LYDIA ESTHER OROZCO DE ARGUETA

AL CONFERIRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2003

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓNIMA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing.	Sydney Alexander Samuels Milson
VOCAL I	Ing.	Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL II	Lic.	Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III	Ing.	Julio David Galicia Celada
VOCAL IV	Br.	Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br.	Elisa Yasminda Vides Leiva
SECRETARIO	Ing.	Pedro Antonio Aguilar Polanco

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing.	Sydney Alexander Samuels Milson
EXAMINADOR	Ing.	Edgar René Quévec Robles
EXAMINADOR	Ing.	Pablo Fernando Hernández
EXAMINADOR	Ing.	Oscar Francisco Castro Moreno
SECRETARIO	Ing.	Pedro Antonio Aguilar Polanco

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

RECEPCIÓN PALETIZADA DE PRODUCTOS NO PERECEDEROS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCIÓN LA FRAGUA, S.A.

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial con fecha 14 de noviembre de 2002.

Carlos Humberto García Guzmán

Guatemala, Septiembre 26 de 2003

Ingeniera
Marcia Veliz
Directora de Escuela
Ingeniería Mecánica Industrial
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señora Directora:

Atendiendo a la designación que se me hiciera como Asesor del trabajo de graduación RECEPCIÓN PALETIZADA DE PRODUCTOS NO PERECEDEROS EN EL CENTRO DE DISTRIBUCION LA FRAGUA, S.A. solicitado por el estudiante Carlos Humberto García Guzmán, previo a optar al título de Ingeniero Industrial; luego de la revisión de su propuesta y que éste puede ser útil como una proyección de la Universidad de San Carlos de Guatemala a través de la Facultad de Ingeniería, para el desarrollo en las cadenas de abastecimiento, y de beneficio para la industria y comunidad.

Basado en lo anterior, recomiendo que el presente trabajo de graduación sea aprobado, del cual el autor y el asesor se hacen responsables por su contenido.

Atentamente,

Inga. Lydia Esther Orozco de Argueta
ASESOR

AGRADECIMIENTO:

A Dios

A la universidad San Carlos de Guatemala

A la Facultad de Ingeniería

A mis padres

A mi esposa

A mi familia

A mi asesor Inga. Lydia Esther Orozco

A Ing. Mario Chacón

A mis Amigos

A la empresa la Fragua, S.A.

DEDICATORIA:

- A Dios** Por darme la vida y brindarme bendiciones para poderme desarrollar.
- A mi madre** Por enseñarme los valores de la vida, por su lucha constante y sobre todo por el buen ejemplo.
- A mi padre** Por su cariño y motivación en mis actividades.
- A mi esposa** Por su gran ayuda y comprensión como amiga y esposa .
- A mi hija Andrea
Mariveth** Por ser la inyección de fuerza y motivación para luchar por mis metas.
- A mis hermanos
y sobrinos** Por el apoyo, unidad y cariño que me han demostrado.
- A mis suegros y
cuñados** Por aceptarme como un hijo y hermano más de la familia.
- A mis amigos** Por toda la ayuda y colaboración para hacer realidad este sueño, en especial a Wilson González y Didimo Recinos.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN	XI
OBJETIVOS	XV
INTRODUCCIÓN	XVII

1	ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA	1
	1.1 Antecedentes del centro de distribución	1
	1.2 Descripción del centro de distribución	3
	1.3 Organigrama general de centro de distribución	5
	1.4 Definición del departamento de logística	7
	1.4.1 Logística	7
	1.5 Funciones del departamento de logística y sus distintas áreas	8
	1.5.1 Departamento de logística	8
	1.5.2 Funciones del área de planificación de inventarios	10
	1.5.3 Funciones de la bodega central	11
	1.5.4 Funciones del área de transportes	13
	1.5.5 Funciones del área de automatización	14
2	PROCESO ACTUAL DE RECEPCIÓN DE MERCADERÍA	15
	Descripción de la recepción y entrega de mercadería	15
	2.1 mercadería	15
	2.2 Tipos de inventarios manejados en el centro de distribución	17
	2.2.1 Inventario de seguridad	17
	2.2.2 Inventario de previsión	18
	2.2.3 Inventario en tránsito	18
	2.2.4 Inventario del ciclo	18

2.2.5	Sistema peps	19
2.2.5.1	Ventajas y desventajas del sistema peps	20
2.3	Clasificación de productos	20
2.4	Recursos disponibles para la recepción y entrega de mercadería	22
2.4.1	Maquinaria y equipo	22
2.4.2	Transporte	24
2.4.3	Mano de obra	25
2.5	Recepción de mercadería a granel	25
2.5.1	Descripción de la recepción a granel	26
2.5.2	Proceso de recepción a granel	27
2.6	Desventajas de la recepción de mercadería a granel	30
2.6.1	Desventajas que representan costos	30
3	PROPUESTA DE RECEPCIÓN PALETIZADA DE MERCADERÍA	32
3.1	Determinación de la estiba estándar	32
3.1.1	Dimensiones y material de la tarima	33
3.1.2	Detalles y especificaciones de la tarima	36
3.2	Estándares generales para la conformación de estibas	38
3.2.1	Carga y forma de posición	38
3.2.2	Estructura y cohesión de la carga	41
3.2.2.1	Aprovechamiento de la superficie de la tarima	42
3.2.2.2	Modulación del empaque	43
3.2.3	Altura y peso de la carga	45
3.2.3.1	Peso de la carga	45
3.2.3.2	Calidad de la estiba	46
3.2.4	Fijación de la carga	46
3.3	Proceso a seguir para recepciones paletizadas de mercadería	47
3.3.1	Recepción	48
3.3.2	Almacenamiento	49
3.3.3	Preparación de pedidos	50

3.3.4	Despacho de mercadería	51
3.3.5	Intercambio de estibas	52
3.4	Facilitadores del proceso	53
3.4.1	Equipos	54
3.4.2	Vehículos	55
3.4.3	Equipo de almacenaje	56
3.5	Justificación de recepción paletizada de mercadería	57
3.5.1	Descripción de las operaciones para la recepción paletizada	57
3.5.2	Proceso y recorrido de la recepción de mercadería paletizada	60
3.5.3	Definición de costos por las recepciones paletizadas	62
4	IMPLEMENTACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE MERCADERÍA PALETIZADA	64
4.1	Estudio del tipo de demanda	64
4.1.1	Análisis de la demanda	66
4.2	Elección de producto	67
4.2.1	Rotación de los productos	67
4.3	Definición de estándares	68
4.4	Acuerdo de intercambio de cargas paletizadas	68
4.4.1	Características del acuerdo de intercambio	69
4.4.2	Condiciones y requisitos de las partes en el Intercambio	71
4.5	Seguridad industrial para la estiba	73
4.5.1	Normas de seguridad en el transporte	74
4.5.2	Seguridad en la recepción de mercadería	75
4.5.3	Seguridad para el personal	76
4.5.4	Prevención de accidentes en el manejo de mercadería en el centro de distribución	77

5	BENEFICIOS DE LAS ENTREGAS PALETIZADAS	79
5.1	Beneficios a corto plazo	80
	Análisis costo/beneficio del sistema	
5.1.1	paletizado	85
5.2	Beneficios a mediano y largo plazo	88
5.2.1	Entregas de producto con código de barras	89
5.2.2	Entregas de mercadería certificada	90
5.2.3	Cruce de andenes (<i>cross docking</i>)	90
	CONCLUSIONES	93
	RECOMENDACIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA	97
	APÉNDICE	99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama general del centro de distribución	5
2	Proceso de recepción a granel	28
3	Recorrido de la recepción a granel	29
4	Tarima de madera	34
5	Métodos de estibar mercadería	39
6	Posiciones y formas incorrectas de estibar	40
7	Empaque más utilizado (cartón)	44
8	Proceso de recepción de mercadería paletizada	60
9	Recorrido de la recepción paletizada	61
10	Forma y cohesión de la estiba	83
11	Posición de la mercadería paletizada en el camión	83

TABLAS

I	Proceso de recepción de mercadería en el centro de distribución	16
II	Proceso de recepción de mercadería a granel	27
III	Medidas de la tarima estándar	35
IV	Proceso de la recepción paletizada	58
V	Diferencias entre procesos de recepción	59

GLOSARIO

Andén de descarga	Área destinada para la preparación de mercadería que se recepciona o despacha.
Cadena de abastecimiento	Técnicas y herramientas utilizadas para hacer más eficiente la distribución de productos, desde el fabricante hasta la unidad de venta.
Chequeador de recepción	Persona encargada de la revisión de la mercadería entregada por el proveedor al centro de distribución.
Confieras originales	Árboles cuya producción se da por semilla como el pino, ciprés.
Consumidor final	Persona que recibe los beneficios de un producto y/o servicio adquirido.
<i>Cross docking</i>	Sistema de distribución, en el cuál la mercadería recibida en el centro de distribución no es almacenada, sino preparada inmediatamente para próximos despachos a tienda.
Digitador	Persona que revisa papelería del proveedor y devuelve la misma una vez terminada la recepción.

Chequeador	Persona encargada de llevar a cabo la revisión de la mercadería entregada por el proveedor.
Estantería tipo <i>drive-in</i>	Estructura que permite el almacenaje de <i>pallet</i> de mercadería por acumulación
Estibar	Colocar material o cosas sueltas para que ocupen el menor espacio posible.
Estiba	Conjunto de mercadería colocada adecuadamente.
Góndolas	Típo de estantería que se utiliza para exhibir la mercadería y de uso exclusivo en las tiendas de venta.
Merma	Producto y/o mercadería que ocasiona perdida económica ya sea por deterioro, obsolescencia o robo de la misma.
<i>Mezanine</i>	Dispositivo de almacenaje compuesto de varios niveles igualmente modulados.
Paletizar	Agrupar sobre una superficie (paleta o estiba) una cierta cantidad de objetos individualmente poco manejables, pesados y/o voluminosos, o bien objetos fáciles de desplazar pero numerosos.

<i>Pallet eléctricas</i>	Equipo para transportar mercadería con tarima a nivel de piso, que trabaja con energía de batería y donde el operador va sobre ella.
<i>Pallet hidráulicas</i>	Equipo utilizado para mover mercadería con tarima, accionada manualmente.
<i>Picking</i>	Proceso de preparación de mercadería que será posteriormente despachada.
Proceso de inmunización	Tratamiento especial hecho a la madera, previo a ser cortada y ensamblada para tarima.
Producto a granel	Producto entregado sin agruparlo sobre tarima, las unidades se almacenan unidad por unidad.
Productos centralizados	Productos consolidados en un punto común para ser distribuidos posteriormente a las unidades de venta.
Producto no perecedero	Producto cuya vida útil es prolongada y la cuál se mantiene a pesar de las variaciones de temperatura.

Rack selectivo	Dispositivo de almacenaje compuesto por marcos metálicos que se colocan en posición vertical y cuyo amarre entre uno y otro es por medio de vigas, las que además de sujetar los marcos, son las partes donde descansan las tarimas de producto.
Rampa de recepción	Dispositivo mecánico utilizado como puente para desplazar la mercadería del camión hacia la zona de recepción.
Reabastecimiento de mercadería	Proceso de bajar o mover mercadería de los niveles altos de las estanterías o <i>rack</i> , al nivel del piso.
Rotación de productos	Reemplazo continuo del total de cierta mercadería, en determinado tiempo.
Tarima no reversible	Tarima que tiene una parte única para colocar la mercadería sobre ella.

RESUMEN

La completa satisfacción del cliente es una política que rige el desarrollo y la lucha constante de muchas empresas, las empresas que más se interesan por alcanzar este logro son aquellas que tienen contacto directo con el consumidor, tal es el caso de los supermercados o establecimientos comerciales en régimen de autoservicio, en donde la persona que los visita se atiende por sí sola.

Para un supermercado en donde existe gran variedad de productos, es indispensable que el abastecimiento de los mismos sea en forma exacta, tanto en cantidad como en tiempo para que en los autoservicios no existan faltantes de mercadería. Un producto para que se encuentre en un estante o autoservicio a la disposición del cliente, ha pasado por una serie de manipulación a lo largo de la cadena de abastecimiento. Dentro de esta cadena se encuentra la entidad responsable para que cada sala de ventas obtenga los productos necesarios, tal es el caso del centro de distribución, en donde el proveedor entrega los productos, esta entidad los almacena y luego prepara la mercadería hacia cada tienda.

En los centros de distribución, se llevan a cabo distintas actividades: recepción de producto, almacenaje, preparación y despacho del mismo. Cada una de estas actividades tiene una serie de procesos que requieren de equipo, personal y tiempo para ejecutarlos.

A nivel de supermercados, la Fragua, S.A. cuenta con una cadena de tiendas bastante amplia cuyo abastecimiento esta a cargo del centro de distribución, dentro de las actividades que se mencionaron, la recepción de producto es una de las actividades de dicho centro en donde se consume gran cantidad de recurso.

Actualmente el proceso de recepción llevado a cabo en el centro de distribución la Fragua, S.A. es el siguiente: el departamento de inventarios realiza el pedido, el proveedor carga el vehículo con el producto caja por caja, luego proveedor traslada la mercadería al centro de distribución, esta mercadería es descargada caja por caja del vehículo y seguidamente almacenada. En todas las entregas de producto hechas al centro de distribución el proveedor es el encargado de llevar a cabo la descarga del mismo, debido al procedimiento de descarga a granel es necesario contar por lo menos con dos personas para realizar la tarea.

Como una oportunidad de mejora de la actividad de recepción se presenta una modificación en el proceso, La recepción paletizada de producto; que no es más que la recepción de mercadería colocada o estibada sobre una tarima estándar, en altura y forma determinada, según los requerimientos del centro de distribución y sobre la base de las negociaciones hechas con los proveedores.

Esta modalidad en la recepción se hace con un objetivo general; disminuir los costos de operación a lo largo de la cadena de abastecimiento, a través del uso de estibas que disminuyan las ineficiencias del proceso por la manipulación de mercancías movidas a granel.

Cabe decir que la paletización no es una actividad nueva dentro de la cadena de abastecimiento en lo que a logística corresponde, ya se ha implementado en algunos países de Latinoamérica, pero si es un tema bastante nuevo o no explotado en nuestro país, que representa una ventaja competitiva en las cadenas de abastecimiento.

Para llevar a cabo el paletizado en el centro de distribución la Fragua, S.A. se han analizado las funciones y actividades de cada una de las áreas existentes, las cuales se describen dentro del primer capítulo de este documento, con el fin de conocer a fondo cada una y determinar posibles mejoras.

El proceso actual de entrega de mercancía, los diferentes tipos de productos manejados, los equipos utilizados y necesarios para llevar a cabo el almacenaje y despacho, y la recepción a granel son presentados (capítulo 2) y descritos a fondo con sus ventajas y desventajas.

En el siguiente se hace la propuesta de la recepción paletizada, se presenta al centro de distribución las dimensiones y detalles de la tarima de madera, los estándares a tomar en cuenta para la conformación de estibas, los equipos con que se debe contar para la manipulación en todos los procesos y las mejoras del paletizado por medio de los diagramas de operaciones.

No basta proponer un proyecto, es importante mencionar los cambios que se deben efectuar y la forma de cómo implementar dichos cambios. Una vez definidos los estándares para llevar a cabo las entregas con estibas, el siguiente paso es definir el camino a seguir tanto para el centro de distribución como para los proveedores, y lograr juntos la implementación.

Finalmente en el capítulo cinco se muestra un análisis de los beneficios a corto, mediano y largo plazo, que se logran con el nuevo proceso. Se realiza un análisis práctico de los beneficios cuantitativos y cualitativos que se obtienen y se muestra como el paletizado marca el inicio de nuevos proyectos de mejora dentro de la cadena de abastecimiento como son las entregas certificadas. Para el desarrollo del estudio fue necesario la observación de los procesos actuales, para definir con certeza el diseño de la tarima, el tamaño de las estibas, el tipo de fijación más adecuado y la forma de cómo conformar el producto, para lograr el completo aprovechamiento de los recursos tanto de equipo como de recurso humano.

OBJETIVOS

General

Disminuir los costos de operación a lo largo de la cadena de abastecimiento, por medio de recepción de mercadería en forma paletizada, disminuyendo con ello las ineficiencias por la manipulación de mercancías movidas a granel.

Específicos

1. Reducir los tiempos de operación en todo el proceso del centro de distribución.
2. Optimizar al máximo los recursos disponibles en el centro de distribución La Fragua, S.A. en lo concerniente a máquinas, recurso humano, espacio físico.
3. Determinar los estándares a seguir en toda la cadena de abastecimiento para llevar a cabo la distribución paletizada de mercadería.
4. Documentar el proceso de recepción paletizada, y tener marco de referencia para los centros de abastecimientos de la corporación, en Centro América.

5. Obtener un mejor control de los productos que ingresan al centro de distribución disminuyendo las entregas a granel.
6. Mostrar los beneficios obtenidos utilizando entregas paletizadas en el centro de distribución La Fragua, S.A.
7. Iniciar con las recepciones paletizadas el camino para otros proyectos que hacen más eficiente la cadena de suministros.

INTRODUCCIÓN

Actualmente las empresas están frente a esquemas de nuevos mercados que exigen que los productos y servicios que fluyen a lo largo de la cadena de abastecimiento mantengan estándares muy elevados. Estos estándares de calidad obligan a que las compañías observen y analicen estrategias que generen procesos más sencillos y ágiles que permitan reducciones en los costos.

Para que una empresa desarrolle la actividad para la cual fue creada y logre una completa satisfacción de su cliente, es indispensable que ésta cuente con el abastecimiento de insumos, materiales o productos necesarios, en el momento justo y en las cantidades requeridas. Para un supermercado donde el comercio se da por medio de autoservicios divididos en departamentos, este abastecimiento es de suma importancia, para que el cliente que por si solo se atiende pueda encontrar lo que necesita.

La responsabilidad de abastecimiento dentro de una cadena de supermercados, está en muchas de las empresas a cargo de un centro de distribución, es aquí donde se reciben los productos provenientes del proveedor, se almacenan y luego se despachan a las salas de venta.

Para un centro de distribución la eficiente fluidez de los procesos depende en gran parte de la forma de manipulación de los productos desde que ingresan hasta que salen, el manipular mayor producto en menor tiempo es una lucha constante que los centros deben mantener.

La carga y descarga de producto a granel es decir caja por caja es una oportunidad de mejora para cualquier bodega, principalmente cuando se reciben y manipulan productos diversos como los existentes en un supermercado.

Los procesos de entregas paletizadas (productos colocados adecuadamente en estibas para su manipulación), se han convertido en una opción muy factible para la reducción de costos de operación, disminución de tiempos de atención, mejor aprovechamiento de los recursos, mayor control de los productos y menor intervención humana en la manipulación de la carga.

Conscientes de la exigencia que implica la globalización y del crecimiento que la corporación La Fragua, S.A. ha tenido en los últimos años a nivel centroamericano, se hace necesario la determinación de "Recepción paletizada de productos no perecederos" en el ámbito de su centro de distribución el cual será un facilitador para la implementación de mejores prácticas de manipulación y distribución de productos a lo largo de la cadena de abastecimiento.

En el desarrollo del presente trabajo de graduación se presentarán los parámetros principales en el proceso de paletización, incluyendo aspectos esenciales como los estándares de las estibas, beneficios y justificaciones que soporten la implementación, procesos para el flujo de materiales y esquemas de control de las actividades de recepción de mercadería masiva en el centro de distribución La Fragua, S.A.

1. ANTECEDENTES GENERALES DE LA EMPRESA

Es importante conocer el desarrollo que ha tenido la cadena de abastecimiento a lo largo de los años y el funcionamiento de cada una de las áreas que la conforman. Se presentan los antecedentes, descripciones, organizaciones y actividades de cada parte involucrada que hace posible el abastecimiento.

