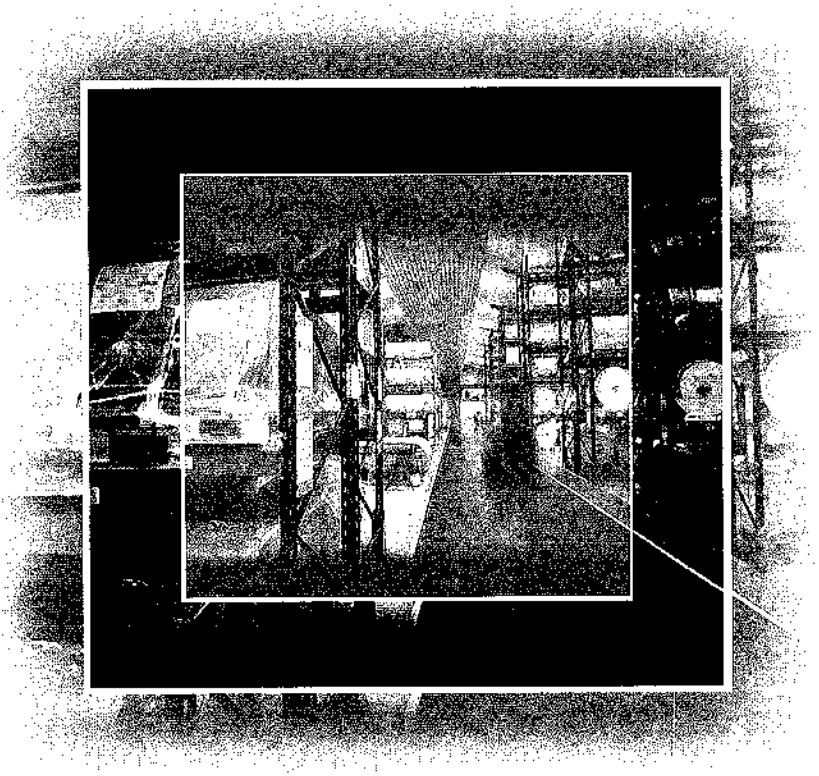
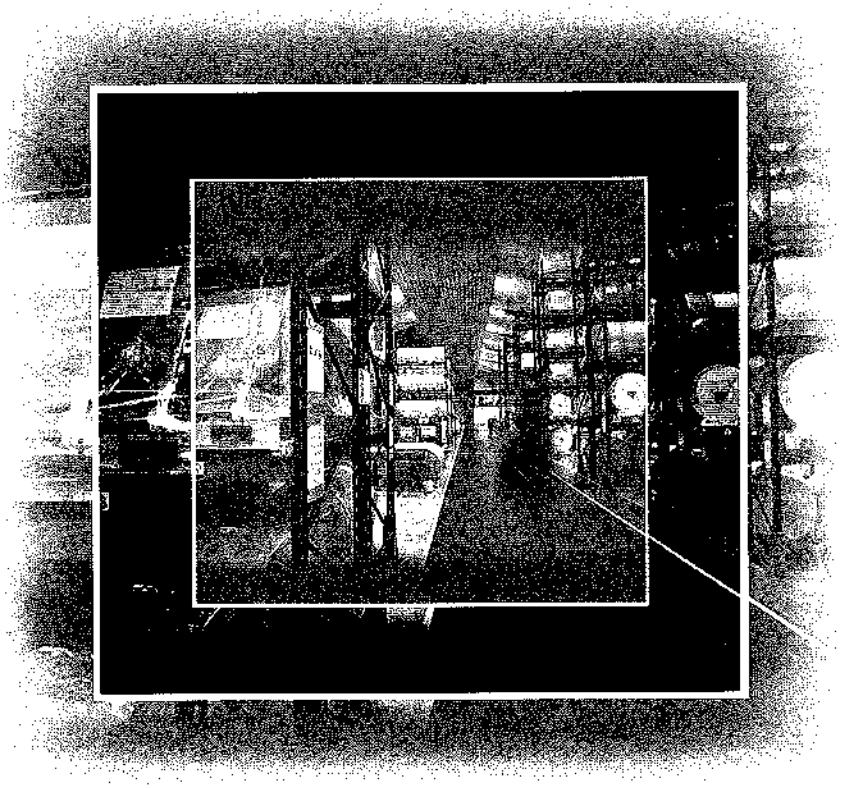
ALMACENES