1.1 Antecedentes del centro de distribución

Todo producto que se crea, tiene una finalidad, ser consumido o utilizado por la persona que lo obtiene, entre las etapas de elaboración y adquisición se ve intrínscico el almacenaje de todo producto. Fabricas, almacenes, restaurantes, asociaciones y hogares se ven en la necesidad de poseer un lugar adecuado para el almacenamiento de productos, es por ello que las tiendas de venta poseen un lugar que normalmente conocemos como bodega.

Al principio el abastecimiento de mercadería hacia los puntos de venta de la Fragua, S.A. era en forma directa. Es decir el fabricante o distribuidor entregaba cada producto a la bodega de cada tienda.

Este mecanismo de entrega originaba ciertos inconvenientes como: el proveedor debía tener una flotilla de vehículos suficientemente alta para cumplir con la demanda, existían solicitudes de producto cuyas cantidades no ocupaban el total del espacio del vehículo, los costos de combustible muchas veces eran más altos de lo que en producto se transportaba, el control de pilotos y vehículos se incrementaba debido a la cantidad de los mismos, el transporte se veía afectado debido a la cantidad de vehículos

En compras; los costos de adquisición de los productos no eran los mismos debido a las negociaciones individuales que el comprador de cada unidad de venta hacía con el proveedor, por la cantidad de entregas que el proveedor debía hacer el surtido de mercadería no era uniforme para todas.

Ante estos problemas que muchos de ellos debían ser solucionados por el proveedor, la Fragua, S.A. no podía quedar al margen, ya que un incremento en los costos de fabricación, transporte o compra repercutían en el costo de adquisición del producto, además se buscaba minimizar el problema de falta de cumplimiento de entrega, el cual se reflejaba en ausencias de mercadería en las góndolas de las salas de venta.

Con el afán de dar solución a dichos problemas, se dio el primer paso; crear una bodega general de productos, esta primera fase se cumplió con la creación de la bodega central de zona 7 en donde el proveedor entregaba sus productos, la bodega almacenaba y cada una de las tienda recogía sus pedidos.

Esta forma de abastecer ayudó enormemente a disminuir los costos, pero surgió un nuevo inconveniente. Para que cada tienda recogiera sus productos, significaba que cada una debía contar con un vehículo propio, este vehículo que en todos los casos era camión, recogía producto solo una vez al día y luego se estacionaba en cada unidad a esperar el día siguiente. Además la bodega fue teniendo problemas de espacio, ya que surtía de productos las rampas de descarga y el camión de la tienda no llegaba para ser cargado, lo que ocasionaba atrasos en el despacho a otras unidades. Las compras mayores las realizaba la bodega y las menores las realizaba la tienda.

Ante nuevos inconvenientes de costos, tiempos y espacio surgió la necesidad de un nuevo proyecto: centralizar las compras y el transporte.

Para llevar a cabo la centralización se hizo necesario la creación de una unidad general de compras con sede en zona 7, así como la absorción de las unidades de transporte de cada tienda por parte de la bodega. Con esta nueva modalidad se logró dar mejores precios de venta a los clientes, las tiendas incrementaron sus ingresos y por consiguientes los pedidos hacia la bodega aumentaron enormemente.

Con buenos costos de compra y transporte más eficiente se obtuvo un notable incremento en la demanda, el espacio ya no era suficiente; se contaba únicamente con quince rampas para recepción y despacho de producto, no se contaba con un solo modulo como bodega sino con bodegas independientes, se hacia necesario contar con dispositivos de almacenaje compactos y dinámicos, las pallet manuales ya no eran el medio más rápido de transportar mercadería de un punto a otro dentro de la bodega y sobre todo el sistema necesitaba ser lo más rápido posible para poder manejar los requerimientos de recepción y despacho.

Obviamente la bodega de zona 7 no contaba con las condiciones físicas ni con espacio necesario para llevar a cabo todos los cambios, fue así como surgió la necesidad de crear un centro de distribución con las condiciones optimas de espacio, infraestructura, equipo y sistema necesarios no solo para cubrir la demanda actual sino para dar soporte futuro al crecimiento de la Fragua, S.A.

1.2 Descripción del centro de distribución

El centro de distribución, esta ubicado en el kilómetro 17.5 carretera a Barcenas Villa Nueva, su nombre centro se debe a que es la unidad de acopio de mercadería proveniente de los proveedores y distribución, porque es la encargada de llevar los productos a cada unidad de venta.

La extensión territorial de la bodega es de 26,000.00 metros cuadrados los cuales están divididos de la siguiente manera: 2000 metros área de circulación de vehículos y áreas verdes, 17,800 metros área de almacenamiento de mercadería, 5000 metros área de recepción y despacho de producto, 100 metros área de taller de equipos, 100 metros para servicios sanitarios y 1000 metros cuadrados de oficinas.

Los productos que se reciben y se despachan son totalmente “No perecederos”, es decir aquellos cuyo vencimiento es mayor a un año. Los productos no perecederos dentro de la bodega se dividen en dos grandes familias: novedades y abarrotes.

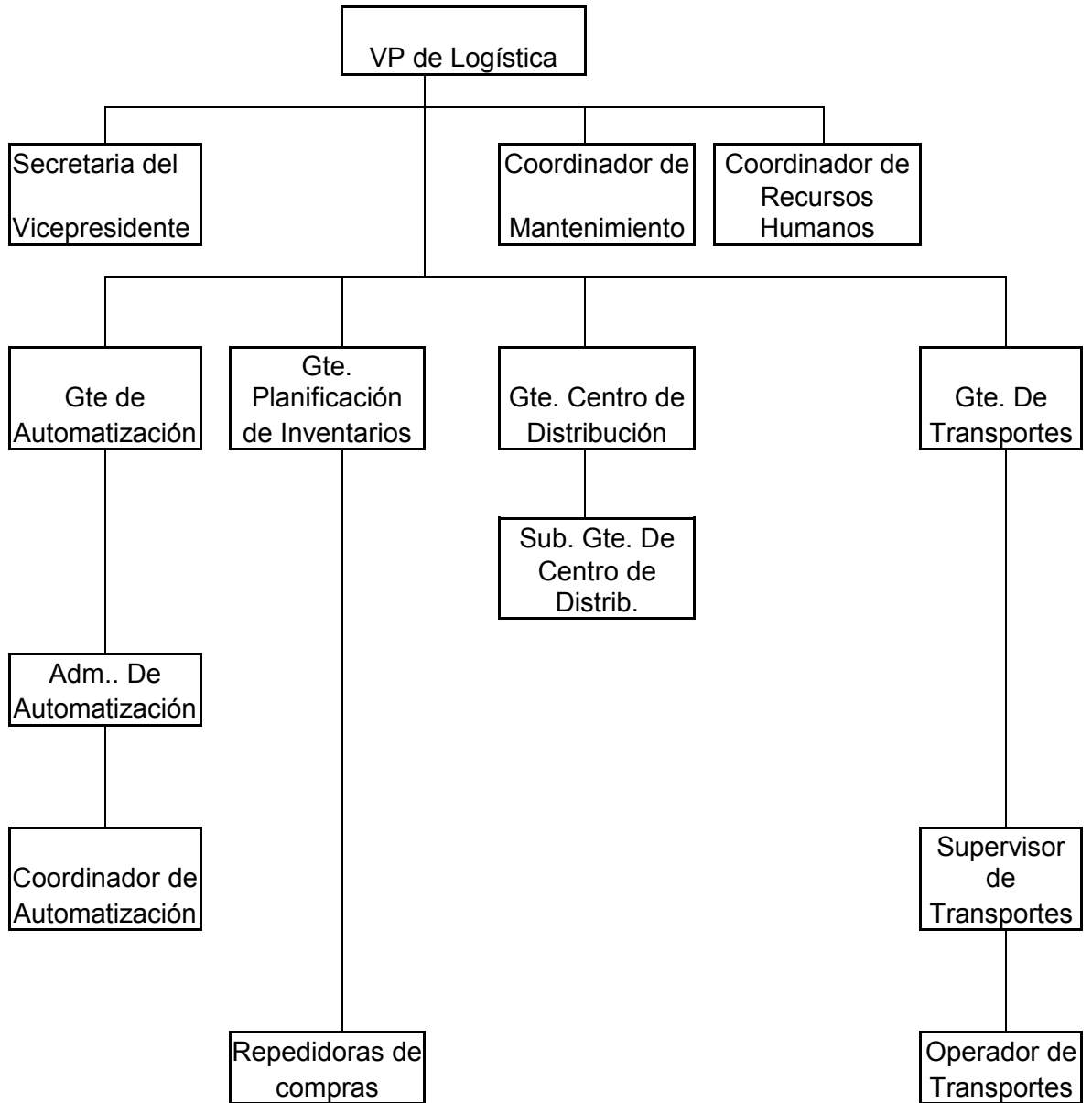
Para el almacenaje de mercadería se cuenta con dispositivos como: estanterías tipo *rack*, jaulas metálicas, estaciones de cajillas con dos o tres niveles, estantería tipo *driven*, así también se utilizan espacios en blanco para crear almacenamiento con las propias tarimas y ubicaciones a piso, esto es tanto en el área de abarrotes como novedades.

Para llevar a cabo la recepción y el despacho de mercadería la bodega cuenta con 77 rampas de descarga y obviamente 77 persianas, de las cuales 42 son para abarrotes y los 35 restantes para novedades, entre el equipo utilizado para llevar a cabo el proceso se tienen: *trocket* mecánicos, *pallet* hidráulicas, *pallet* eléctricas y montacargas de pasillo angosto y contra balanceados.

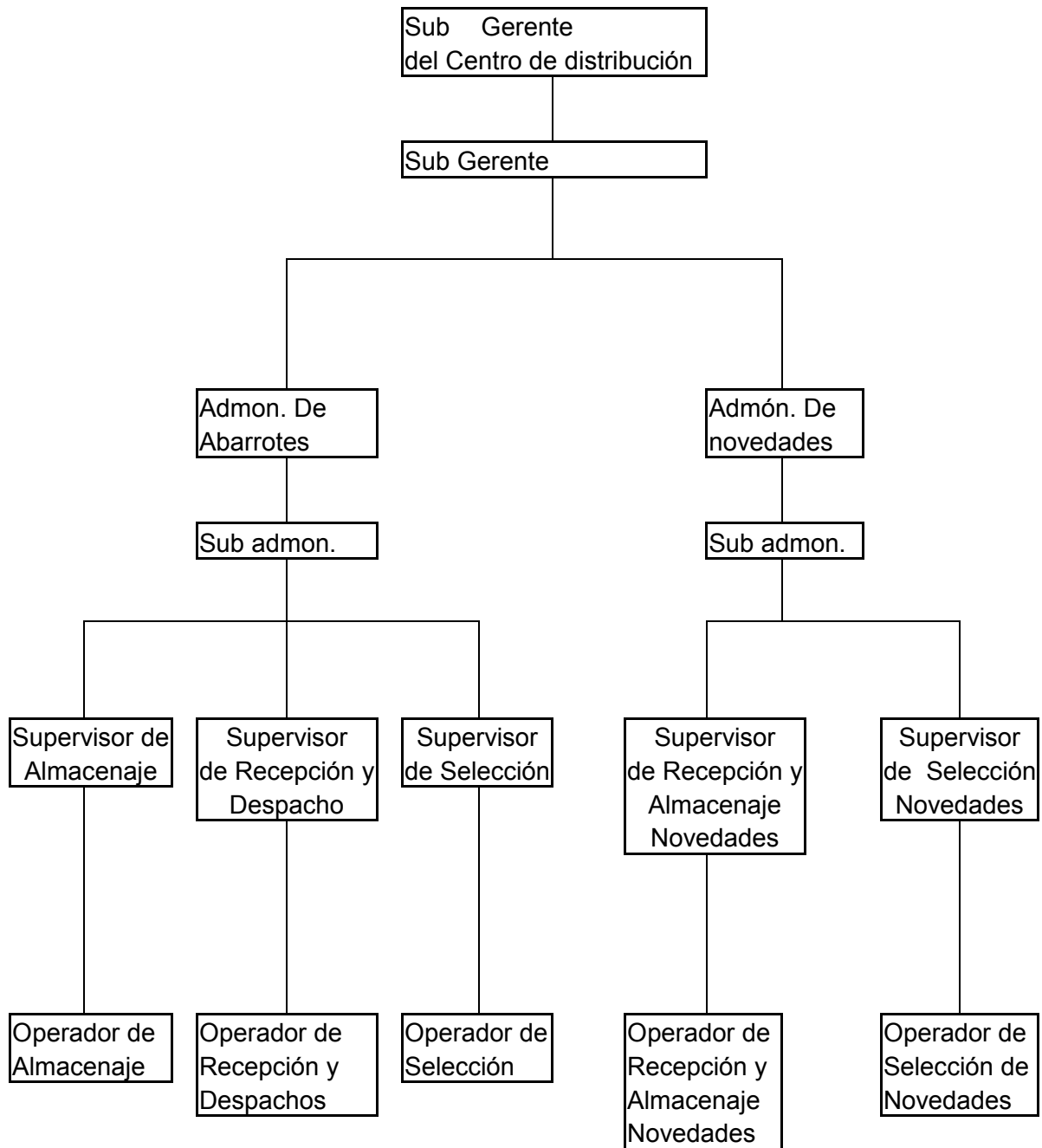
La bodega central cuenta con dos jornadas de trabajo: jornada matutina de 6.30 a 14.30 horas y jornada vespertina de 13.00 a 20.00 horas, bajo este horario se encuentran las distintas áreas de trabajo; novedades, abarrotes, transportes, mantenimiento, automatización, recursos humanos y administración.

1.3 Organigrama general del centro de distribución

Figura 1. Organigrama general del centro de distribución



Continuación



1.4 Definición del departamento de logística

El departamento de logística es la parte central donde se definen las actividades a desarrollarse a lo largo de la cadena de abastecimiento, para comprender mejor el tema se define el termino de logística.

1.4.1 Logística

El termino logística, es relativamente nuevo dentro de la dirección empresarial, si se compara con otras áreas como finanzas, ventas, producción. Sin embargo muchas de las empresas han realizado actividades de logísticas como el transporte, compra de insumos, almacenamiento etc.

Anteriormente logística se conocía como distribución física, gestión de transporte, suministros y las actividades que ha controlado son: Procesamiento de pedidos, abastecimiento, almacenamiento y manejo de mercaderías.

Según *la Nacional Council of Physical Distribución Management* (NCPDM) la define como: "Gestión de la distribución física que integra todas aquellas actividades encaminadas a la planificación, implementación y control de flujos eficiente de materias primas, recursos de producción y productos finales desde el punto de elaboración al de consumo.

Existen diferentes conceptos en la actualidad pero en lo que a criterio del autor se refiere, se resume de la siguiente manera:

“Es toda la gestión de distribución que abarca todas y cada una de las actividades relacionadas con el traslado-almacenamiento que tienen lugar entre los puntos de adquisición y consumo. “

1.5 Funciones del departamento de logística y sus distintas áreas

Tanto el departamento de logística como cada una de sus áreas deben colaborar en la ejecución de sus funciones para que la fluidez en toda la cadena de abastecimiento sea eficiente. Para tener claro la contribución de cada área, se definen las funciones de cada una:

1.5.1 Departamento de logística

Dentro de las funciones más importantes del departamento de logística se encuentran las siguientes:

A. Compras

Toda actividad de compras consiste en adquirir materias primas, suministros y productos que necesite la organización. En la actualidad no basta solo con adquirir suministros o productos, sino en adquirirlos de la manera más fácil y a un costo adecuado, es por ello que en compras la función de logística es:

- Selección de las fuentes de suministro: es decir que cuenten con productos de calidad, que sean distribuidores directos, que sean mayoristas.
- Negociaciones de las condiciones de entrega: frecuencia de entrega, cantidad de artículos a entregar, tipos de empaque.
- Negociaciones de las condiciones de pago: pagos al contado, planes de crédito.

B. Almacenamiento

La ubicación tanto del centro de distribución como de los dispositivos de almacenaje, del equipo a utilizar y el personal, constituyen una decisión clave de las funciones de logística ya que define en forma sustancial la capacidad de la planta y la forma de operación de la misma, para poder cumplir con la demanda a largo plazo.

C. Planificación de la distribución

Una de las principales funciones del departamento de logística es el diseñar un plan de abastecimiento, que permita mejorar continuamente los procesos operativos, que permitan lograr la plena satisfacción del cliente interno como lo son cada una de las tiendas y salas de venta. Y estas a la vez trasladen esta eficiencia al consumidor final (el cliente que compra en cada unidad de venta).

D. Transporte

Los movimientos de carga y manejo de mercaderías representan una buena parte de los costos logísticas. Un transporte barato de mercadería se ve reflejado en una reducción del precio de un artículo, es por ello que la función de logística en transporte es lograr llegar los productos en el momento adecuado y al menor costo posible.

E. Recuperación y tratamiento de desperdicio

Una función que surge como consecuencia de las actividades y procesos de la cadena de abastecimiento es la recuperación y aprovechamiento de los desperdicios y mermas.

A medida que cada material desperdiciado pueda ser reutilizado o vendido, o se eliminen las mermas así será la tendencia de mejores precios al consumidor final.

1.5.2 Funciones del área de planificación de inventarios

El área de inventario es responsable de mantener una existencia adecuada de producto dentro de la bodega, para poder satisfacer la demanda de las tiendas. Entre sus funciones están:

A. Coordinación de ofertas:

- Consolidar información enviada por el departamento de compras
- Monitorear si las ofertas están siendo enviadas por del departamento de compras con suficiente anticipación.
- Revisar todos los días los inventarios de todos los productos que están en ofertas para no caer en faltantes.
- Revisar el nivel de servicio de los proveedores, con relación a los productos ofertados.
- Monitorear si los productos ofertados están siendo despachados por el Centro de Distribución.
- Monitorear faltantes, productos agotados, productos de temporada y productos discontinuados.
- Calcular las cantidades optimas a comprar.
- Determinar los momentos adecuados de compras.

B. Centralizar la mayor cantidad de productos

- Monitorear recepciones y despachos de todos los productos nuevos centralizados.
- Enviar y dar seguimiento a la información enviada a todas las tiendas sobre los nuevos productos centralizados.

C. Otras

- Seguimiento diario al nivel de servicio del proveedor.

1.5.3 Funciones de la bodega central

La bodega central es la encargada propiamente de la recepción de producto, almacenamiento, preparación y despacho de mercadería a tiendas. Cada actividad tiene sus funciones específicas las cuales se enumeran a continuación.

A. Recepción de mercadería

- Supervisar la recepción de mercadería local e importada (no recibir mercadería dañada, vencida o próxima a vencerse).
- Control de fechas de vencimiento de producto local e importado.
- Supervisar el embalaje de la mercadería que ingresa al centro de distribución.
- Administración del proceso de descarga de los productos (asignación de rampa al vehículo para la descarga, descargar la mercadería y colocarla en el andén de descarga).
- Alimentar el sistema con los ingresos de mercadería recibida así como los retornos de inventario.

B. Almacenar mercadería

- Colocar la mercadería recibida en los lugares que corresponda según el sistema (estantería, ubicación de piso, *mezanines*).
- Preparación de los pedidos de tiendas.
- Control y reducción de la merma.
- Reabastecimiento de mercadería (bajar tarimas de mercadería de los niveles altos de las estanterías al piso).

C. Selección de mercadería

- Preparación de los pedidos de mercadería local e importada.
- Identificación de los productos en las ubicaciones que les corresponde.
- Unificación de licencias (ordenar la mercadería según lo indica el sistema).
- Reducción de mermas.

D. Despacho de mercadería

- Entrega de envíos de mercadería al encargado de transportes.
- Llevar a cabo chequeos aleatorios de mercadería.
- Carga de mercadería al transporte.
- Calidad de la carga dentro de la unidad de transporte.
- Velar que no existan faltantes y sobrantes en la mercadería que será enviada a tiendas.

1.5.4 Funciones del área de transportes

Esta es la encargada de distribuir la mercadería desde el centro de distribución hacia los distintos puntos de venta. Sus funciones son:

A. Llevar la mercadería del centro de distribución a las tiendas

- Mantener disponibles los vehículos tanto los propios como los rentados para el traslado de mercadería.
- Crear rutas de transporte que optimicen la entrega de mercadería.
- Entregar la mercadería en perfectas condiciones.
- Entrega de mercadería a tiempo.

B. Optimización de los medios de transporte disponibles

- Vehículos adecuados en espacio para el traslado de la cantidad a entregar.
- Traslado de mercadería en las dos vías, del centro de distribución a las tiendas y de las tiendas al centro de distribución.

1.5.5 Funciones del área de automatización

Automatización es la que se encarga del buen funcionamiento del sistema de computación, para la realización de las distintas actividades en la cadena de abastecimiento. sus funciones principales son:

- Conservar la red de comunicación alámbrica e inalámbrica funcionando para que se lleven a cabo todos los procesos.
- Generar información a las diferentes áreas.
- Aprovechar el recurso tecnológico.
- Dar soporte a los usuarios del sistema.
- Capacitar a nuevos usuarios.
- Asesoría en compra de nuevo equipo.
- Limpieza preventiva de los equipos.
- Instalación de nuevo equipo.

2. PROCESO ACTUAL DE RECEPCIÓN DE MERCADERÍA

Para toda mejora es indispensable conocer y documentar la situación actual de las actividades, por lo tanto se hace necesario describir el proceso de recepción de mercadería que es utilizado en el centro de distribución.

2.1 Descripción de la recepción y entrega de mercadería

La existencia de mercadería en cada unidad de venta, en los lugares y momentos adecuados para el cliente, es el producto del trabajo constante de la cadena de abastecimiento para llevar el producto desde el fabricante o distribuidor hasta la sala de ventas.

El proceso inicia cuando el contralor de inventarios solicita pedido al proveedor y termina cuando el digitador del área de recepción archiva papelería de mercadería recepcionada lista para almacenar. Los puestos de trabajo involucrados en el proceso son: contralor de inventarios, supervisor, digitador, chequeador de recepción, y proveedor.

Es importante mencionar que en el centro de distribución, se lleva a cabo la recepción, el almacenaje, el reabastecimiento y el despacho de mercadería, nos enfocaremos únicamente a describir el proceso en si de lo que es recepción ya que es el tema en estudio, y para ello presentamos el cuadro siguiente con la descripción de la actividad, el responsable de ejecutarla y el lugar donde se lleva a cabo.

Tabla I. Proceso de recepción de mercadería en el centro de distribución

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO ACTUAL DE RECEPCIÓN

No	Proceso	Descripción	Área
1	Solicitud de pedido	Solicita pedido de producto al proveedor y asigna día y hora de la entrega	Contralor de Inventarios
2	Transporte de Mercadería al CD	El proveedor llega a la fecha y hora indicada para la entrega de producto	Proveedor
3	Recepción de Papelería	Chequea la orden de pedido, verifica fecha de entrega asignada, marca la hora de ingreso, e imprime papelería de recepción.	Digitador
4	Asignación de proveedores	Distribuye los proveedores equitativamente según cantidad de mercadería a cada chequeador.	Supervisor
5	Asignación de Rampa	Verifica a que proveedor debe atender primero y le asigna la rampa de descarga que este disponible.	Chequeador
6	Descarga de la Mercadería	Una vez estacionado el vehículo en la rampa asignada, ingresa el proveedor con su personal al CD para descargar el producto Según le indiquen.	Proveedor
7	Recepción de la Mercadería	Verifica que el proveedor cuente con descargadores, que la tarima de madera donde se colocara la mercadería esté en Buen estado, que el proveedor paletize la mercadería en forma correcta cada caja y con el material adecuado, chequea aleatoriamente: peso, registro sanitario, fechas de vencimiento y barras de la mercadería, verifica si el vehículo trae mercadería dañada-sobrante o faltante.	Chequeador
8	Cierre de la recepción	Al terminar la recepción, consulta el sistema y coloca en la papelería el numero de carga que el sistema le indico. Luego entrega la papelería al digitador.	Chequeador
9	Entrega de informe De recepción.	Imprime informe de recepción y solicita Firma del supervisor, sella informe de recepción, marca la hora de salida y entrega al proveedor papelería que entrego al inicio.	Digitador

2.2 Tipos de inventarios manejados en el centro de distribución

La búsqueda de formas para reducir inventarios es siempre una lucha constante de los dirigentes de toda empresa, en el centro de distribución está enfocada a los distintos tipos y clases de producto.

Por la naturaleza del centro de distribución se manejan productos de alta rotación, media rotación y baja rotación. Como parámetro para definir a que grupo pertenece un producto, se dice que los de alta rotación son aquellos productos que se ingresan diariamente a la bodega, media rotación aquellos que son entregados por el proveedor al centro tres veces a la semana y baja rotación aquellos que son ingresados una vez a la semana o cada quince días.

La gran cantidad de productos en movimiento dentro del centro de distribución (novedades: vestuario, librería, productos de belleza, farmacia, artículos para el hogar, blancos, ferretería, etc.; abarrotos: granos, enlatados, productos de limpieza, cereales, golosinas, bebidas, etc.) origina que la cantidad de proveedores sea alta y por consiguiente manejar más de un tipo de inventario.

2.2.1 Inventario de seguridad

Son convenientes cuando los proveedores no entregan la cantidad deseada, en la fecha convenida y con una calidad aceptable. El inventario de seguridad garantiza que las operaciones no se interrumpirán cuando esos problemas se presenten, lo cual permitirá que las operaciones subsiguientes se lleven a cabo normalmente.

Cuando se desea crear un inventario de seguridad, se hace un pedido para que sea entregado en una fecha anterior a aquella en la cual se necesita habitualmente dicho artículo.

2.2.2 Inventario de previsión

Es el que se utiliza para absorber las irregularidades que se presentan a menudo en la tasa de la demanda o en el suministro, normalmente existen productos cuya demanda aumenta en ciertas épocas del año como semana santa y navidad en donde el suministro de los mismos hacia la bodega no es constante, por lo que se hace necesario un inventario de previsión en los periodos de baja demanda, a fin de no tener faltantes en épocas fuertes.

2.2.3 Inventario en tránsito

Principalmente en las exportaciones de producto, donde los tiempos de entrega son de dos a tres meses se hace necesario manejar este tipo de inventario, se llevan a cabo pedidos a sabiendas que esta cerca la entrega del lote que se solicito previamente.

2.2.4 Inventario del ciclo

Es el inventario manejado en forma directamente proporcional al tamaño del lote. La frecuencia con que deben hacerse pedidos y la cantidad de los mismos depende de la existencia del producto. Existen dos principios básicos, a) el tamaño del lote varía en forma directamente proporcional al tiempo transcurrido entre los pedidos.

b) cuanto más tiempo transcurra entre dos pedidos sucesivos de un artículo determinado, tanto mayor tendrá que ser el inventario del ciclo.

Para la mayoría de productos se maneja este tipo, al principio de cada intervalo de pedido, el inventario se encuentra en su punto máximo, al final del intervalo, inmediatamente antes de la llegada de un nuevo lote, el inventario del ciclo baja a un nivel mínimo

Luego de haber mencionado los diferentes tipos de inventario, es importante contar con método de valuación, conocer los costos de producto en proceso o del que ha quedado en existencia en un período determinado, cuando gran número de ellos tienen precios unitarios diferentes, ha constituido siempre, un grave problema.

El método de valuación utilizado en el centro de distribución es el que ha continuación veremos.

2.2.5 Sistema *peps*

Este método según sus iniciales *PEPS*, Primero en entrar, primero en salir, o bien sea primeras unidades ingresadas, primeras unidades utilizadas. (Para efectos de la bodega, primeras unidades recibidas, primeras unidades en despacharse a las salas de venta) Mediante este método se supone que el costo de determinado artículo en el inventario, es el último costo de la correspondiente cantidad de unidades compradas, se basa en la hipótesis que los artículos más antiguos se despachan, antes de usar cualquier compra de productos anteriores.

Es un método utilizado por la empresa ya que se presta para manejar productos que aunque no sean perecederos, si están sujetos a deterioro en determinado tiempo.

2.2.5.1 Ventajas y desventajas del sistema *peps*

Ventajas.

- Aplicable bajo el sistema de inventario periódico o bien cuando se utiliza el de inventario perpetuo.
- Es ideal para toda la gama de productos de abarrotes y novedades que se manejan, los cuales en determinado tiempo pueden sufrir deterioro.
- En épocas de deflación motiva a la disminución en la utilidad del período, y por lo tanto, en el pago de impuesto sobre la renta.

Desventajas

- En el caso de las devoluciones a proveedores, podría provocar dificultades si no se tiene definido con claridad el procedimiento a seguir, sobre todo en casos en los que han variado los precios de los productos.
- En épocas de inflación puede originar una sobre-estimación de las utilidades, y por lo tanto, incrementa excesivamente el pago de impuesto sobre la renta.

2.3 Clasificación de productos

Productos perecederos y no perecederos. Es realmente complejo determinar el número de productos manejados dentro de un supermercado, despensa o bodega de mercadería, una clasificación propia de un supermercado es dividir todos los artículos en dos familias; abarrotes y novedades.

Dentro de abarrotes se tiene: carnes rojas, embutidos, carnes blancas (pescado, pollo), verduras, frutas, lácteos, panadería, granos, enlatados, bebidas, etc.

Dentro de novedades se tiene: Productos de belleza, vestuario, hogar, librería, ferretería, farmacia, departamento de blancos, etc.

En estas dos familias otra clasificación que va en función de la vida útil del producto, es la de producto perecedero y producto no perecedero, definición clara y oficial de que es cada uno de estos productos no existe, en el actual documento se entenderá por **perecedero**; todo aquel tipo de producto que tiene una vida útil corta y sujeto a condiciones del ambiente como temperatura, ventilación y humedad, por ejemplo la carne roja cuya temperatura promedio en el autoservicio debe encontrarse entre 4 y 6 grados centígrados para que la misma se conserve. En esta familia de los perecederos se encuentra: carnes, lácteos, verduras, frutas, panadería, etc.

La contra parte de los productos perecederos son lo **no perecederos**; o bien dicho todos aquellos cuya vida útil es mas prolongada y la cual se conserva en condiciones adversas de temperatura, ejemplo, azúcar, una lata de melocotones, etc.

Todo centro de distribución responsable de surtir artículos a supermercados debe manejar dos tipo de bodegas, una de productos perecederos y otra de productos no perecederos, éstas pueden estar ubicadas bajo la misma planta de la bodega, pero totalmente separadas internamente debido a que cada una maneja procesos diferentes.

En el presente estudio nos referimos al centro de distribución de productos secos, o bien aquel que maneja productos de abarrotes y novedades, en la rama de no perecedero.

2.4 Recursos disponibles para la recepción y entrega de mercadería

Para llevar a cabo las funciones de la bodega; recepción, almacenaje, reabastecimiento de producto y despacho de mercadería es importante contar con maquinaria, equipo, transporte y personal adecuado para cada una de las actividades.

Se describe a continuación los diferentes recursos con los que cuenta el centro de distribución para poder llevar a cabo los movimientos de producto.

2.4.1 Maquinaria y equipo

Lo sofisticado de la maquinaria y equipo dentro de un centro de distribución depende del tamaño físico, tecnología, tipo de producto y demanda del mercado. Llevar a cabo los movimientos de mercadería de una forma fácil, práctica y rápida así como almacenar la mayor cantidad de producto es lo que se busca al adquirir cualquier maquinaria o equipo.

a) Sistemas de almacenamiento. El aprovechamiento de espacio aéreo es actualmente una opción de crecimiento para cualquier centro de distribución, dentro de la bodega se maneja sistema de almacenaje dinámico, "Rack selectivo", compuestos por un marco metálico y vigas de carga incrustadas en los marcos, las que unen un marco con otro y soportan las tarimas con producto. Al decir dinámico significa que el marco está diseñado para que la viga pueda ubicarse a la altura que se necesite según el tamaño de las cajas a almacenar. Normalmente se manejan de cuatro a cinco niveles de carga según sea la altura del marco y la posición de cada viga define el nivel de carga.

b) Montacargas. Actualmente en el mercado existe una gran cantidad de estilos y diseños de montacargas, dentro de esta gran variedad se encuentra el montacargas eléctrico, cuya energía para el funcionamiento es proporcionada por un acumulador. Dentro de este tipo se encuentran los utilizados en el centro, es decir el montacargas contra-balanceado y el montacargas de pasillo angosto.

El montacargas contra balanceado es el tipo más común de montacargas, en este el operador trabaja sentado y realiza movimientos de mercadería asta una altura aproximada de 4.5 metros.

El montacargas de pasillo angosto. Que debido a las limitantes de altura que se tiene con el tipo anterior y debido a la facilidad de operación en espacios reducidos este tipo es de gran utilidad dentro del centro. A diferencia del anterior el operador trabaja de pie, y logra alturas de almacenaje hasta de 7.8 metros, dando radios de giro en espacios tan pequeños como 2.85 metros.

La mayoría de montacargas son utilizados para funciones de almacenaje de mercadería, y reabastecimiento lo que significa bajar mercadería de los niveles altos de los sistemas de almacenaje hacia el nivel de piso.

c) Pallet Truck Eléctricos. Máquina utilizada como medio de carga para transportar mercadería a nivel de piso. Las *pallet* eléctricas están compuestas por horquillas de carga en un extremo y por compartimiento del operador del otro, las horquillas se insertan dentro de la tarima y luego el operador acciona las mismas para subir la mercadería a una altura aproximada de 4 pulgadas para luego transportarla.

Estas son utilizadas para llevar a cabo funciones de: almacenaje a piso, selección de mercadería a despachar, y carga de tarimas de mercadería preparada del andén de descarga hacia el camión ubicado en la rampa.

Al decir mercadería preparada significa, mercadería que ha sido colocada en tarima de madera con su respectivo film para fijarla.

d) *Pallet Truck Hidráulicas y Trocket.* Las pallet hidráulicas a diferencia de las eléctricas no utilizan batería como medio de energía sino la acción manual del operador para levantar las tarimas. Los trocket son dispositivos de metal con rodos donde se deposita mercadería. Las pallet son utilizados para las funciones de: descarga de mercadería que esta dentro del camión, selección de mercadería para ser despachada y carga de mercadería al camión. Los trocket únicamente para la función de selección de mercadería.

2.4.2 Transporte

El medio de transporte que utiliza el fabricante o distribuidor de los productos para entregarlos al centro de distribución es en su mayoría transporte pesado (camión o trailer), en productos más livianos por ejemplo productos de farmacia se utiliza panel o pick up. Pero en todos los casos la responsabilidad de transporte para la entrega de producto es directamente del proveedor.

Caso contrario para la entrega o reparto de mercadería de la bodega, a las unidades de venta la responsabilidad es directa del centro de distribución, específicamente el área de transportes Para el transporte la bodega cuenta con vehículos propios livianos y pesados así como con un número de empresas externas, que prestan servicio de alquiler de unidades de transporte pesado.

2.4.3 Mano de obra

La excelencia en los procesos es un trabajo constante de las empresas y el logro se debe más que a la calidad de maquinaria, equipo, tecnología, al recurso humano que labora en cada unidad de trabajo dentro de una empresa.

Dentro del centro de distribución cada una de las distintas áreas que se mencionan en el organigrama del capítulo uno, tiene un número determinado de colaboradores, todo el personal es esta bajo el control del área de recursos humanos, la coordinadora del área esta bajo una dirección matricial a nivel corporativo, en el departamento de recursos se cuenta con definiciones importantes de cada puesto tales como: a que dirección pertenece, su categoría y escala dentro del organigrama, quien es su jefe inmediato, con quien coordina y tiene relación de trabajo y el personal bajo su cargo. Se tiene la descripción y perfil de cada uno de los puestos de las distintas áreas. Todo el personal está bajo una capacitación constante, tanto a nivel administrativo como operativo, pero se da mayor énfasis a las capacitaciones operativas sobre manejo de maquinaria como montacargas eléctricos, *pallet* eléctricas y manuales, debido al riesgo existente de maniobrar vehículo de carga.

2.5 Recepción de mercadería a granel

La recepción de mercadería se refiere a todas las actividades que se ejecutan desde la solicitud de pedido hasta que el producto ha sido recibido y esta listo para ser almacenado, al decir recepción a granel, se refiere a la recepción de producto manipulado caja por caja.

2.5.1 Descripción de la recepción a granel

Actualmente la entrega de producto al centro de distribución por parte del proveedor se lleva a cabo a granel, es decir que dentro del vehículo las cajas de producto, van colocadas de dos formas:

- Caja por caja unas sobre otras ocupando el espacio total del camión desde el piso hasta el techo y desde el fondo hasta la puerta.
- Cajas de producto sobre tarimas, estibadas una tarima a la par de la otra a lo largo del camión.

Para cada una de las formas anteriores, el proveedor para entregar cada pedido solicitado por el centro de distribución debe cargar y descargar el vehículo con su propio personal una por una de las cajas de producto.

Dentro de las negociaciones de compra, hechas por el departamento de inventario se define; hora de entrega del producto, cantidad de producto entregado, dimensiones de las cajas, número de descargadores y cantidad de tarimas que se le deben proporcionar al proveedor para colocar la mercadería.

Cuando en alguna oportunidad al proveedor se le dificulta enviar personal en el vehículo para la descarga, existe una empresa ajena al centro de distribución con personal propio dentro de las instalaciones, dedicada exclusivamente a esta tarea, si esto sucede el proveedor debe informar al área de compras del centro de distribución para que estos a su vez informen al personal de recepción, que personal llevará a cabo la descarga.

El centro de distribución tiene a disposición de las empresas que suministran producto un lote de *pallet* hidráulicas para que puedan ser usadas para la escarga de producto. Con productos pesados como el azúcar se hace necesario el uso de montacargas para la descarga.

2.5.2 Proceso de recepción a granel

El proceso de recepción a granel es una parte, del proceso de recepción de mercadería en el centro de distribución, que comprende específicamente desde que el chequeador asigna rampa de descarga al proveedor con papelería en mano y finaliza cuando el chequeador firma la papelería de recepción.

Tabla II. Proceso de recepción a granel

No	Proceso	Descripción	Área
1	Asignación de rampa al proveedor	Con papelería en mano el chequeador vocea el número de rampa que le corresponde	Chequeador
2	Traslado de camión	El proveedor estaciona en la rampa el camión e ingresa a la bodega	Proveedor
3	Verificación de personal para la Descarga	Verifica si el proveedor cuenta con personal para la descarga, sino avisa a supervisor para Asignarles descargadores de empresa externa.	Chequeador
4	Apertura de persiana y camión	Levantar persiana y verifican que el camión esté bien estacionado.	Chequeador proveedor
5	Entrega de tarimas y pallet hidráulicas	Se le proporcionan tarimas al proveedor para que coloque la mercadería que va a descargar y mover al anden de descarga	Chequeador
6	Descarga del Producto	Se descarga la mercadería del camión caja por caja y se van estibando en la tarima	Proveedor
7	Revisión de Estiba	Durante la descarga se revisa, la forma y altura de la estibación de mercadería.	Chequedor
8	Revisión de producto	Aleatoriamente se chequea el producto: fechas de vencimiento, barras, mercadería faltante-dañada-sobrante.	Chequeador
9	Colocación de Film.	Una vez chequeado el producto y la estibación del producto sobre la tarima, el supervisor indica al proveedor que coloque film a cada tarima	Proveedor
10	Recepción de Producto	Se firma la papelería de recepción y se entrega al digitador	Chequeador

Fuente: información recopilada del centro de distribución la Fragua, S.A.