ALMACENES

Planeación, organización y control

ALFONSO GARCÍA CANTÚ



EDITORIAL TRILLAS

México, Argentina, España,
Colombia, Puerto Rico, Venezuela ®

Catalogación en la fuente

García Cantú, Alfonso
Almacenes : planeación, organización y control. -- 4a ed. -- México : Trillas, 2010 (reimp. 2012).
205 p. : il. ; 23 cm.
Bibliografía: p. 200
Incluye índices
ISBN 978-607-17-0583-9

1. Almacenes de depósito - Administración. I. t.

D- 658.21'G653a LC- HF5485'G3.3 1323

La presentación y disposición en conjunto de ALMACENES. Planeación, organización y control son propiedad del editor. Ninguna parte de esta obra puede ser reproducida o trasmitida, mediante ningún sistema o método, electrónico o mecánico (incluyendo el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de recuperación y almacenamiento de información), sin consentimiento por escrito del editor

Derechos reservados
© XL, 2010, Editorial Trillas, S. A. de C. V.

División Administrativa,
Av. Río Churubusco 385,
Col. Gral. Pedro María Anaya,
C. P. 03340, México, D. F.
Tel. 56884233, FAX 56041364

División Comercial,
Calzada de la Viga 1132,
C. P. 09439, México, D. F.
Tel. 56330995, FAX 56330870

www.trillas.com.mx

Tienda en línea
www.etrillas.com.mx

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial
Reg. núm. 158

Primera edición XL
ISBN 968-24-1564-0
(XM, XE, XX)
Segunda edición XO
ISBN 968-24-3667-2
(OT, OI)
Tercera edición OA
ISBN 968-24-5271-6
(OM, OE, OO, ST, SR, SI, SA)
Cuarta edición TS
ISBN 978-607-17-0583-9

Reimpresión, 2012

Impreso en México
Printed in Mexico

res del personal, así como la organización de los sistemas de registro aquí expuestos, son un resumen de la propia experiencia del autor, adquirida durante un buen número de años dedicados a la asesoría de empresas industriales y comerciales.

Esta obra es para las personas que tienen una mente abierta al cambio y la inquietud de mejorar las condiciones físicas y administrativas de los almacenes a su cargo; también pueden iniciarse con ella en el estudio actualizado de los adelantos en esta materia. Invitamos a los lectores a que contribuyan con más estudios y con experiencias al continuo progreso de la ciencia administrativa, como practicantes profesionales de las técnicas administrativas de almacenes.

Las ilustraciones de medios de almacenamiento y de manejo de materiales han sido tomadas de instalaciones en almacenes del país y de material fotográfico de instalaciones modelo proporcionado por CAPREFASA. Este negocio, proveedor de múltiples sistemas de estantería y de medios de manejo, se tomó como modelo práctico al encontrar que éste ofrece lo más avanzado a la fecha.

ALFONSO GARCÍA CANTÚ

Prólogo

El primer pensamiento sobre la creación de una obra acerca de las técnicas para la organización y administración de los almacenes me vino al recopilar algunos apuntes de las clases que impartí en la universidad y de los seminarios y cursos que di sobre este tema en diversos institutos de capacitación y adiestramiento. Sentí el peso y la responsabilidad de entregar mis experiencias adquiridas en la consultoría de organización de almacenes a todos los que, a su vez, desean entregarse al desarrollo de esta materia y llevar sus conocimientos a nuestras industrias.