Figura 2. Proceso de recepción a granel

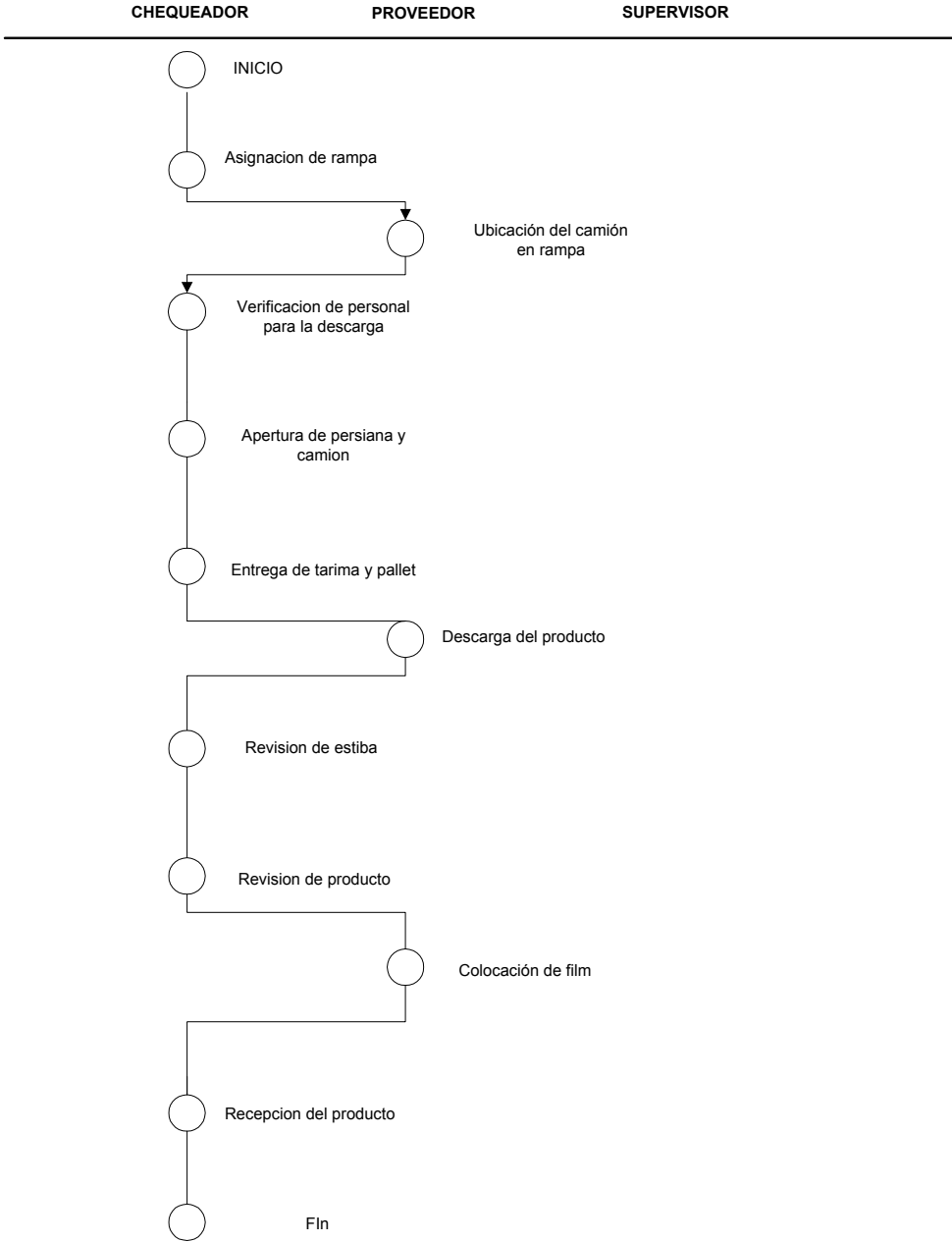
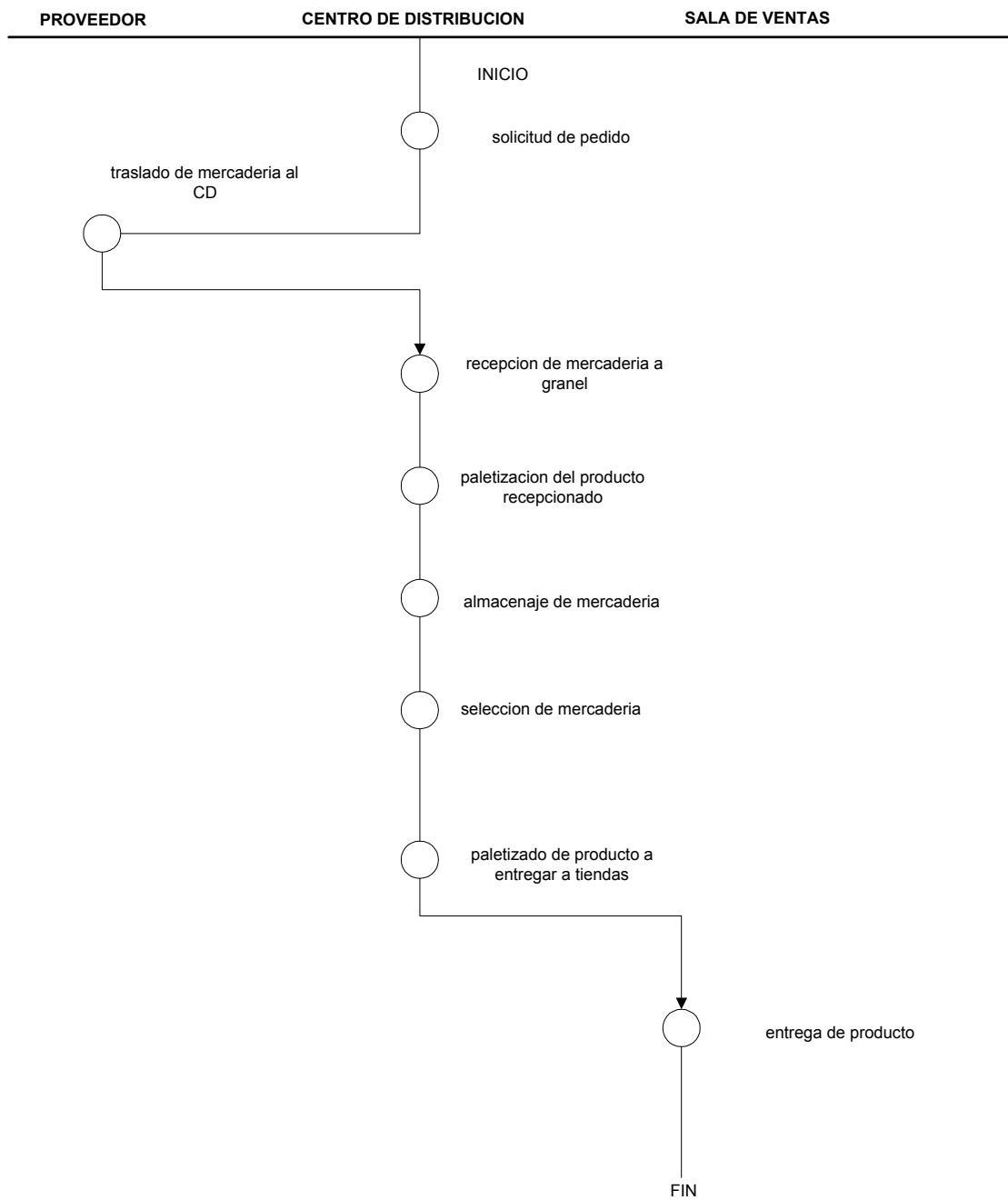


Figura 3. Recorrido de la recepción a granel



2.6 Desventajas de la recepción de mercadería a granel

El método de recepción a granel es el método que utiliza la mayoría de industrias para la entrega de sus productos, desde hace mucho tiempo ha sido la forma de carga y descarga más utilizada. El motivo quizás se deba a que la recepción a granel no necesita de ninguna herramienta adicional para transportar la mercadería como son tarimas, material de fijación etc. sino únicamente el vehículo que será utilizado para la distribución. No se pretende en este tema asegurar que el método no es funcional o que sea el más costoso, simplemente se enfocan sus desventajas para tomarlas como una oportunidad de mejora para nuevas formas de entrega.

2.6.1 Desventajas que representan costos

Una de las operaciones más repetitivas en la cadena de distribución es la manipulación física de mercancías. Estas operaciones no solo se realizan en grandes fábricas, sino también en pequeñas bodegas regionales, pequeños camiones y lugares, originando costos en las operaciones. Algunas desventajas de manejo a granel que originan mayores costos son las siguientes.

Carga y descarga

- Mayor tiempo por manipulación caja por caja
- Variedad de diseños de tarimas ingresadas al centro de distribución
- Aumentos en las mermas por el deterioro debido a la mayor manipulación de producto (caja por caja)
- Porcentajes más elevados de robo
- Menor control de las cantidades cargadas y descargadas.
- Mayor cantidad de mano de obra para cumplir con tiempos.
- Variedad en la conformación de estibas

Desventajas en tiempo

- Además del tiempo utilizado en la descarga del camión, se debe invertir tiempo en la estibación del producto para luego almacenarlo
- Mayor costo por hora / hombre, ya que mientras el proveedor estiba el producto el chequeador constantemente debe revisar que este correctamente.
- Mayor tiempo de espera para el almacenaje mientras se estiba la mercadería
- Debido a la variedad de estibas la manipulación para el almacenaje por parte del montacarguista es más lenta.
- Tiempos de espera más largos por parte de los proveedores para poder colocar el vehículo en rampa y descargar.
- Por la variedad de tarimas utilizadas; el almacenaje, reabastecimiento y despacho se tornan más lentos, ya que no todas las tarimas tienen las dimensiones adecuadas para las cuchillas de pallet y montacarga

Desperdicio de recursos disponibles

- El espacio ocupado en los andenes de descarga es mayor por la manipulación de mercadería
- En espera de la estibación de mercadería, las pallet usadas para el almacenamiento pasan momentos sin uso
- Indicaciones de los fabricantes de *pallet* eléctricas, las mismas pueden ser utilizadas para carga y descarga de mercadería ingresando al vehículo, actualmente en el centro de distribución para la carga de mercadería si se utilizan las *pallet* eléctricas porque la mercadería se despacha estibada sobre tarima.
- Al efectuarse la descarga con mayor tiempo, existe un desperdicio del vehículo y por consiguiente un costo de oportunidad del mismo.

3. PROPUESTA DE RECEPCIÓN PALETIZADA DE MERCADERÍA

Como una necesidad en la disminución de los costos de operación en la cadena de abastecimiento y como una oportunidad de mejorar las desventajas en los actuales sistemas de recepción se presenta la recepción paletizada de mercadería. Que no es más que, recibir el producto sobre una tarima estándar de madera, con la cantidad requerida de mercadería y estibada de la mejor forma para que no sufra daño alguno y se pueda descargar sin tener que manipular caja por caja de tal forma que se aproveche el vehículo del proveedor que lleva la mercadería y la recepción en el centro de distribución sea lo más rápido y eficiente.

Se presenta los estándares para las estibas, el procedimiento para llevar a cabo la negociación del paletizado entre empresas, los facilitadores necesarios y lo más importante la justificación del porque vale la pena llevar a cabo el proceso, para lograr una meta, el ganar ganar para dos empresas, proveedor y centro de acopio.

3.1 Determinación de la estiba estándar

Para poder llevar a cabo la recepción paletizada de mercadería es necesario que se cuente con una tarima intercambiable de madera, no reversible, de 4 entradas, común para ambas empresas (proveedor y centro de distribución) que les facilite las operaciones de transporte y manipulación de productos.

No consiste solo en dimensionar un determinado tipo de tarima, sino en determinar los tamaños ideales y material adecuado para la misma.

3.1.1 Dimensiones y material de la tarima

Tipo de madera

Para elaborar las estibas se deben utilizar confieras originales (plantas y árboles que se producen por semillas formadas en flores, pero que no tienen encerrada la semilla en un óvulo) de bosques cultivados, como el pino, ciprés, el asbesto.

Importante:

1. El proveedor de la madera debe garantizar al fabricante de la estiba que esta ha sido sometida a un proceso de inmunización.
2. El proveedor de la madera debe certificar que el fabricante cuenta con la correspondiente autorización del organismo competente para la explotación y comercialización de la misma.

Dimensiones externas de la tarima

Actualmente existen varios tamaños de tarima, según pruebas hechas en el centro de distribución la tarima que más se adapta a las necesidades de dicho centro es la tarima con dimensiones

Largo 48 pulg. (121.9 cms) tolerancia +/- 3 cms

Ancho 40 pulg. (101.6 cms) tolerancia +/- 3 cms

Alto 6 pulg. (15.24 cms) tolerancia +/- 7 cms

Figura 4. Tarima de madera



Justificación del tipo de tarima

En la cadena de abastecimiento se manejan diversidad de tarimas, las razones de utilizar el tipo y dimensiones descritas anteriormente son las siguientes.

- Las dimensiones de los lados de la tarima se mantienen dentro de las dimensiones promedio utilizadas por los proveedores (48" por lado).
- Las cuatro entradas iguales de la tarima facilitan la operación y reducen el tiempo de manipulación.
- Las 6" se encuentran dentro de la altura promedio, es decir entre 5" y 6".

Tabla III. Medidas de la tarima estándar

MEDIDAS DE LA ESTIBA

Cant.	Descripción	Ancho	Espesor	Largo
7	Tablas superiores	5plg (127mm)	3/4plg (19mm)	48plg (1219.2mm)
2	Tablas transversales superiores	6plg (152.4mm)	3/4plg (19mm)	40plg (1016mm)
1	Tablas transversal Superior intermedia	3plg (76.2mm)	3/4plg (19mm)	40plg (1016mm)
2	Tablas inferiores de amarre	5plg (127mm)	1plg (254mm)	48plg (1219.2mm)
2	Tablas inferiores Externas	5plg (127mm)	1plg (254mm)	30plg (762mm)
1	tabla inferior Central	3plg (76.2mm)	1plg (254mm)	38plg (965.2mm)
4	Tacos punteros	6plg (152.4mm)	3 1/2plg (89mm)	6plg (152.4mm)
4	Tacos centrales Externos	3plg (76.2mm)	3 1/2plg (89mm)	6plg (152.4mm)
1	taco central	3plg (76.2mm)	3 1/2plg (89mm)	3plg (76.2mm)

Cantidad Insumo de fijación	
16	Clavos normales de 2 1/4 plg, unión tacos punteros-tablas transversales superiores
15	Clavos normales de 2 1/4 plg, unión tacos centrales externos-tablas transversales
6	Clavos normales de 4 plg, unión tacos punteros y centrales externos-tablas inferiores amarre
12	Clavos helicoidales de 3 1/2 plg, unión tacos punteros y centrales externos-tablas inferiores amarre
20	Clavos normales de 2 1/4 plg, unión tacos centrales externos-tablas inferiores externas
10	clavos normales de 2 1/ 4plg, unión tabla inferior central-tacos centrales externos y taco central
16	Clavos helicoidales de 2 1/4plg, unión tablas superiores -a tacos punteros
20	Clavos normales de 2 1/4 plg, unión tablas superiores-tacos centrales externos y taco central
36	Clavos normales de 1 1/4 plg, unión tablas superiores-tabla transversal superior

Los clavos helicoidales proporcionan mayor fijación entre la madera, lo que repercute en la durabilidad de la tarima, se estima una vida útil de cuatro años para este tipo de tarima.

3.1.2 Detalles y especificaciones de la tarima

Además de cumplir con el tipo de madera y cuidar las dimensiones de la misma es importante que se tomen en cuenta ciertos detalles al momento de construir la tarima así como el procedimiento adecuado para el ensamblaje, esto ayudara a que la tarima tenga la resistencia y duración requerida.

Capacidad nominal y construcción de la estiba.

La carga que deben soportar las tarimas utilizadas en el centro de distribución es de 2500 a 2800 libras. Para la construcción las tablas de los pisos y los tacos, que se encuentren en caras adyacentes, deben formar ángulo recto entre sí y las superficies de carga ser planas y paralelas a la superficie inferior.

Detalles a tomar en cuenta para el ensamblaje de la tarima.

- Utilizar madera de pino totalmente seca y con cepillado en las partes externas.
- Para la durabilidad de la tarima de madera, se necesita que esta sea achatada en las cuatro puntas de la misma. Para esto se deben recortar las tablas de carga, tacos y tablas transversales que se encuentran en las cuatro puntas de la tarima, el corte debe ser a lo largo de los 154 mm (6 pulg.) de alto que tiene la tarima, aproximadamente 12 mm (1/2 pulg.) de la esquina hacia dentro.

- La disposición de los clavos superiores e inferiores se hace en forma alterna, de tal manera que la proyección de sus ejes no coincida.
- La profundidad de las cabezas de los clavos deben quedar incrustadas bajo la superficie de la madera entre 2 y 3 milímetros.
- Las maderas utilizadas en la fabricación deben tener una densidad entre 0.40 y 0.50 gr/cm cúbico.
- El peso promedio de una pallet debe ser de 30 Kg con tolerancia de mas- menos 2 Kg
- La humedad de la madera de las coníferas con que se arme, debe ser de 20%.
- Se recomienda realizar las marcas sobre los tacos con fuego y con caracteres legibles.

Procedimiento para ensamblaje del pallet de madera

1. Se ensamblan las tres tablas transversales superiores con los tacos punteros, intermedios externos y central.
2. Se unen las tres tablas transversales con los tacos entre sí, por medio de la tabla inferior de amarre.
3. Ya formado el cuadrado de la tarima por medio de la tabla de amarre se refuerza la misma clavando las dos tablas inferiores externas a los tacos.
4. El último refuerzo inferior es la tabla inferior central, que se clava a dos tacos centrales externos y al taco central.
5. Luego del paso anterior, se procede a colocar las 7 tablas superiores.
6. Formada la tarima se procede a realizar el corte a lo alto de la tarima (12mm o 6 pulg.) para eliminar las puntas de las esquinas.
7. Se realizan las marcas de logotipo en dos de los tacos punteros: las marcas se deben hacer en tacos opuestos y en las dos caras externas de los tacos, de tal forma que la marca pueda ser vista de cualquier lado que tomen la tarima.

3.2 Estándares generales para la conformación de estibas

La ineficiente configuración de la carga conlleva riesgo de derrumbamiento de las estibas y dificultad que otras cargas puedan estibarse correctamente en su entorno.

Para conformar la estiba, se deben tener en cuenta tanto los criterios básicos de construcción como criterios particulares dependiendo del tipo de producto a entregar y en común acuerdo entre las partes centro de distribución-proveedor.

Los criterios básicos para la conformación de estibas son los que se presentan a continuación.

3.2.1 Carga y forma de posición

Como regla general, la carga debe colocarse al ras de los bordes del pallet ligeramente adentrada y siempre perfectamente vertical. Lo que pretende la unidad de abastecimiento en la carga y descarga es: aprovechar al máximo la superficie del camión y mantener la consistencia de las cargas, al apoyarse unas contra las otras, logrando reducir considerablemente los daños de la mercancía.