El lector estará de acuerdo con que en nuestra vida industrial y comercial moderna, la actividad física más universal es el movimiento de materiales y productos. Al ser esto así, no puede dejarse que el almacenamiento, el control y el manejo de elementos tan importantes no vayan al mismo paso que los adelantos de la tecnología administrativa moderna y las técnicas más avanzadas de producción.

No obstante, aunque parezca mentira, en la mayoría de nuestras empresas, cuando proponen modernizarse, la última función que estudian y tratan de optimizar es la de los almacenes. Seguramente este descuido se debe a que el lastre que carga una empresa en sus métodos anacrónicos de almacenamiento, control y manejo de los materiales y productos resulta ser un costo escondido el cual no aparece en los libros de contabilidad. Sin embargo, si se analizan a fondo los métodos de administración de los almacenes, puede encontrarse en ellos las causas de pérdidas o de desaprovechamiento de utilidades potenciales que se reflejan finalmente en los estados financieros.

El presente libro no pretende remediar todos los problemas que se presentan en la planificación, organización y sistematización de los almacenes; lo que sí quiere hacer es exponer, de una manera muy sencilla, una serie de teorías que salieron de la práctica y las cuales han sido actualizadas, probadas y comprobadas con éxito en industrias que se consideran progresistas. Los procedimientos para el análisis y planeación de las instalaciones y los medios físicos para el almacenamiento, la distribución de funciones y labo-

Índice de contenido

Prólogo 5
Índice de figuras 9
Introducción 11

Capítulo 1

Objetivos 14
Conceptos, objetivos y funciones básicas del almacén 15
Principios básicos del almacén 18
Definición de los conceptos "administración" y "control" 20
Tipos de almacén 23
Resumen 26

Capítulo 2

Objetivos 28
Plan de trabajo para la planeación y la organización de los almacenes 29
Las áreas del almacén 36
Ejemplo de análisis estadístico de un almacén 49
Centralización y descentralización 51
Resumen 53

Capítulo 3

Objetivos 56
Sistemas y procedimientos 57
Sistemas de codificación y numeración 58
Sistema de doble depósito 65

Capítulo 4

Objetivos 70
Análisis de las funciones de los departamentos de almacén para la organización de sus recursos humanos 71
Medición de labores para una distribución del trabajo equitativa y bien dosificada, para una cantidad de personal indispensable y eficiente 85
Operación de los almacenes 94
Resumen 96

Capítulo 5

Objetivos 98
El diagrama del proceso 99
Necesidad del análisis de sistemas 109
Resumen 111

Capítulo 6

Objetivos 114
Control de existencias: sistema de tarjeta para inventario perpetuo 115
Tarjetas para control de existencias de materiales 116
Tarjeta de requisición viajera 119
Otros documentos para el control de existencias 122
El inventario 127
Resumen 134

Capítulo 7

Objetivos 136
Medios para el almacenamiento y manejo de materiales y productos 137

Capítulo 8

Objetivos 180
Introducción al sistema electrónico de código de barras 181
Evolución tecnológica del sistema de barras 192
Aplicaciones prácticas 195

Bibliografía 200
Índice analítico 201

Índice de figuras

Capítulo 1
1.1. El proceso administrativo, 21.

Capítulo 2

2.1. Tarjeta para recabar los datos del producto, 33. 2.2. Hoja de datos sobre el producto, 34. 2.3. Andén elevado tipo sierra, 38. 2.4. Plataforma para elevar carga a vehículo, 38. 2.5. Puertas de entrada al almacén, 38. 2.6. Área de recepción, 39. 2.7. Planos de almacén, 40. 2.8. Planos de las estanterías de un almacén, 44. 2.9. Planos de las estanterías de un almacén, 45. 2.10. Área de entrega, 46. 2.11. Área de entrega, 48.

Capítulo 3

3.1. Estante numerado, 64. 3.2. Tarjeta/requisición a compras para el sistema de doble depósito, 66.

Capítulo 4

4.1. Lista de deberes, 73. 4.2. Lista de actividades, 74. 4.3. Forma de distribución del trabajo, 79. 4.4. Forma para el muestreo diario, 89. 4.5. Hoja de concentración completa, 91. 4.6. Organigrama de las funciones del almacén, 95.