En las esquinas se concentra la mayor resistencia vertical de las cajas, de modo que si se estiba en columnas haciendo coincidir las esquinas, se obtendrá el máximo de resistencia de las cajas; sin embargo, un estibamiento en columna ofrece poca estabilidad. Por el contrario, la estabilidad mejora considerablemente si se cruzan las cajas, pero la resistencia de estas se reduce hasta un 40 %.

Se presentan a continuación dos métodos para lograr estabilizar la carga sin perjudicar la resistencia vertical de las cajas.

Método A: Estibar las primeras tres o cuatro camas en columna haciendo coincidir verticalmente las esquinas de las cajas. Para finalizar la carga colocar la penúltima cama sobre la anterior girada 180 grados y luego la última de nuevo en la misma posición que las primeras para lograr estabilidad.

Método B: Estibar en columnas intercalando una hoja de cartulina gruesa o cartón corrugado después de la segunda cama y cada dos camas, con el fin de "amarrar" las columnas.

Figura 5. Métodos de estibar mercadería

Método A



Método B



Es importante seguir las recomendaciones escritas en las cajas como "Este lado arriba" o las flechas impresas en las caras, ya que con ello se garantiza que las ondas de la corrugación de la caja queden en disposición vertical. Se debe solicitar que el estibamiento máximo expresado en número de cajas sea impreso en las aletas superiores.

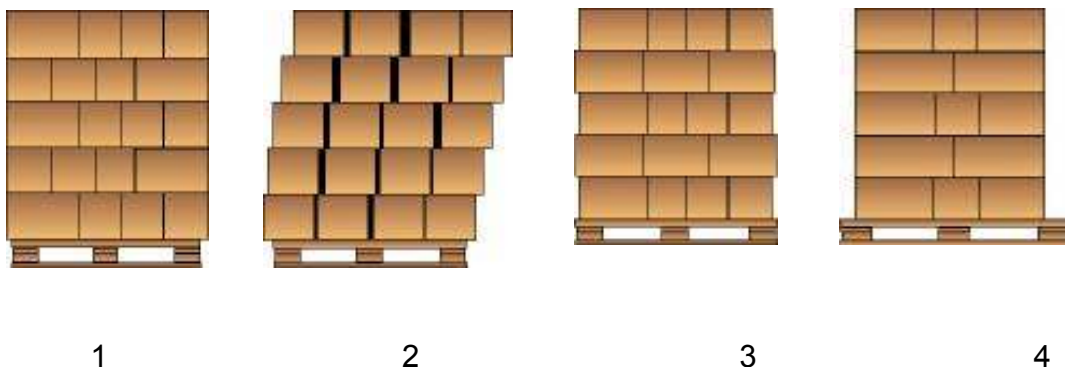
Hay que tomar en cuenta que un buen empaque puede ser afectado por su deficiente mantenimiento, manipulación y almacenaje. Algunas recomendaciones son:

1. Almacenar las cajas en bodegas cubiertas, en ambientes secos y con buena ventilación.
2. Colocar las cajas y empaques sobre estibas de madera, para protegerlos de la humedad del piso, el derrame de líquidos y las suciedades.

Las posiciones y formas incorrectas de la mercadería crea los siguientes efectos en la carga puesta sobre una tarima

1. **Desbordamiento:** se refiere a la separación de las cajas entre sí hacia las orillas de la tarima de madera, originadas por: la sobre carga de la mercadería dejando cajas que sobresalen o bien, por la forma de colocación de las cajas.
2. **Escoramiento:** es el efecto de vacío entre las columnas de las cajas creado por la inclinación que va tomando una cama sobre la otra, de abajo hacia arriba y hacia un lado de la tarima.
3. **Protuberancia:** se refiere cuando una o más camas de cajas salen más que las otras, con respecto a las dimensiones de la tarima de madera.
4. **Carga adentrada:** es cuando la mercadería es colocada de tal forma, que la misma no ocupa el espacio total de la tarima.

Figura 6. Posiciones y formas incorrectas de estibar



Los efectos mencionados anteriormente causan numerosos inconvenientes en la carga y descarga de mercadería.

1. Impiden el aprovechamiento total de las superficies de transporte y almacenamiento.
2. El espacio libre que queda entre las cargas, debido a la deposición irregular favorece la inclinación, la dislocación y el hundimiento de la carga.
3. El desbordamiento debe ser evitado porque tiene consecuencias desfavorables como la pérdida de espacio y atascos en los vehículos de carga y dispositivos de almacenaje.
4. El frotamiento de las cargas contra las paredes de los vehículos, daña los productos paletizados en sus envoltorios.
5. El riesgo de caída de mercadería y de accidente es alto cuando se presenta escoramiento.
6. La carga adentrada, puede originar mayor uso de vehículos para el transporte de cierta cantidad de mercadería.

3.2.2 Estructura y cohesión de la carga

La estructura y cohesión significa la disposición que debe tener cada una de las cajas que se colocan sobre una tarima, para que las mismas creen adherencia entre sí, y logren una fuerza que las mantenga unidas.

Se puede lograr una estructura perfecta si se toman en cuenta que la cohesión entre las cajas se logra por:

- A) cohesión natural; es decir aquella que se logra por sobre-posición de paquetes, o dicho de otra forma la que crea una caja cuando esta sobre otra.
- B) la cohesión artificial; es decir la utilización de dispositivos especiales de mantenimiento (bolsas inflables, elementos de amortiguación y uso de elementos de amarre como el *stretch*)

Una estructura que no proporcione suficiente cohesión de las cargas, producirá dislocaciones en las mismas durante su manipulación y transporte, aumentando el riesgo de rotura y hundimiento.

Para lograr una estructura con cohesión perfecta se deben de tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Cargar las cajas de mercadería sobre la tarima, tratando de hacer el mayor cruzamiento posible entre ellas, para lograr mejor cohesión.
2. Evitar las estibaciones de producto sin cruzamiento.
3. Al momento de cargar las cajas sobre la tarima verificar que no halla quedado bolsa o huecos internos entre ellas.
4. No dejar túneles o cavernas entre una cama de cajas y otra, ya que con movimiento el peso de la caja que queda en el aire puede ocasionar curvatura en la caja o provocar que se caiga la mercadería
5. Cuando se cargan las cajas hay que formar camas completas con ellas y evitar con ello cajas sueltas en la parte superior de la tarima.

3.2.2.1 Aprovechamiento de la superficie de la tarima

La superficie de la tarima debe ser ocupada en su totalidad para obtener el peso y alturas recomendadas, de esta manera se busca minimizar el número de tarimas requeridas y por consiguiente de manipulación. Adicionalmente, se aprovecha el espacio del vehículo y las ubicaciones en las estanterías.

Es importante tomar en cuenta el diseño de las dimensiones de los empaques y cajas corrugadas para lograr el aprovechamiento de la superficie de la tarima.

3.2.2.2 Modulación del empaque

La modulación y definición del empaque se debe basar en las medidas de la tarima estándar usada en el centro de distribución y la demanda del producto.

Existen dos maneras para lograr buena modulación y lograr con ello seguridad en el transporte y una máximo aprovechamiento de la superficie y altura.

A) buscar por medio de un programa la manera más idónea de apilar una mercadería irregular sobre la tarima. Existen programas de computadora que tomando en cuenta las dimensiones de la tarima presentan opciones para colocar el producto disminuyendo al máximo los espacios vacíos.

B) haciendo negociación entre el centro de distribución y el proveedor para que este último, rectifique las medidas de los productos, cajas o embalajes convirtiéndolos en submúltiplos de la tarima.

Es importantísimo que la conformación de los pedidos se comporte de acuerdo con la demanda, y más aun, ajustarlos de forma logística. Es decir, pedidos y empaques ajustables a la demanda, pedidos acorde a tipo de empaque y tarima estándar.

Debido a la dedicación de la empresa; compra y venta de productos, el centro de distribución es un centro de acopio con una gran variedad de productos, con diversidad de empaques, tan diversa como la variedad de productos encontrados en un supermercado.

Por lo anterior, resulta más factible para el centro de distribución, ajustar la diversidad de cajas y embalajes que presenta un proveedor al tipo estándar de tarima, que pedirle al proveedor que rectifique cada producto y embalaje para que se ajuste a la tarima.

Obviamente el uso de un programa de computación representa costos, si no se cuenta con uno, la mejor forma es que el centro lleve a cabo mediciones del producto manualmente, para verificar cuantas camas y cuantas cajas por cama caben dentro de las dimensiones de la tarima a una altura determinada.

Es importante dejar claro que las mediciones manuales deben hacerse cada vez que un producto es nuevo o cuando el proveedor va a introducir una nueva presentación, y el centro de distribución no cuenta con registros de las dimensiones.

Para cada tipo de producto el departamento de inventarios es quien debe crear hojas de registro que garanticen un control de las cantidades mercadería a entregar en forma paletizada por parte del proveedor.

Figura 7. Empaque más utilizado (cartón)



3.2.3 Altura y peso de la carga

Debe tenerse en cuenta que la altura de la carga depende de la estandarización de los medios de transporte y del almacenamiento, así como el tipo de producto y volumen del pedido.

Los aspectos a tomar en cuenta para definir la altura de la carga son:

A) **Aceptabilidad**; se refiere a la disposición que se tenga tanto en instalaciones, equipo y vehículos utilizados para el almacenamiento y transporte de la carga.

B) **Ergonomía**; significa llevar a cabo un estudio del esfuerzo muscular desarrollo en la colocación de los empaques de la capa superior, en relación directa con su tamaño y peso.

C) **Estabilidad**; se refiere a la seguridad que se debe tomar con la altura cuando se efectúan almacenamientos masivos para alturas elevadas (6 a 8 mts de altura).

Tomando en cuenta los tres aspectos anteriores, una altura recomendada para que el proveedor entrega la carga ya estibada es 1.20 metros, ya que esta se acopla bastante bien a los vehículos de transporte, equipo y estanterías de almacenaje así como a la altura promedio de las personas en el país (1.60 a 1.65 mts).

3.2.3.1 Peso de la carga

La densidad del producto, el nivel de aprovechamiento de la superficie del pallet y la altura de la carga paletizada influyen sobre el peso de carga. Se recomienda para el centro de distribución que el peso máxima de la tarima sea de 1270 kilogramos(2800 lbs).

Cabe decir que para algunos otros centros de distribución el peso puede variar en función de lo antes descrito.

3.2.3.2 Calidad de la estiba

Para cumplir con los requerimientos de peso es de suma importancia que la fabricación de las tarimas sea solicitada a un fabricante certificado que garantice calidad, tanto en la exactitud de las dimensiones y tipo de madera, como en el proceso de elaboración de la tarima estándar definida anteriormente.

3.2.4 Fijación de la carga

Para mantener una carga estable es requisito indispensable que en el proceso de "paletización". Existen varios métodos de fijar la carga a la estiba.

- **La funda o plástico retráctil:** consiste en recubrir la mercadería paletizada con una bolsa de plástico especial a la que posteriormente se le aplica calor (en túnel o con llama manual). El calor produce una contracción que aprisiona la mercancía. El inconveniente que presenta es que no toda la mercadería está dispuesta a recibir temperatura por arriba de la temperatura ambiente.
- **Cintas autoadhesivas:** Tienen una óptima aplicación cuando las superficies son adecuadas para pegarlas, no recomendables cuando la carga presenta esquinas cortantes o superficies húmedas. Son bien eficientes para la fijación de cajas de cartón.
- **Malla de plástico:** Puede usarse como sustitución del plástico. Tiene dos ventajas importantes, menor costo por materia prima y mayor ventilación para producto como frutas, verduras etc.

- **El fleje de acero, de pvc o polipropileno:** La idea de este procedimiento es que al provocar la tensión del fleje, se aumenta el coeficiente de rozamiento entre los elementos y se produce una mayor estabilidad. La estabilidad producida es bastante eficiente pero se necesita de herramienta especial para quitarlo, en el caso del fleje de acero.
- **Recubrimiento de plástico estirable en frío (*stretch* polivinil):** Se aplica manualmente o mediante maquina automática. Mediante recubrimientos varios alrededor de las mercancías se trata de crear paredes laterales de sujeción. La tensión se consigue al usar plástico de alta elasticidad. La ventaja es que su costo es mínimo y es de fácil aplicación.

Por el tipo de mercadería que ingresa y se manipula dentro del centro de distribución es recomendable utilizar recubrimiento " plástico estirable en frío " porque ser fácil su manipulación y adherencia.

3.3 Proceso a seguir para recepciones paletizadas de mercadería

Dado que un proceso de mejoramiento debe procurar el mayor impacto posible sobre la operación involucrada, el proceso de recepción paletizada tiene que ser concebido desde que el producto es preparado por el fabricante o distribuidor, asta que este esta siendo despachado a una tienda.

Se explican los procesos en los que es importante involucrar el manejo de estibas (recepción, almacenaje, preparación y despacho por parte del centro de distribución). En cada uno se enumeran las actividades a realizar para el manejo de la mercancía estibada, así como los puntos más importantes a tomar en cuenta en el flujo de la información, utilizando código de barras.

3.3.1 Recepción

Si con la recepción a granel, cuando se solicita cierto pedido se planifica hora, día y número de rampa para la descarga, con la entrega de mercancía ya paletizada es más necesario llevar a cabo una buena programación de recepción. El departamento de inventarios debe programar de la mejor forma la entrega de mercancía paletizada, ya que a diferencia de la recepción a granel, esta ya necesita de recursos muy especiales como: montacargas, *pallet* manuales, *pallet* eléctricas, para llevar a cabo la descarga directamente desde el vehículo.

Cuando se va iniciar el proceso de centralización de cierto producto (es decir que los artículos ya no lleguen a las unidades de venta, sino sean entregadas al centro de distribución) para la recepción paletizada se debe llevar a cabo luego de las platicas y negociaciones iniciales las siguientes actividades:

1. "Solicitud de muestras" al proveedor por parte del departamento de inventarios.
2. Como se indico en la modulación de empaque, se debe ajustar los productos y embalajes a las dimensiones de la tarima estándar. Una vez se cuenta con la muestra del proveedor, se procede a tomar las dimensiones de las cajas y determinar cuantas cajas por cama y cuantas camas debe llevar la tarima estándar a una altura de 1.20 metros.
3. El tercer paso es trasladar al proveedor el prototipo de paletizado que se requiere, indicando: número de cajas por cama, altura de la carga, y tipo de fijación que se requiere para la sujeción de cada tarima.

4. Una vez paletizada la mercancía por el proveedor, el vehículo se encuentra disponible para presentarse en los muelles de descarga del cliente (centro de distribución) para ser descargado.
5. Cuando el vehículo se encuentra en las rampas de descarga y el chequeador ha dado la orden para la descarga, la misma debe ser descargada por personal del proveedor utilizando *pallet* manuales, ingresando directamente al vehículo y colocando la mercancía en el área de recepción. Para minimizar el tiempo de descarga se puede utilizar una *pallet* eléctrica, pero esto implica que la descarga sea llevada a cabo por personal de la bodega, lo cual no es impedimento pero si motivo de negociación con el proveedor.

3.3.2 Almacenamiento

En la mayoría de casos el almacenamiento es el punto de partida para la preparación de los productos, es aquí donde se mantienen existencias para garantizar siempre el abastecimiento de mercadería.

Luego de la recepción se procede al siguiente proceso que es el almacenamiento, es imprescindible conservar la calidad del producto terminado, conocer las cantidades y localización de cada producto.

Una vez recepcionado el producto paletizado se procede a ubicarlo en las estanterías del centro de distribución a través de *pallet* eléctrica si la misma esta en piso, o con montacargas si las ubicaciones son con alturas mayores.

Mediante el sistema es necesario identificar la mercadería que ingresa y la ubicación que le corresponde para obtener la menor manipulación posible del producto paletizado.

Cabe mencionar que un producto paletizado es de fácil manipulación para el almacenaje en alturas elevadas.

3.3.3 Preparación de pedidos

La preparación de pedidos es una de las actividades que más recursos consume en un centro de distribución. Esto implica selección y toma del producto correcto, de la ubicación correcta de almacenaje y en las cantidades exactas indicadas en el pedido.

La secuencia de las actividades más relevantes dentro del proceso de *picking* o preparación de pedidos aplicando mejores prácticas con el paletizado son:

1. Una vez recibido el pedido de las unidades de venta, el sistema verifica automáticamente el nivel de inventario disponible lo compara contra la mercancía solicitada. Para aquellas referencias que presenten problemas, el sistema genera una alarma, para que sean verificadas.
2. Se envía el pedido final registrado en el sistema al centro de distribución.
3. Luego se asigna el pedido a un operario utilizando una terminal portátil.
4. El operador (de *pallet* o montacargas) hace el recorrido de la bodega seleccionando el producto de las ubicaciones indicadas en la unidad portátil. Se debe hacer lectura del código de barras de la localización en bodega y del código de las unidades retiradas. Para actualizar las existencias en el sistema.
5. Desde la unidad portátil se descarga toda la información del picking indicando las referencias confirmadas y faltantes si existieran.

6. Se deja en el área de despachos toda la mercancía y se descarga del inventario.

Para lograr mejoras significativas en el proceso de *picking* utilizando estibas ya paletizadas, es necesario establecer previamente con las unidades de venta (tiendas) la cantidad de unidades de cada referencia, para despachar tarimas completas de mercadería, según orden de compra. La idea no es tener predefinidos cada uno de los pedidos sino tener acuerdos que faciliten el despacho de la mercancía en estibas.

3.3.4 Despacho de mercadería

Despacho significa la entrega de mercadería del centro de distribución a las unidades de venta. En este proceso es de gran beneficio que los pedidos puedan ser de tarimas completas ya paletizadas, para minimizar los tiempos de carga y los daños a la mercancía.

Las actividades para poder llevar a cabo las entregas de producto a las tiendas son:

1. Se genera vía sistema las instrucciones para que el departamento de transportes recoja la mercadería a ser despachada.
2. Si la mercadería no está estibada, se conforma la estiba y se identifica con código de barras de acuerdo a las recomendaciones para la codificación de unidades utilizadas por el centro de distribución.
3. Teniendo disponible el vehículo en los muelles de despacho, se cargan los productos estibados utilizando el equipo de manipulación más adecuado. Se recomienda el uso de *pallet* eléctricas para facilitar y agilizar la carga.

4. Se genera el aviso de despacho para enviar vía sistema la información al cliente referente a la configuración de la carga y la identificación de la misma. En esta información se incluye; número de vehículo, empaque de cada estiba y cantidad de estibas contenidas.
5. Se debe transmitir igualmente la información referente a las estibas que se están utilizando para la distribución de los productos.

En el proceso de despacho es crítico tener muy en claro los esquemas de entrega paletizada utilizada, para poder hacer el seguimiento a las estibas(tarimas de madera) que se entregan a las tiendas. En la manipulación es fácil que una estiba se extravié, se debe contar con buenos controles de retorno, para evitar gasto de fabricación de tarimas.

3.3.5 Intercambio de estibas

De toda la negociación llevada a cabo para la entrega paletizada uno de los temas más complicados es la definición de intercambio. El paletizado obliga a que las empresas proveedoras de mercadería cuenten con buen lote de tarimas de madera ya estandarizadas para poder entregar mercadería y que el centro de distribución tenga tarimas disponibles para la devolución de las que esta recibiendo.

Como miembros del sistema paletizado, proveedor y centro de distribución deben tener como objetivo mejorar la eficiencia de la cadena de suministro con base en:

1. Estandarización de los procedimientos físicos y administrativos de los sistemas de intercambio.
2. Uso de estibas recomendadas y cumpliendo con las condiciones técnicas, con características y calidad constante para que siempre estén en buen estado en el momento de entrar en el proceso.