Capítulo 5

5.1. Otros símbolos para diagrama, 102. 5.2. Modelo de diagrama de proceso de orden de reparación, 103. 5.3. Modelo de diseño de diagrama de proceso, 104. 5.4. Modelo de diagrama de proceso de tarjeta viajera, 107.

Capítulo 6

6.1. Tarjeta para control de existencia, 117. 6.2. Tarjeta de requisición viajera, 120. 6.3. Modelo de requisición al almacén, 122. 6.4. Modelo de requisición de compras, 123. 6.5. Forma de "salida de almacén" de producto terminado, 125. 6.6. Forma de "entrada de almacén", 126. 6.7. Lista de colocación, 130. 6.8. Modelo de tarjeta para inventario, 131.

Capítulo 7

7.1. Estantes convencionales, 138. 7.2. Estantes con espacios diversificados, 140. 7.3. Modelos de partes para estantería, 141. 7.4. Almacén desordenado, 142. 7.5. Estantería con desperdicio de espacio, 143. 7.6. Estantes estructurados para mercancía ligera, 144. 7.7. Estantes estructurados para mercancía pesada, 145. 7.8. Estantería con espacios calculados para el tamaño de los artículos, 146. 7.9. Estantes estructurados para ahorro de espacios, 147. 7.10. Cajas de cartón apiladas, 148. 7.11. Dibujo de almacén con estantes separados por pasillos, 148. 7.12. Plano de almacén con estantería en bloque, 149. 7.13. Sistema de estantería deslizable alimentada con montacargas, 150. 7.14. Sistema de estantería deslizable con alimentación y retiro manual, 151. 7.15. Sistema de estantería Cantilever, 152. 7.16. Estantería Cantilever con varillas, 153. 7.17. Estantería de dos pisos, 154. 7.18. Estantería con pasillo elevado, 155. 7.19. Sistema de estantería movible, 156. 7.20. Manejo de estantería movible, 157. 7.21. Sistema de cajas metálicas, 158. 7.22. Dibujo de la evolución del manejo de materiales y productos, 159. 7.23. Sistema de almacenamiento con tarimas, 161. 7.24. Dibujos de paquetes apilados con método de amarre, 162. 7.25. Dibujos de tarimas, 163. 7.26. Amarre de bultos sobre las tarimas, 164. 7.27. Tarima-cesta apilable, 165. 7.28. Modelos de tarima-cesta apilable, 166. 7.29. Modelo de carretilla manual, 167. 7.30. Modelo de carretilla manual eléctrica, 168. 7.31. Modelo de carretilla manual eléctrica con plataforma para hombre pesado, 168. 7.32. Montacargas convencional, 169. 7.33. Montacargas portador de tambores y barriles, 169. 7.34. Montacargas eléctrico para pasillo angosto, 170. 7.35. Montacargas eléctrico para pasillo angosto que eleva el nivel necesario para colocar o retirar mercancía, 171. 7.36. Montacargas eléctrico para pasillo angosto con mecanismo elevador de tipo pantógrafo, 172. 7.37. Montacargas eléctrico para pasillo angosto con elevador, 173. 7.38. Montacargas eléctrico con rodajas para el deslizamiento en pasillo angosto, 174. 7.39. Sistema computarizado de almacenamiento, 175. 7.40. Elevador eléctrico con mástil de 18 metros de alto, con riel en piso y riel en techo, manejado por computadora, 176. 7.41. Plano de la estructura de un elevador electrónico, 177.

Capítulo 8

8.1. Código de barras, 185. 8.2. Lector de barras, 185. 8.3. Registro y toma de inventario, 187. 8.4. Terminal de radiofrecuencia, 187. 8.5. Terminal para captura de pedidos de clientes, 190. 8.6. Impresora de etiquetas por medio del sistema de impresión con software, 190. 8.7. Modelos más usuales, 191. 8.8. Impresora portatil, obtenible y fácil de manejar con más memoria, 193. 8.9. Terminal portátil para recepción de embarques e inventarios, 194. 8.10. Pistola para etiquetas adhesivas electrónica, 194.

Introducción

Existen dos clases de empresas, una que podemos llamar cerrada y otra que denominamos abierta.

La primera logra una buena estructura organizativa y establece las políticas, sistemas y procedimientos, que le sirven de base para un funcionamiento eficaz. Es conservadora y no admite cambios que trastornen la conformación de su vida. Su personal está compuesto por autómatas bien disciplinados para seguir –sin salirse de la raya– todo lo prescrito en los manuales de la compañía. Con el tiempo se vuelve estática y se queda rezagada del progreso de sus competidores.

La otra, abierta al cambio, tiene un personal libre y pensante que continuamente propone innovaciones para actualizar su organización y sistemas y estar a la altura de los avances de la tecnología administrativa.

Sobra decir cuál de las dos clases de empresas es la que se estanca y cuál la que progresa con utilidades más grandes y mayor satisfacción para su personal.

En los capítulos que componen este libro sólo se busca despertar las inquietudes de los lectores para estructurar sus almacenes, para innovar sus sistemas y para lograr grandes satisfacciones por su esfuerzo. Se les dan, además, las herramientas de trabajo para recabar y analizar la información que ayude a sus decisiones en las mejoras.

El primer capítulo presenta los conceptos y principios que han de servir al lector como guía y base fundamental para la investigación de hechos y datos de un almacén, para hacer un análisis sistemático de ellos y para reconstruirlos con soluciones prácticas; pensando siempre en condiciones futuras para el continuo crecimiento de la empresa.

El segundo pone en manos del lector los planes de trabajo que puede seguir para estructurar un nuevo almacén, o reestructurar y modernizar uno con problemas de espacio y funcionamiento. Da un enfoque práctico para la planeación de todas las áreas: recepción, almacén, empaque y embarque; integrando sus actividades en un solo sistema.