Las partes participantes en el acuerdo de intercambio de estibas, deben basar sus operaciones en los fundamentos de un acuerdo o compromiso, siempre con el propósito de garantizar agilidad en los procesos de recepción e intercambio de mercadería.

Para lograr un buen intercambio de estibas entre las partes involucradas se debe seguir las siguientes recomendaciones:

1. Tanto el proveedor como centro de distribución deben de llevar control del número y tipo de tarima entregada al momento de hacer la recepción de mercadería. Dicho control debe ser por escrito con copia para las dos partes.
2. Evitar que las estibas se utilicen en procesos que no estén estipulados en el contrato.
3. Eliminación de manipulación que ocasione roturas a las estibas.
4. Determinar por escrito la calidad de estiba a recibir por las dos partes para evitar estibas demasiado dañadas.
5. Las estibas deben estar bien identificadas para evitar extravió en el transporte de mercadería.

3.4 Facilitadores del proceso

Los facilitadores del proceso son todos aquellos equipos, vehículos y equipos de almacenaje que son utilizados para poder llevar a cabo cada uno de los procesos dentro del centro de distribución, para hacer más eficiente la cadena de abastecimiento a nivel corporativo.

3.4.1 Equipos

Con las recepciones paletizadas de mercadería se aprovecha de mejor forma la existencia de equipos para uso en centros de distribución tales como: montacargas, porta - estibas hidráulicas, porta -estibas eléctricos.

Se menciona que una de las desventajas que presentaba la recepción a granel es que los equipos de almacenamiento, se quedan esperando a que la mercadería sea paletizada para poder manipularla. Con la recepción paletizada el proceso se agiliza por el uso que se le puede dar a los equipos.

1. Porta estibas (*pallet*) hidráulicas y eléctricas: si el producto llega al centro de distribución ya paletizado este puede ser descargado con el uso de *pallet* hidráulicas accionadas manualmente para bajar tarimas completas de producto, pero si no se requiere de fuerza humana para accionar la *pallet* y se tiene la facilidad como la del centro de distribución la descarga puede hacerse por medio de *pallet* eléctricos.

2. Plataformas fijas: Para la descarga con uso de *pallet* eléctricas es indispensable que las plataformas mecánicas cubran el ancho total de las persianas, existen plataformas de 1.82 y 2.43 metros, se recomienda plataformas de 2.43 para lograr una mejor maniobra con las *pallets*.

3. Plataformas móviles: Permiten la transpaletización continua donde no existen plataformas fijas, las cuales pueden ser accionadas de forma mecánica, neumática, e hidráulica.

4. Montacargas: Una vez descargado el producto con las *pallets* en el andén de descarga, los montacargas son útiles para el almacenaje de mercadería, es de gran beneficio que el producto este bien paletizado, es decir la cantidad de producto exacto sobre la tarima, con la posición correcta de estibación, con altura de 1.20mts, y con el tipo de fijación requerido, para lograr buena manipulación sobre todo en alturas elevadas.

3.4.2 Vehículos

El tipo de vehículo a utilizar depende de dos factores principalmente.

- El volumen de mercadería y su frecuencia de entrega.
- Distancia a recorrer.

Se pueden establecer algunas consideraciones comunes en cuanto a las características de los vehículos.

- Vehículos con altura interior de 2.5 metros.
- Se deben usar furgones cerrados con puerta trasera, la utilización de estas unidades permite una mayor seguridad de los embarques.
- En el caso de camiones es preferible que las puertas de la carrocería sean corredizas hacia arriba.
- Las plataformas de los vehículos deben tener la misma altura que las plataformas de descarga, por lo regular la altura estándar es 1.20 metros.
- Se deben utilizar vehículos acordes a la cantidad de mercancía transportada existen camiones con plataforma de 6 y 8 metros de largo.

3.4.3 Equipo de almacenaje

Una vez llevada a cabo la negociación de entrega de producto paletizado por parte del proveedor al centro de distribución, es de gran beneficio contar con dispositivos de almacenaje adecuados para lograr eficientemente la función de la bodega.

Para los sistemas de almacenaje es prudente tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

1. Dispositivos de almacenaje dinámicos, es decir ajustables en altura a los distintos empaques y tamaños de tarimas paletizadas.
2. Además de la capacidad, los equipos de almacenaje, principalmente el *rack* selectivo debe cumplir con el **grado sísmico** que le corresponde para garantizar la estabilidad de la mercadería.
3. En la medida de lo posible se deben adquirir equipos compatibles con otras marcas para evitar con ello el monopolio con determinado fabricante.
4. Se debe de utilizar equipos modulares, es decir que los mismos sean acoplados a otros sistemas de almacenaje.
5. Todos los dispositivos de almacenaje son de un costo elevado, para aprovechar mejor el equipo se debe utilizar cada equipo para lo que fue diseñado.
6. Los equipos de almacenaje deben de estar acordes a equipos de carga que se utilicen, si el *rack* de almacenaje es de determinada altura es porque los montacargas alcanzan sin ningún problema esa altura.

3.5 Justificación de recepción paletizada de mercadería

Todo proyecto para ser aprobado necesita que las mejoras con respecto a la situación actual, sean bien definidas y conocidas por todas las partes involucradas. Para definir las diferencias del proyecto no existe mejor forma que el estudio de los procesos propuestos con respecto a los anteriores.

Se justifica la recepción paletizada de producto, describiendo los procesos y recorrido del nuevo sistema. (En el capítulo dos se encuentra la descripción de la recepción a granel).

3.5.1 Descripción de las operaciones para la recepción paletizada

Para toda recepción tanto paletizada como a granel, el inicio del proceso se origina con el contralor de inventarios y finaliza cuando la mercadería es aceptada de conformidad y la papelería es firmada y archivada.

La recepción paletizada significa que la mercancía sea recibida por el centro de distribución no a granel, sino ya estibada sobre una tarima estándar, con una forma y altura definida y con un film o *stretch* de fijación. Con esta nueva forma la manipulación caja por caja se ve restringida a la manipulación de tarima completa de mercadería.

Tabla IV. Proceso de recepción paletizada

No	Actividad	Descripción	Área
1	Solicitud de pedido	Solicita a proveedor indicando: cantidad de estibas, numero de camas y caja por tarma y tipo de fijación a utilizar.	Contralor de inventario
2	Transporte de mercadería al CD	El proveedor llega en fecha y hora indicada para la entrega.	Proveedor
3	Recepción de papelería	Chequea la orden de pedido, verifica fecha de entrega asignada, marca la hora de ingreso, e imprime papelería de recepción.	Digitador
4	Asignación de proveedores	Distribuye equitativamente proveedores a los chequeadores	Supervisor
5	Asignación de rampa	Con papelería en mano vocea al proveedor para que se estacione en una determinada rampa	Chequeador
6	Ubicación de vehículo	El piloto estaciona el vehículo en rampa e ingresa al Centro de Distribución.	Proveedor
7	Apertura de persiana y camión	Levanta persiana y verifica que el camión este bien estacionado	Chequeador/proveedor
8	Descarga de producto	Descarga del camión con pallet o hidráulica o eléctrica, o montacargas tarimas completas de mercadería	Proveedor/operador de CD
9	Revisión de producto	Se revisa que la fijación venga correcta y aleatoriamente el producto: fechas de vencimiento, barras, mercancía faltante (numero de tarimas de producto)	Chequeador
10	Devolución de tarimas	Con documento por escrito, se entregan tarimas estándar al proveedor igual al numero decepcionado	Chequeador
11	Recepción de producto	Se firma papelería de recepción y se entrega al digitador	Chequeador
12	Entrega de informe de recepción	Supervisor revisa la papelería de recepción y firma, digitador recibe y realiza informe.	Supervisor y chequeador

Fuente: Recopilación de información en el centro de distribución

En el capítulo 2 (tema 2.1 y 2.5.2) está descrito el proceso general de recepción de mercadería desde el pedido hasta el cierre de la recepción y el proceso a granel propiamente el de descarga en el área de recepción. En el cuadro anterior se describe el proceso de recepción paletizada, desde que se hace el pedido para determinar las diferencias en la solicitud y se describe también específicamente el proceso de descarga para ver la diferencia con el proceso a granel.

Tabla V. Diferencias entre procesos de recepción

No	Actividad	Producto a granel	Producto paletizado
1	Solicitud de pedido	Se solicita cantidad de producto requerido	Además de la cantidad se especifica número de camas y cajas por cama que se necesitan en cada tarima a la altura de 1.20, así como tipo de fijación.
2	Entrega de tarimas	El chequeador entrega antes de la descarga un lote de tarimas para que el proveedor coloque el producto.	Al final de la descarga el chequeador entrega un lote de tarimas como devolución por las que el proveedor deja.
3	Descarga de producto	La descarga de producto del vehículo se lleva a cabo caja por caja.	La descarga de producto del vehículo es de tarima completa.
4	Fijación de producto	Luego de la descarga el proveedor debe colocar material de fijación (film) a cada tarima, y el chequeador revisar que este correctamente.	Como cada tarima de producto ya viene con material de fijación, inmediatamente de la descarga se puede almacenar.
5	Uso de equipo	No se puede utilizar pallet eléctrica para la carga y descarga.	Si se puede utilizar pallet eléctrica para la carga y descarga.

3.5.2 Proceso y recorrido de la recepción de mercadería paletizada

Figura 8. Proceso de recepción de mercadería paletizada

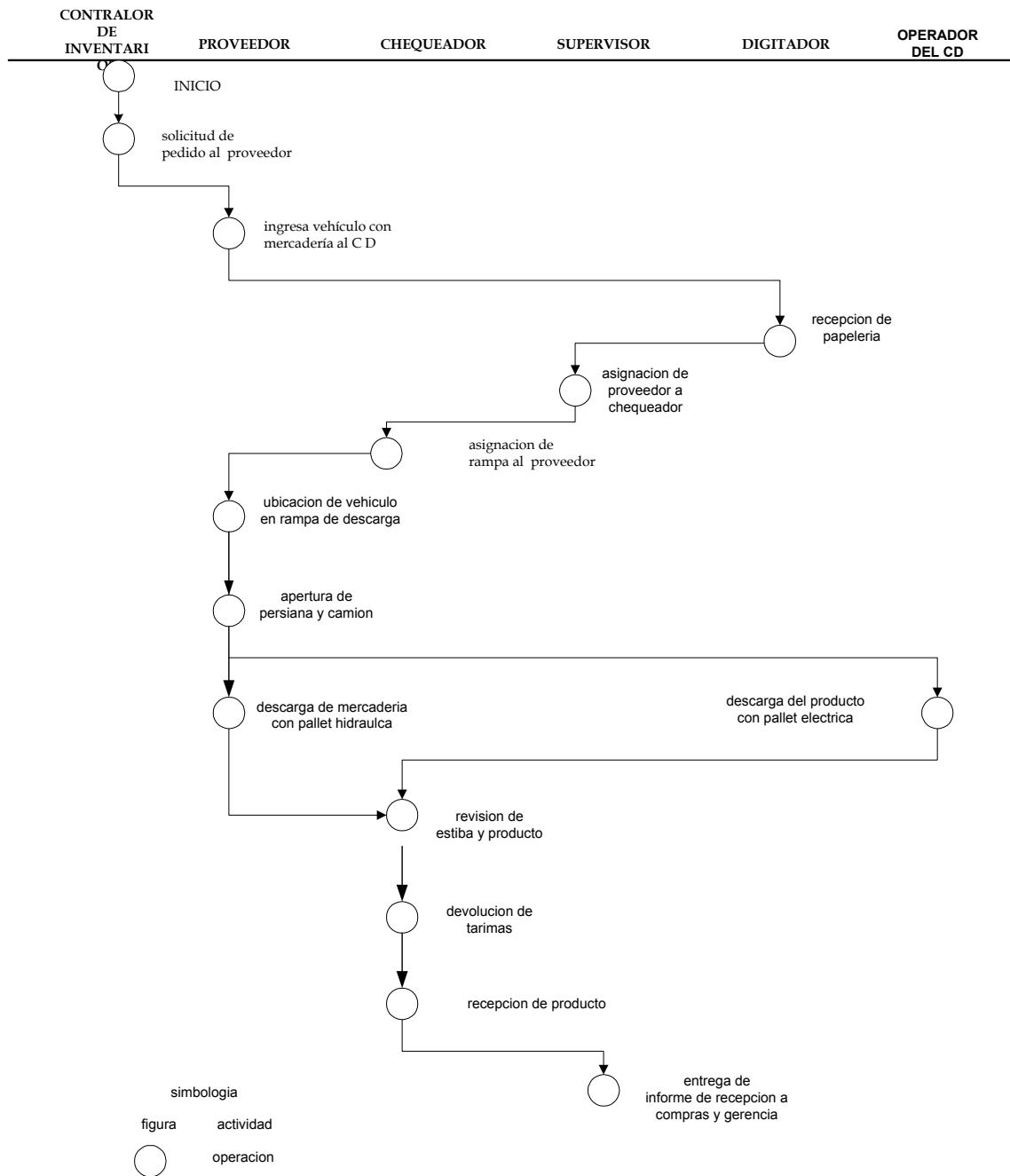
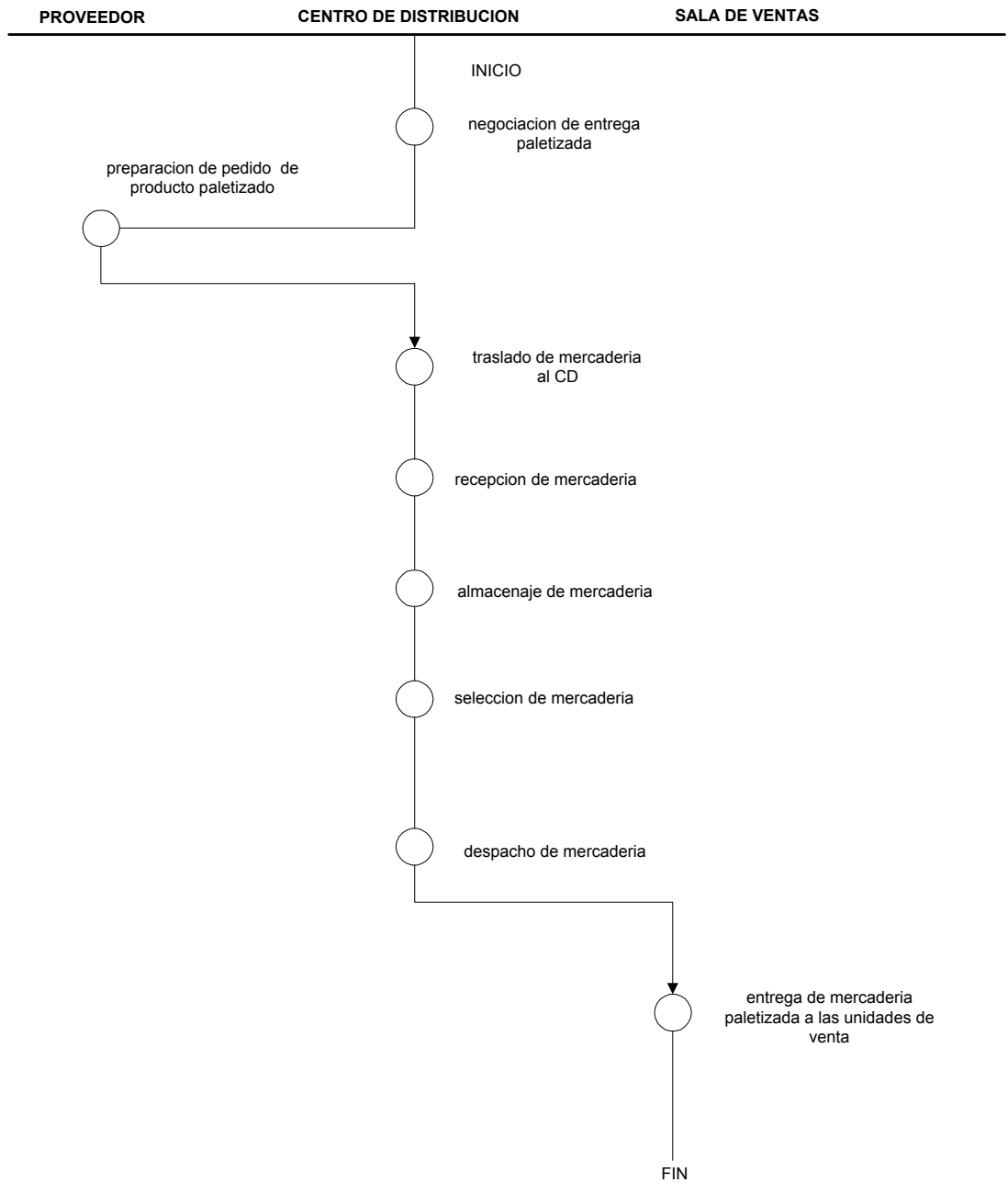


Figura 9. Recorrido de la recepción paletizada



3.5.3 Definición de costos por las recepciones paletizadas

La paletización ha sido considerada como una de las mejores prácticas dentro de los procesos logísticos ya que permite un mejor desempeño de las actividades de carga, movimiento, almacenamiento y descargue de mercancías, optimizando el uso de los recursos y la eficiencia de los procesos que se realizan entre integrantes de abastecimiento. Actualmente cada proceso dentro de la cadena de abastecimiento tiene un costo, algunos son directos otros indirectos, existen costos ocultos que no se ven dentro del proceso pero que es importante conocerlos. En este tema se muestran los distintos costos que deben tomarse en cuenta para un proyecto de recepción paletizada de mercadería.

A) **Costos directos.** Son todos aquellos que están relacionados directamente con cada uno de los procesos de: recepción, almacenamiento, selección y despacho. Para una mejor visualización de los costos se separan en; costos de transporte, costo de equipo, costo de estibas y fijación de la carga. Es importante mencionar que no se toman los costos desde un punto de vista específico, es decir no se ven solo como centro de distribución o como proveedor, sino están tomados en forma general.

1. **Costos de transporte.** Los costos de transporte involucrados en el proyecto de paletización son:

- Costo del vehículo (costo de arrendamiento en caso de que una empresa ajena preste el servicio, o depreciación en caso de que los vehículos sean propios).
- Combustible de los vehículos.
- Mano de obra del piloto.
- Pago de seguro (del camión y mercadería).

2. **Costos de equipo**

- Depreciación de pallet manuales y eléctricas utilizadas para la carga y descarga.

- Costo de combustible de los equipos de carga y descarga (*pallet* eléctricas y montacargas).
- Depreciación de equipos de almacenaje (montacargas o plataformas de elevación).

3. Costo de estibas y fijación de la carga

- Costo de la tarima de madera.
- Costo del material de fijación (fleje, *film*, cinta adhesiva etc.).
- Depreciación de máquina en caso que se utilice aparato automático como, máquina para colocar *film*.
- Mano de obra por estibación de la mercadería.

B) **Costos indirectos.** Como se menciono anteriormente existen costos indirectos los cuales no están involucrados directamente con el proceso de paletización pero que si tienen un valor importante que debe tomarse en cuenta. Algunos de estos costos se mencionan a continuación.

- Mantenimiento de los equipos de carga como *pallet* mecánicas y eléctricas, equipos de almacenaje como montacargas, y vehículos de transporte.
- Reparaciones de equipo de carga y descarga (rampas mecánicas, persianas, amortiguadores de golpe, etc.).
- Costo de herramientas de fijación fuera de la tarima de mercadería (como ejemplo los fijadores de carga o travesaños que utilizan los camiones para evitar que la carga se corra hacia la puerta una vez que el vehículo va en movimiento.
- Sueldos y salarios del personal involucrado en la negociación de la recepción paletizada.