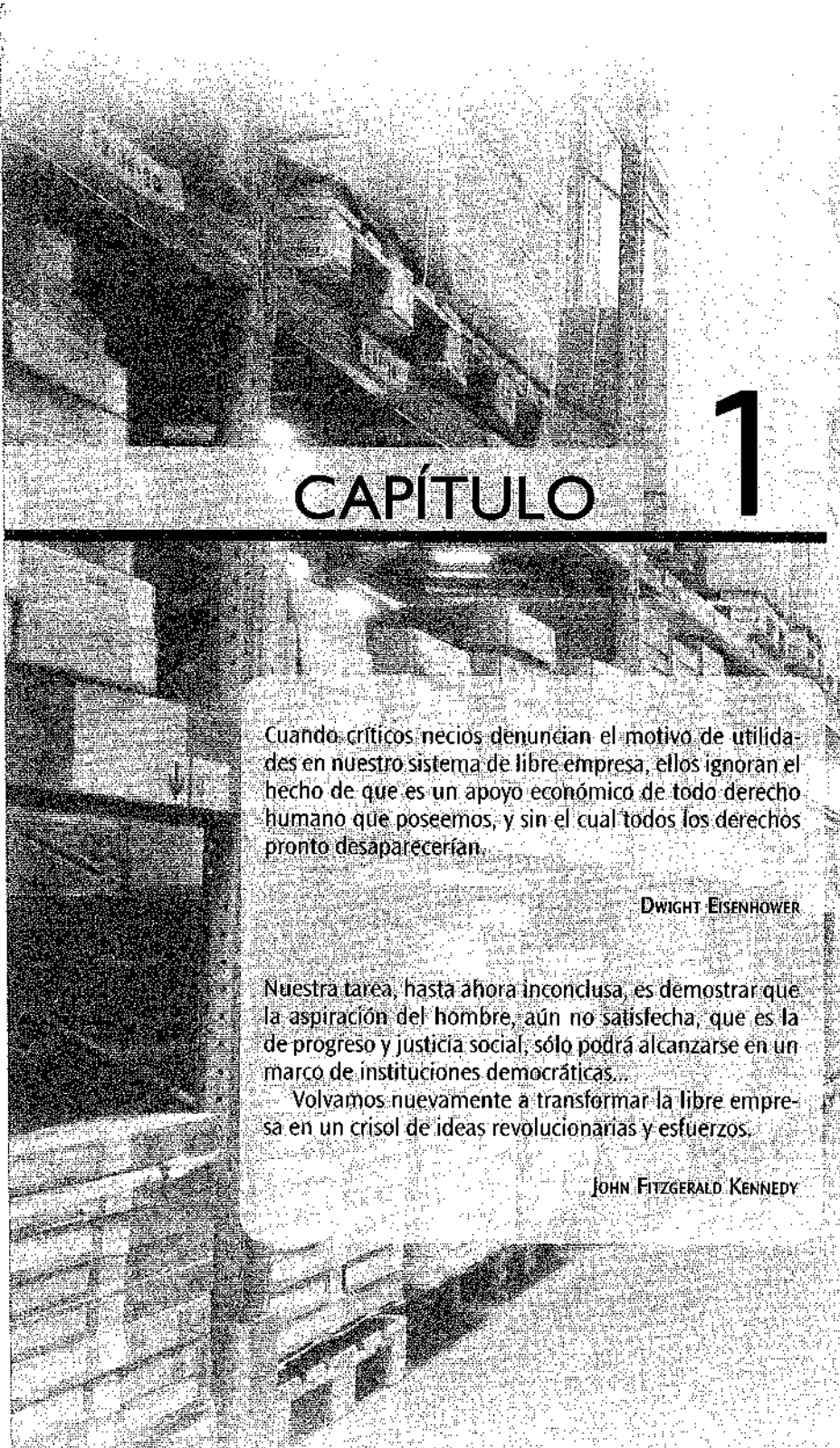
El tercer capítulo está destinado al ahorro de tiempo en algunas operaciones administrativas de uso rutinario y continuo, necesarias para el control de materiales y productos.

No podía faltar un capítulo dedicado a la organización de las funciones propias del almacén y de las labores de su personal. El cuarto capítulo proporciona las herramientas para la investigación, el análisis y la distribución equitativa de las cargas de trabajo en cualquier departamento, almacén o en las distintas áreas de los almacenes. En él se enseña un método práctico para valorar el tiempo de cada operación y cuantificar el personal necesario e indispensable, tanto para un presente como para un futuro almacén.

El quinto capítulo ilustra varios métodos y símbolos para elaborar e interpretar diagramas. Al tratar de simplificar el trabajo, no puede prescindirse, por lo menos, de un simple bosquejo o un diagrama elaborado de los trámites y pasos que sigue el material o una forma de papel. Los instructivos de sistemas y procedimientos son más claros, precisos y rápidos de estudiar si se grafican, en lugar de tenerlos descritos en infinidad de papeles.

Respecto a las formas y papeleo, el sexto capítulo, sin pretender establecer sistemas únicos, ejemplifica algunas tarjetas y formas que sirven para la comunicación interna al proporcionar los datos más necesarios e indispensables para controlar las existencias en los almacenes.

Por último, los medios para el almacenamiento y los medios mecánicos para el manejo de materiales y productos se encuentran en el séptimo capítulo. No hace falta hablar aquí de la importancia de conocer los de mayor uso y los más avanzados hasta la fecha de esta publicación.



CAPÍTULO 1

Cuando críticos necios denuncian el motivo de utilidades en nuestro sistema de libre empresa, ellos ignoran el hecho de que es un apoyo económico de todo derecho humano que poseemos, y sin el cual todos los derechos pronto desaparecerían.