4 IMPLEMENTACIÓN DE LA RECEPCIÓN DE MERCADERÍA PALETIZADA

En el capítulo anterior se presentó la propuesta de la recepción paletizada como una opción de mejora para agilizar la entrega de mercadería, además de que las empresas destinadas a la distribución de mercadería conozcan los parámetros a tomar en cuenta, es importante que cuenten con una guía práctica que los encamine a la implementación de dicho proyecto.

Se presentan los pasos a seguir para que cualquier centro de distribución pueda iniciar el proceso de paletización, obviamente estos pasos involucran tanto a la bodega o centro de distribución como a las empresas proveedoras de los artículos. Los pasos son:

- a) estudio del tipo de demanda
- b) elección de productos
- c) definición de estándares
- d) acuerdo de intercambio de cargas paletizadas
- e) seguridad industrial para la estiba

4.1 Estudio del tipo de demanda

El primer paso que se debe realizar cuando se desea llevar a cabo el paletizado es el estudio de la demanda, este estudio dará respuesta a la pregunta ¿qué producto hay que paletizar?, por la variedad de productos manejados en un centro de distribución que distribuye producto a una cadena de supermercados, se hace necesario que se evalúe cada uno de los productos por separado.

Dentro del centro de distribución la Fragua, S.A. el análisis de la demanda debe estar a cargo del departamento de inventarios ya que ellos tienen los registros históricos de las ventas por áreas.

El estudio de demanda debe estar enfocado hacia aquellos productos que se puedan paletizar, como los abarrotados: granos, enlatados, cereales, bebidas, etc. No significa que un producto de novedades no pueda ser paletizado, pero presenta grandes dificultades para hacerlo por ejemplo: Las dimensiones muy pequeñas de los artículos (productos de belleza), cantidades muy pequeñas de producto (productos de farmacia), mucho producto exportado (vestuario), dimensiones variadas en los artículos (juguetes).

Una de las preguntas más frecuentes en el estudio de mercado es ¿cómo o en base a que se determina el tipo de demanda? Para dar respuesta a este tema se presentan las dos herramientas que se pueden utilizar.

Investigación estadística e investigación de campo

Para determinar el tipo de demanda se puede utilizar cualquiera de las dos herramientas existentes de investigación de mercado: la investigación de campo y la investigación estadística.

Cuando no existe información archivada de ventas, se utiliza la investigación de campo, que como su nombre lo indica hay que llegar directamente por medio de entrevistas, encuestas o algún otro método al consumidor y cuantificar sus preferencias y gustos.

En el caso que exista información estadística como es el caso del centro de distribución, resulta fácil conocer cual es el monto y el comportamiento histórico de la demanda.

Es importante definir: cantidades consumidas de un producto por mes, rotación de inventario de cada producto, consumo de un producto en cada presentación, incremento de demanda según temporada.

4.1.1 Análisis de la demanda

Un paso importante dentro del estudio del tipo de demanda, es el análisis de la demanda, que se refiere a determinar que demanda tiene cada uno de los distintos productos manejados. Se debe establecer a que demanda de las siguientes pertenece:

- A) Demanda estable: es la que permanece durante largos períodos, normalmente en crecimiento, como ocurre con los alimentos, cuyo consumo irá en aumento mientras crezca la población.
- B) Demanda cíclica: es la que se relaciona con las épocas del año, como regalos en épocas navideñas.
- C) Demanda ascendentes: es aquella donde los productos sufren un comportamiento creciente o decreciente, como los artículos de vestuario.
- D) Demanda combinada: es donde se relaciona un crecimiento a través del tiempo, es decir se tiene relación horizontal (marzo con marzo) pero experimentan un crecimiento respecto al mes anterior.

Para paletizar un producto es recomendado que este tenga demanda estable ya que presenta las siguientes ventajas: al ser continua la demanda el costo de implementación se recupera más rápidamente, el ahorro en operación es más significativo, el proveedor esta más dispuesto a invertir en paletización.

4.2 Elección de producto

Luego de determinar el tipo de demanda, se procede a elegir los productos con demanda estable que se van a paletizar, para esta elección el parámetros a tomar en cuenta es la baja y alta rotación de los productos.

4.2.1 Rotación de los productos

Los productos que se deben elegir para que sean entregados en estibas son aquellos que tienen alta rotación, el parámetro a utilizar para saber que producto es de alta o baja rotación es el número de semanas de inventario que tiene cada producto.

Se recomienda que los productos cuya rotación de inventario sea menor o igual a tres semanas, sean paletizados. Y productos cuya rotación sea mayor a tres, sean entregados a granel.

Producto paletizado ≤ 3 semanas de inventario

Producto a granel $>$ a 3 semanas de inventario

Las razones de lo anterior son las siguientes:

1. Cuando un producto es entregado al centro de distribución diariamente o semanalmente, el tiempo de carga y descarga a granel es bastante significativo, además del gran espacio que se necesita para depositar caja por caja.
2. El retorno de inversión tanto para el centro de distribución como para el proveedor es más rápido cuando el producto es de alta rotación.
3. Con alta rotación, las actividades de carga y descarga se observan más continuamente para mejoras en los procesos.

4.3 Definición de estándares

Luego de elegir los productos se procede a establecer los siguientes estándares:

1. El número de cajas por cama y el número de camas por estiba para cada una de las distintas presentaciones de un producto.
2. Estructura de la estiba: altura, peso, elementos de fijación, siguiendo las recordaciones del capítulo tres y de acuerdo con las proyecciones de demanda.
3. Las características de los vehículos necesarios para cumplir con la entrega paletizada.
4. Las dimensiones de las tarimas a entregar con el producto.
5. El método de proyección de ventas a llevar a cabo para la solicitud de los pedidos.
6. La clase de material de fijación a utilizar para las estibas.

4.4 Acuerdo de intercambio de cargas paletizadas

Acuerdo, es la resolución tomada por dos o más personas o adoptada en tribunal, junta o asamblea. Para el proyecto de paletizado, acuerdo de intercambio se define como: serie de pasos a seguir que se establecen entre dos empresas que realizan negociaciones comerciales dentro de la cadena de abastecimiento, en el que se definen las condiciones que se deberán cumplir respecto al manejo de la carga paletizada, desde la elaboración del pedido hasta la entrega al cliente final.

El objetivo de estos acuerdos es establecer criterios de entregas paletizadas y facilitar los procesos de entrega de mercancías al proveedor y de recibo al centro de distribución.

El proveedor garantiza que ha establecido un proceso de paletización óptimo, que permita la manipulación y transporte de la mercancía manteniendo la seguridad y calidad de la carga. El centro de distribución se compromete a cumplir con los requisitos necesarios para realizar la recepción, manipulación y almacenamiento de esa carga, de manera que la agilización, menor manipulación y daños se cumplan e igualmente se asegure mantener la calidad de lo entregado.

En algunos casos puede existir empresa prestadora de servicio, encargada de preparar la mercancía con el proveedor y entregarla al centro de distribución, esta debe tener relación directa con el proveedor. Si este fuera el caso, dicha empresa debe estar muy involucrada con el proceso, ya que de ella depende el buen manejo de la carga y el logro del objetivo final: entregas ágiles y mantenimiento de calidad de la mercadería.

4.4.1 Características del acuerdo de intercambio

Los socios comerciales deben analizar conjuntamente la situación actual de la cadena de abastecimiento y definir el acuerdo para entregas palatizadas, con base en lo siguiente:

Definir entre proveedor y cliente:

1. Que presentación de su producto se va a paletizar.
2. Si utilizaran empresa de servicio logístico para las entregas.
3. Si utilizan empresa de servicio logístico, definir el procedimiento a utilizar en caso que vaya a cambiarse la misma.
4. Manera de comunicarle el pedido al proveedor: correo, fax, personalmente tonel vendedor, teléfono, etc.
5. Frecuencia de pedido, días de pedido, fecha y hora de entrega.
6. Metas para calificar el proceso.

7. Manera de comunicarle al proveedor los problemas que existieran en la recepción del centro de distribución.

Determinar lo siguiente:

1. Como entregar la información al piloto o transportista sobre la mercancía enviada(aviso de despacho por escrito, factura, sistema) y como enviar la información al proveedor de la mercancía recibida (aviso de recibido vía sistema, factura o remisión visada con firma de quien recibió y sello del centro de distribución).
2. La forma de cancelación de los pedidos recibidos en el centro de distribución (donde y cuando entregar factura de la mercadería, donde y cuando cobrar).

Establecer:

1. Lista de facilitadores con los que deberá contar el proveedor para la manipulación, transporte y entrega de la carga y los que debe tener el centro de distribución para recibir la mercancía.
2. proceso a seguir para determinar la cantidad de cajas en cada estiba si surge una nueva presentación de producto.
3. Condiciones de manipulación de la mercancía entre el proveedor y empresa de servicio logístico si esta existiera.
4. El equipo a utilizar para la descarga en el centro de distribución; *pallet* hidráulicas o eléctricas. En el caso de pallet hidráulicas la descarga la realiza el proveedor, pero en caso de ser eléctrica la operación de la misma exige que sea personal con experiencia, lo cual conlleva a que sea personal del centro el que realice la descarga.

Acordar:

1. Que el fabricante de estibas cumpla con parámetros de calidad según requerimiento.
2. Procedimiento para reclamaciones y devolución de estibas.
3. Esquema de administración e intercambio de estibas.
4. Cantidad de estibas a utilizar para el intercambio.

4.4.2 Condiciones y requisitos de las partes en el intercambio

Cada vez que existe una relación de intercambio entre personas, empresas o cualquier otra institución, es importante pactar y dejar claro las condiciones de negociación, con el objeto de reducir al máximo los problemas dentro del proceso, cuando el proyecto esta en marcha. Las condiciones y requisitos a tomar en cuenta son:

A) Calidad de las estibas (mantener y acordar condiciones de calidad de las estibas)

Los socios deben garantizar la calidad de las estibas que intercambian, con el fin de evitar daños en la mercancía o problemas de cualquiera de los puntos de la cadena de abastecimiento. Tanto el proveedor, que genera la carga, como el centro que la recibe y almacena pueden verse afectados con el daño de la estiba, ya que se convierte para cualquiera en un problema.

Algunas condiciones y requisitos a tomar en cuenta para garantizar la calidad de las estibas son:

1. Utilizar los materiales definidos por las partes en la fabricación de estibas (tipo de madera, tipos de clavos).

2. Llevar a cabo los procedimientos establecidos para la fabricación (tiempo de secado de la madera, forma de los cortes, procedimiento de ensamblaje).
3. Utilización correcta de la tarima: no excederla de la capacidad de carga, utilizarla para lo que fue creada.

B) Renovación de estibas

Para llevar a cabo las renovaciones de las estibas es importante que tanto proveedor como el centro de distribución estén plenamente convencidos que son ellos los encargados de velar por sus estibas y que deben implementar plan de mantenimiento, reparación y renovación. Algunas recomendaciones para llevar a cabo la renovación:

1. Establecer criterios de decisión, para que los encargados de las partes definan cuando sacar de circulación una tarima, en la operación muchas veces se determina a simple vista el estado de la tarima y se puede sacar de uso sin tener gran criterio, pero hay situaciones en la que los encargados dudan si se sigue utilizando o no.
2. Establecer plan de mantenimiento para las tarimas de madera, definiendo específicamente que trabajo hacer a la tarima.
3. Definir empresa, lugar de mantenimiento y reparación de las tarimas, se recomienda que en el caso del centro de distribución exista una área destinada a la reparación, con el objetivo de evitar gastos en transporte, minimizar tiempo de reparación y área de ubicación.

C) Buena relación entre socios

Definitivamente para llevar a cabo entrega paletizada de producto es importante que la relación entre proveedor y centro de distribución sea ideal no solo en el proceso de negociación sino en la marcha del proyecto, esto facilitara que la definición de atribuciones y responsabilidades de cada uno sea aceptada y respetada.

D) Estándares claros

Es fundamental mantener claros los estándares en el manejo de la mercadería y sobre todo definirlos claramente en el proceso de negociación, como en todo proyecto una vez da marcha el mismo, surgen necesidades, dificultades y oportunidades de mejora para que el proyecto funcione de mejor forma, se dice que el palatizado es un proyecto de aprendizaje donde van surgiendo cada día nuevas ideas.

E) Equipo adecuado

Para que el proceso funcione mejor de lo previsto es fundamental contar con el equipo adecuado que facilite la manipulación de la mercadería desde el proveedor, centro de distribución y cliente (salas de venta). Ejemplo *pallet* hidráulicas, eléctricas etc.

4.5 Seguridad industrial para la estiba

Actualmente el tema de seguridad industrial esta tomando cada vez mayor importancia para las empresas, el interés se centra en que el trabajador herido o incapacitado representa perdidas tanto para la persona como para la empresa. Para la implementación del paletizado es importante que se tome en cuenta para no caer en gastos innecesarios en operación.

Al hablar de seguridad industrial, se habla de normas y procedimientos establecidos y aceptados por los miembros de una empresa los cuales están encaminados a la disminución de accidentes.

Un accidente es un acontecimiento no deseado que bajo circunstancias diferentes pudo haber resultado en daño físico, lesión o enfermedad ocupacional o daño a la propiedad.

La finalidad de la prevención de accidentes es la continuidad de las operaciones y pérdidas absorbibles, es importante que toda empresa cuente con un plan general de seguridad que le permita tener plena confianza en que sus procesos no sufrirán interrupciones.

Es importante que las personas que laboran dentro de una empresa se sientan seguras de realizar las tareas que le sean asignadas, mas aun cuando se trata de ejecutar tareas de proyectos nuevos donde por naturaleza existe cierto temor por lo desconocido.

En el presente capitulo no se pretende dar un plan de seguridad industrial general para todo el centro de distribución, sino más bien dar las normas y acciones a efectuar en las actividades que se realizan con entregas y recepciones de producto paletizado, que garanticen la seguridad de las personas y mercadería en la manipulación de la carga.

4.5.1 Normas de seguridad en el transporte

Algunas normas a tomar en cuenta para el transporte de mercadería paletizada son:

1. No sobre pasar la capacidad de carga de las tarimas de madera.

2. Verificar el funcionamiento adecuado de los equipos de carga (*pallet* hidráulicas y eléctricas) para evitar volteo de mercadería.
3. Cargar el vehículo, balanceando el peso de las estibas en lo ancho y largo de espacio de carga.
4. No sobre pasar alturas de estibación por encima de 1.20 mts, que dificulte la visibilidad del montacarguista.
5. Cuando se ha cargado un vehículo, utilizar tensor transversal de fijación al final de la carga antes de cerrar las puertas del vehículo para evitar que la mercadería se incline hacia las puertas y ocasionen problema cuando se va a descargar.
6. No exceder la capacidad de carga del vehículo.
7. La carga debe identificarse con facilidad en las unidades de transporte.

4.5.2 Seguridad en la recepción de mercadería

Las recomendaciones que se presentan a continuación están enfocadas a tomarlas en cuenta dentro del centro de distribución cuando el proveedor se presenta con la mercadería para ser descargada.

1. Al estacionar el vehículo en la rampa de descarga, verificar su posición para no tener problemas en la manipulación de la persiana y rampa mecánica.
2. Verificar que el material de fijación no presente daño de rotura, que pueda ocasionar que la mercadería se caiga.
3. En el momento de la recepción verificar las condiciones físicas de las tarimas y la correcta adaptación dimensional de la carga.
4. Es recomendable que el andén de descarga este plenamente señalizado en carriles, con pintura de tráfico para delimitar la zona de descarga.

5. Verificar el estado de la orilla de la rampa mecánica para evitar atrancamiento de las *pallet* al momento de la descarga.
6. Verificar que no existan derrames de líquidos o material que provoque deslizamiento de las *pallet*.
7. Al momento de recibir el producto identificarlo plenamente para evitar confusión con personal que realiza otras actividades.
8. La configuración de la carga paletizada debe facilitar la apertura, desmontado, y extracción de productos para su chequeo.

4.5.3 Seguridad para el personal

La empresa debe velar y proveer a los empleados de los equipos de protección adecuados para garantizar la seguridad en cada uno de los procesos. Se enumeran ciertas medidas a tomar en cuenta:

1. Es indispensable el uso de cascos de protección, debido a las alturas de almacenaje.
2. Para los montacarguistas es adecuado el uso de lentes de protección, por algún derrame de producto que se estiba a alturas elevadas.
3. Los zapatos de punta de acero son de gran ayuda para proteger a los empleados de posibles caídas de producto de las estanterías.
4. Debido a la manipulación de mercadería es necesario el uso de cinturón que evite posibles dislocaciones.

4.5.4 Prevención de accidentes en el manejo de mercadería en el centro de distribución

Una vez recibido el producto, dentro del centro de distribución se da una fuerte manipulación de la mercadería: almacenaje, selección, despacho. Con el alto tráfico de equipo de carga como montacargas, *pallet* eléctricas y personal realizando tareas en piso, es de gran beneficio contar con normas claras y básicas a tomar en cuenta para la reducción de accidentes.

1. Antes de realizar cualquier tarea el colaborador debe de verificar el estado de la tarima, material de fijación (*film*), y configuración de la estiba para evitar caídas de mercadería.
2. Si por alguna razón el *film* esta con daño, es recomendable que se le coloque nuevo o bien se refuerce el que tiene, principalmente si se va a almacenar en ubicaciones altas.
3. Dentro de los pasillos de circulación no deben existir líquidos o sustancias derramadas en piso que provoquen accidente por deslizamiento.
4. El operador de montacargas debe verificar el estado de la viga de carga de la estantería de almacenaje antes de colocar el producto.
5. La carga paletizada debe incluir los medios de protección del producto.
6. Es importante contar con buena rotulación entre pasillos o ubicaciones así como señalización en piso para evitar choque o atropello.
7. La limpieza de estantes y piso son de gran ayuda en la disminución de accidentes, estos deben estar libres de basura, *nylon*, cinta adhesiva, etc.

5 BENEFICIOS DE LAS ENTREGAS PALETIZADAS

Sin duda alguna, una de las operaciones más repetitivas en la cadena de distribución es la manipulación física de mercadería. Siempre antes y después de un almacenamiento y de un transporte, por corto que sea, existe una manipulación. La forma más lógica de reducir este costo es mecanizar las operaciones. Estas operaciones se realizan tanto en pequeñas bodegas como en grandes fabricas y centros de distribución.

Bajo estas condiciones, la mejor forma de reducir la manipulación es lograr mover de una sola vez el mayor numero de cajas o peso. Es decir, intentar manipular cargas unitarias lo más grandes posibles. Esta es la razón de la estiba: lograr una unidad de carga superior a la caja o empaque.

La paletización ha sido considerada una de las mejores practicas dentro de los procesos logísticos, ya que permite actividades de carga, movimiento, almacenamiento y descargue con mayor fluidez, aprovechando al máximo los recursos disponibles y la eficiencia de los procesos que se realizan entre proveedor y centro de distribución.

A continuación se presentan los beneficios a corto y largo plazo de la recepción paletizada de mercadería que es lo que toda empresa desea saber cuando se presenta un proyecto de este tipo.

5.1 Beneficios a corto plazo

Para cualquier centro de distribución, las maniobras de mercadería con mayor número de cajas en cada operación es de gran utilidad, mayormente cuando se distribuyen productos variados incluso dentro de la misma marca.

El lograr que un producto ya no sea entregado directamente a cada unidad de venta significa que la entrega de este producto al centro de distribución sea igual a la suma de todas las cantidades entregadas anteriormente a cada unidad.

Es hasta cierto punto lógico que las empresas opongan resistencia en un principio a la entrega paletizada, ya que para muchas de ellas representa gran estudio establecer los estándares a manejar y les obliga a tener un control en los intercambios de estibas. La resistencia en su mayoría se debe a que las empresas no conocen a fondo de que se trata el proyecto y por ende desconocen los beneficios que se pueden obtener.

La paletización debe ser un proyecto de ganar-ganar, es decir que tenga beneficios tanto para el centro de distribución como para el proveedor, y también para empresa de servicio logístico si existiera en la cadena de abastecimiento. Los beneficios de las entregas palatizadas a corto plazo son:

1. Disminución en los tiempos de preparación y carga de vehículos.
2. Disminución del tiempo de atención en el recibo hasta de un 75 %.
3. Menores costos de carga y descarga (menor número de personas y menor tiempo en las operaciones).
4. Menor manipulación de los productos.
5. Optimización del espacio disponible de almacenamiento y facilidad en la rotación del producto almacenado.
6. Disminución de reclamos por faltantes o sobrantes.

7. Disminución en las mermas por averías en manipulación.
8. Mayor estabilidad y velocidad al estibar sobre otros productos.
9. Mayor oportunidad de uso de los vehículos (por la disminución de los tiempos de uso del vehículo, desde que esta siendo cargado, hasta que es descargado).
10. Menor riesgo de accidente para el personal que manipula el producto.
11. Aumento en la productividad, por el aprovechamiento de los equipos para carga, transporte y descarga.
12. Fomenta mejores relaciones entre proveedor y centro de distribución.
13. Mejor aprovechamiento del espacio en los andenes de recepción y despacho.
14. Mejor control del tipo de estiba, por el uso de tarima de madera estándar.

La paletización obliga a una completa interacción de los integrantes de la cadena de abastecimiento; centro de distribución-proveedor y empresa de servicio logístico si existiera, en donde se deben obtener beneficios cuantificables para las partes involucradas en términos de:

A. Disminución de costos de carga y descarga

La carga y descarga están estrechamente ligados al tipo de mercaderías que se manipulan, lo cual involucra tiempo, recursos físicos (áreas de maniobra, equipos, elementos facilitadores, vehículos) y recursos humanos.

Los vehículos en un 95% son cargados por la parte trasera, manejando uno o dos niveles de mercadería. El tiempo que gastan los procesos de carga paletizada comparado con un manejo de caja por caja son realmente diferentes, y la manipulación de la mercadería se reduce considerablemente.

Estos elementos llevan a concluir que la reducción de costos de esta operación es una ventaja para optar por esta alternativa.

Para conocer los costos, analicemos la variable tiempo de carga y descarga en cada modalidad con el análisis siguiente de mercadería arrumada y paletizada.

Análisis práctico: se efectuara el análisis en base a un ensayo practico sobre la operación de carga de un vehículo, con mercadería depositada en cajas de cierta medida y estibadas sobre la tarima estándar, con dimensiones y formas recomendadas en el capitulo tres.

A. Datos generales

- Tarima estándar de 1.016 mts (40 plg) por 1.22 mts (48 pulg.).
- Altura de estibación 1.20 mts con todo y la tarima.
- Dimensiones de cada caja de producto: 0.50 mts de largo, 0.25 mts de ancho y 0.32 mts de alto.
- Dimensiones de la carrocería del vehículo: largo 6.20 mts , ancho 2.45 mts y altura 2.40 mts.

B. Forma y cohesión de la estiba

Tomando en cuenta las dimensiones descritas anteriormente, se determina la forma y estructura de la estiba así:

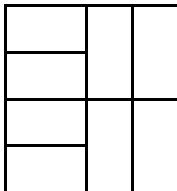
1. Si la tarima de madera tiene 0.152 metros de altura y cada caja 0.32 metros, al colocar 3 camas sobre la tarima tendremos 1.11 metros de altura total de la estiba (desde el piso hasta la parte superior).

2. La colocación de cada caja debe ser tal que cada una de las cajas ejerza fijación sobre la otra y de manera similar las tres camas entre sí. Según las dimensiones de las cajas se pueden estibar 8 cajas por cama, haciendo un total de 24 cajas en toda la tarima ya estibada.
3. Por las dimensiones del camión se deben estibar 2 tarimas a lo ancho y 5 a lo largo en dos niveles iguales.

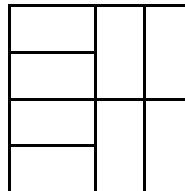
Figura 10. Forma y cohesión de la estiba

Forma de las cajas en cada cama

Primer cama



tercer cama



segunda cama

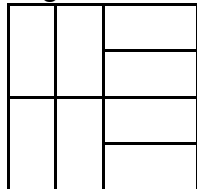
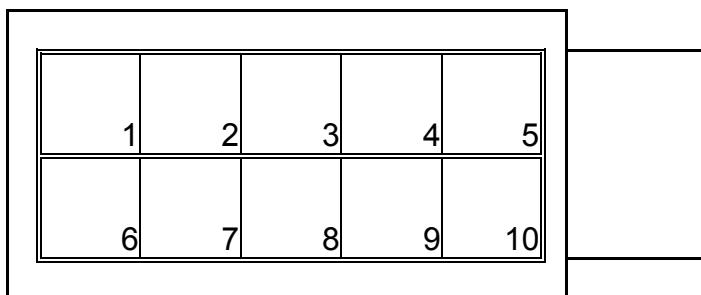


Figura 11. Posición de la mercadería paletizada en el camión

Colocación en el camión (vista de planta)



C. Tiempos en la carga de la mercadería

Carga a granel: en las 20 tarimas la cantidad de cajas son 480, el tiempo promedio de carga que un operador se hace por unidad es de 30 segundos, si se emplearan 2 operadores a cada uno le correspondería cargar 240 unidades, por lo tanto el tiempo total utilizado para que los dos hombres carguen el vehículo sería de 120 minutos.

Carga con producto paletizado: un operador con equipo para carga (montacargas o *pallet*) se hace en promedio 1.5 minutos para cargar la estiba del andén de descarga al camión. Si son 20 tarimas el tiempo total sería de 30 minutos por vehículo.

D. Resultados

Con la mercadería paletizada se tuvo un ahorro de 1.5 horas en la carga, esto significa un ahorro en tiempo de 75% por vehículo.

Al tiempo que se lleva cargar la mercadería paletizada, hay que sumarle el tiempo que el proveedor se toma en hacer la estiba (colocar cajas y *film* en cada tarima de madera). Este tiempo no fue tomado en cuenta ya que el proveedor realiza el paletizado una sola vez, al inicio del proceso de abastecimiento cuando entrega la mercadería al centro de distribución. El ahorro de 75% es de una sola carga, si se toma en cuenta desde que sale la mercadería con el proveedor hasta que es cargada nuevamente por el centro de distribución hacia las tiendas, son en total dos cargas y dos descargas (el tiempo de descarga en la mayoría de los casos es menor o igual al de carga) por lo tanto a lo largo de la cadena de abastecimiento el tiempo en paletizar es mínimo comparado con los de carga y descarga a granel.

E. Mejor uso de la flota de transporte

En el uso de la flota de transporte, la paletización implica dos consecuencias:

Por un lado, una pérdida implícita de capacidad, tanto por la falta de adecuación de las dimensiones de la estiba al camión, como por el espacio útil que se pierde al utilizar las mismas. (como en el análisis práctico anterior se pierden 0.18 mts en la altura del vehículo, entre la altura de las tarimas más el espacio libre que queda en la parte superior).

Por otra parte, hay un ahorro en el tiempo total del viaje. En otras palabras, se transportan menos toneladas por viaje pero se pueden hacer más viajes en el mismo periodo de tiempo (según el análisis efectuado por carga se ahorra 1.5 horas, si ha esto se le suma el ahorro en la descarga, se tienen 3 horas disponibles).

5.1.1 Análisis costo / beneficio del sistema paletizado

Para realizar este análisis, se han tomado en cuenta varios elementos: costo de la estiba, del transporte y los costos asociados con la operación.

A. El costo de la estiba. la duración de una estiba esta en función del uso y condiciones del trabajo, en general la vida útil que se estima según estudio efectuado en el centro de distribución es de 4 años. Con una depreciación anual de 25% por año.

Un análisis que permite controlar de manera detallada los costos asociados a la utilización de estibas, incluye:

$$\text{Depreciación} = \frac{\text{Costo inicial por estiba}}{\text{Vida útil prevista}}$$

$$\text{Mantenimiento} = \frac{\text{Costo anual de mantenimiento}}{\text{numero de estibas}}$$

$$\text{Costo de movimiento} = \frac{\# \text{ viajes} * \text{km promedio por viaje} * \text{promedio flete por km} * \text{peso estiba}}{\text{numero de estibas} * 1000}$$

$$\text{Factor de perdida} = \frac{\text{Costo inicial por estiba} * \text{promedio de estibas perdidas al año}}{\text{Duración prevista} * \text{Numero de estibas}}$$

C. El costo del transporte

El ahorro de tiempo por viaje es más significativo cuanto menor sea la distancia a recorrer. Por el contrario, en un viaje largo, el ahorro de un par de horas en la carga y descarga puede no ser tan significativo.

Traduciendo todos los costos del camión los podemos clasificar en fijos y variables.

Entre los “costos fijos” se encuentran: seguros, amortizaciones, salarios de los conductores. Para calcular tiempos y costos fijos de transporte se dan los siguientes cálculos:

1. se calcula el costo fijo (CF) en el caso de transporte palatizado y sin paletizar, que pueden ser diferentes.
2. costo fijo por hora = $\frac{\text{costo fijo}}{\# \text{ de horas trabajadas al año}}$
3. tiempo por viaje = tiempo carga y descarga + tiempo espera + tiempo recorrido + tiempos varios como colocación de lona

$$4. \text{ tiempo por tonelada} = \frac{\text{tiempo por viaje}}{\# \text{ toneladas o estibas transportadas}}$$

$$5. \text{ costo fijo por tonelada o estiba} = \frac{\text{costo fijo por hora}}{\text{tiempo por tonelada}}$$

Para los "costo variables"

1. se calcula para cada caso (gasolina, llantas, aceite, refrigerante...) el costo variable por km.

$$2. \text{ se calcula kilómetros por tonelada o estiba} = \frac{\text{numero de kilómetros del viaje}}{\text{capacidad por viaje}}$$

$$3. \text{ el costo variable por tonelada o estiba} = \frac{\text{costo variable por kilómetro}}{\text{kilómetros por tonelada o estiba}}$$

Entre los costos variables es necesario tener en cuenta otros costos como roturas, devoluciones de estibas, rotura de material de fijación y vuelta a colocar del mismo, etc.

. **C. Los costos asociados a la operación**

Incluye todos aquellos recursos necesarios para realizar el proceso de paletización: equipo, personal, insumos. Se debe realizar la medición de tal forma que el parámetro de medición sea unitario, es decir (Q costo/ estiba).

Entre los variables a tomar en cuenta en la operación están:

$$1. \text{ Recurso Humano} = \frac{\text{costo por hombre} * \# \text{ de hombres}}{\# \text{ estibas o \# cajas manejadas}}$$

2. Equipo de manipulación:

a. Depreciación equipo = $\frac{\text{depreciación de cada equipo}}{\text{\# estibas manejadas}}$

b. mantenimiento de equipo = $\frac{\text{costo por hora maquina} * \text{horas maquina}}{\text{\# estibas o \# cajas manejadas}}$

3. Insumos manejados y espacio:

a. insumos manejados = $\frac{\text{costo de insumos}}{\text{\# de estibas o \# de cajas manejadas}}$

b. costo del área de preparación = $\frac{\text{costo del metro cuadrado} * \% \text{ m2 por proceso}}{\text{\# de estibas ó \# de cajas manejadas}}$

c. costo del espacio = $\frac{\text{costo del metro cúbico} * \% \text{ m3 por proceso}}{\text{\# de estibas ó \# de cajas manejadas}}$

La idea de medir un mismo objeto o unidad, facilita la comparación y ponderación de la información recogida. Así al obtener un costo por estiba, se puede efectuar directamente una comparación con el costo de la mercadería manejada a granel.

5.2 Beneficios a mediano y largo plazo

Las recepción paletizada de producto no perecedero genera no solo beneficios a corto plazo, sino es la base de nuevos proyectos que junto al paletizado generan un desarrollo sostenible y de beneficios a mediano y largo plazo. Entre estos beneficios podemos mencionar.

5.2.1 Entregas de producto con código de barras

La implementación de producto paletizado, además de todos los beneficios a corto plazo, es el inicio de mejores controles y procesos nuevos dentro de la cadena de abastecimiento.

Una vez generada la estiba, se debe identificar ya sea en la planta de producción o centro de distribución del proveedor por medio de una etiqueta para ser utilizada a lo largo de la cadena de abastecimiento. Dentro de la información que se puede manejar se encuentra: identificación de la estiba, identificación de las unidades contenidas, información como fechas de vencimiento o lotes de fabricación, número de la orden de compra, entre otros.

Para toda la cadena de abastecimiento y principalmente dentro del centro de distribución el tener pleno control de la mercadería es de gran importancia, con el producto paletizado la identificación de la mercadería se hace más eficiente por medio del código de barras. Así cuando se tiene la estiba en piso lista para el almacenamiento, el operario se debe encargar de capturar el código de barras de la estiba y de la localización con el fin de tener en el sistema la cantidad exacta y la ubicación de cada uno de los productos. De igual forma cuando se prepara un pedido se debe hacer lectura del código de barras de la localización en bodega y del código de las unidades retiradas, para actualizar las existencias de la mercadería en el sistema.

El tamaño y estructura de la etiqueta queda a discusión de las partes involucradas por lo regular estas deben contener en la parte superior información sobre la compañía proveedora, en la sección media información acerca de la estiba y en la parte inferior los códigos de barras.

5.2.2 Entregas de mercadería certificada

El principiar con entregas palatizadas no solo se da comienzo a un proyecto que mejora y agiliza los procesos de recepción de mercadería sino se crea un facilitador de todo el conjunto de mejoras que se proponen en los esquemas de certificación de proveedores, ya que ataca de manera directa muchos de los costos e ineficiencias durante la recepción de mercadería en las instalaciones del cliente: se eliminan y reducen los procesos de verificación, conteo de unidades al detalle, manipulación y preparación de productos para el almacenaje y despacho, tiempos de atención a los vehículos etc.

El aporte es radicalmente significativo para las entregas certificadas y, en general, para la productividad de recursos en centros de distribución y bodegas.

De otro lado, las entregas certificadas garantizan el flujo ágil y continuo de la mercadería paletizada, ya que de no existir acuerdos de confianza con los proveedores, sería inminente la necesidad de realizar distintas verificaciones sobre los productos para garantizar siempre la mejor calidad hacia los consumidores. Esto significa que muy posiblemente las estibas despachadas al centro de distribución terminarían siendo desarmadas para revisar caja por caja y los productos contenidos en éstas.

5.2.3 Cruce de andenes (*cross Docking*)

El término significa cruce de andenes, se refiere a no almacenar el producto cuando este llega al centro de distribución. ¿Cómo funciona esta modalidad?. La respuesta es sencilla.

Cuando un vehículo está con producto en un andén, se realiza la descarga del producto y en lugar de ubicarlo en el área de recepción para luego almacenarlo, éste se traslada a otro vehículo para despachar la mercadería en el mismo momento. Dicho de otra manera se descarga el producto del proveedor y se carga para entrega a las tiendas.

En la medida que se manipule mayor cantidad de cajas, menor será el tiempo y la necesidad de personal para llevar a cabo el proceso, de aquí la importancia que el producto este paletizado.

El *cross docking* (cambiando de andén) se puede llevar a cabo con entregas de producto a granel, pero de todos los requerimientos que requiere el proceso, esta la coordinación de dos vehículos en tiempo uno que se descarga y el otro que se carga, por lo que el realizar la actividad en el menor tiempo posible, con poca mano de obra es de gran importancia.

Si el cruce de andenes se realizara con producto que llega a granel, se necesitara mas de una persona para la descarga y carga de producto, el espacio entre una rampa y otra se ve afectado y la maniobra por ser reducido el espacio se hace mas dificultad. Caso contrario al llegar el producto paletizado la descarga la puede efectuar fácilmente una persona, sin ver afectado el espacio y con mayor facilidad de maniobra por el poco trafico, he aquí el valor agregado del paletizado.

CONCLUSIONES

1. La recepción paletizada de mercadería es un cambio al sistema tradicional de recepción, el cual debe ser concebido por las partes involucradas en la cadena de abastecimiento y que requiere compromiso de cada parte, pero que también reduce los costos operativos a través de: una reducción en el tiempo de cargue y descargue de un 75%, aprovechamiento del 100 % del equipo interno de transporte y mejor aprovechamiento del espacio físico.
2. La estiba que mejores resultados da para el uso del paletizado es la tarima de madera de 1.06 mts (40 plg) por 1.22 mts (48 plg).
3. En el uso de la flota de transporte, existe una pérdida implícita de capacidad, tanto por la falta de adecuación de la estiba, como por el espacio útil que se pierde al utilizar las mismas. Por otro parte, hay un ahorro en el tiempo total del viaje. Es decir, se transportan menos toneladas por viaje pero se pueden hacer más viajes en el mismo periodo de tiempo.
4. Un porcentaje alto de pérdida en los centros de distribución se debe a las mermas, estas se pueden dar por tres razones: por obsolescencia, el robo o sustracción y el deterioro. Con el paletizado las personas tienen menor contacto físico con el producto por lo que se disminuyen las causas por robo y deterioro.

5. El centro de distribución La Fragua, S.A. es un centro de acopio de diversidad de productos, que hacen del paletizado, un proceso de aprendizaje no solo en la planificación sino en la ejecución del mismo, y una herramienta necesaria que marca el inicio de mejores practicas de operación como las entregas certificadas y las operaciones de cargue y descargue con cruce de andenes.

RECOMENDACIONES

1. Para obtener mayor beneficio en las recepciones paletizadas, es importante que se realicen negociaciones y estrategias para que los pedidos de las unidades de venta sean de estibas completas, para lograr mayor fluidez de los productos desde que sale de las bodegas del proveedor hasta que llega a las salas de venta.
2. Al definir la empresa que fabricará las tarimas, además de proporcionarle el diseño, es muy valioso que también se le proporcione documento indicando el procedimiento de ensamblaje, para garantizar la duración de la misma.
3. El diseño de la estiba (estructura de la estiba, cohesión, número de cajas y camas) se puede determinar manualmente por ensayo y error.
4. La protección que da el paletizado, con la conformación de estibas mas el tipo de fijación, es importante reforzarla con la implementación de normas de seguridad en cada uno de los procesos y velar porque estas se cumplan.
5. Es importante el uso de *Film stretch* (polivinil) para la fijación de la mercadería sobre la tarima.
6. La altura de la mercadería paletizada en toda la unidad logística es preferible de 1.20 metros incluyendo la tarima.

BIBLIOGRAFÍA

1. BACA Urbina, Gabriel. **Evaluación de proyectos**. 4ta. edición. SI. McGraw-Hill, S.A. 101-106 pp.
2. Instituto Colombiano de Codificación y Automatización IAC. Manual de entregas palatizadas.
3. PEÑA Cruz, Hugo Rolando. **Administración financiera I**. Guatemala: Litografía Orión 1999. 21-32 pp.
4. Prado, Oswaldo Edwin. Normativa de la planeación de abastecimiento del departamento de logística en una empresa manufacturera de bebidas gaseosas. Tesis lic. Administración de Empresas. Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Económicas, 1999. 8-16 pp.
5. Torres, Sergio. **Control de la producción**. 1era. edición. Guatemala: 1998 1-7 pp.

APÉNDICE

Figura 1. Producto ya paletizado



Figura 2. Montacargas de pasillo angosto



Figura 3. Montacargas contrabalanceado



Figura 4. *Pallet truck* hidráulica