DWIGHT EISENHOWER

Nuestra tarea, hasta ahora inconclusa, es demostrar que la aspiración del hombre, aún no satisfecha, que es la de progreso y justicia social, sólo podrá alcanzarse en un marco de instituciones democráticas...

Volvamos nuevamente a transformar la libre empresa en un crisol de ideas revolucionarias y esfuerzos.

JOHN FITZGERALD KENNEDY

OBJETIVOS

1. Lograr que los responsables de planificar y de organizar los almacenes pugnen por dar a conocer la importancia de éstos, para que así les concedan el valor que deben tener dentro de la organización.
2. Desarrollar, en dichos responsables, criterios para aplicar conceptos y principios básicos de administración de almacenes, que sean sus guías para determinar objetivos, políticas, funciones y controles.

Conceptos, objetivos y funciones básicas del almacén

TECNOLOGÍA

Nos asombra la velocidad con que avanzan hoy en día los negocios, en sus técnicas de ventas, producción y administración. Esta aceleración ha sido un paso obligado debido a la creciente demanda masiva de artículos para un consumidor cada vez más exigente en la calidad y en el precio de lo que compra. Esta tecnología va a la par de la investigación científica de las necesidades y hábitos del consumidor; va al mismo paso del descubrimiento de nuevos materiales para hacer más funcional y bella la mercancía, y da a conocer la invención de nuevos artículos para usos antes desconocidos y de procedimientos más científicos para producirlos y distribuirlos en los mercados.

En la misma carrera y con el mismo paso acelerado está el desarrollo intelectual y cultural del hombre, está su capacitación como dirigente profesional y está su propio bienestar económico para integrarse al ritmo que sigue la prosperidad de la comunidad de la cual es miembro.

EL PAPEL DE LOS ALMACENES EN LA ORGANIZACIÓN

En el estudio y la aplicación de la administración moderna, el almacén es un medio para desarrollar economías potenciales y para aumentar las utilidades de la empresa. Este concepto ahuyenta la idea de que un almacén es un mal necesario cuya función principal es la de agregar gastos y disminuir utili-

dades. Ahora se piensa de una manera científica al integrar sus funciones a las de ventas, compras, control de inventarios, producción y distribución.

También se le da al almacén la importancia que debe tener dentro de la organización al seleccionar su personal: desde el puesto ejecutivo del jefe del almacén o de control de inventarios, hasta el último puesto de mozo o cargador. Se estudia científicamente su localización, las medidas adecuadas de su área y la división de sus espacios, los medios de almacenamiento y manejo de productos y materiales, los diseños más indicados de la estantería y, en especial los procedimientos y las prácticas administrativas que han de normar su funcionamiento económico y eficiente. Todo esto debe partir de la definición y establecimiento de objetivos y políticas.

Definición del almacén. El almacén es una unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial, con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

EL ALMACÉN EN LOS OBJETIVOS DE LA ADMINISTRACIÓN

Una de las habilidades más importantes del administrador moderno es la de mantener una inquietud constante, entre los miembros de su empresa, para mejorar las operaciones administrativas y productivas, buscando siempre la manera de obtener mayores utilidades con menor inversión y esfuerzo. A su vez, la administración de los almacenes es una de las operaciones de mayor importancia para una compañía, ya que su resultado se refleja directamente en los estados financieros; además, es una función primordial en el plan general de la operación de la empresa, en el que cada actividad embona en un patrón calculado para producir una acción conjunta y dirigida a una meta. Una administración así integrada tiene como fin la unificación y coordinación de todos los esfuerzos humanos para conseguir los objetivos con mayor efectividad y menor costo.

Es imperioso conocer los objetivos de la empresa para planear los almacenes y dirigir sus actividades. El responsable de los almacenes debe recibir de la alta gerencia la información precisa y comprensible de tales objetivos para que él y su personal orienten sus esfuerzos hacia ellos, y para que pueda delinear las funciones del almacén.

Ejemplo de funciones del almacén:

1. Recibir para su cuidado y protección todos los materiales y suministros: materias primas, materiales parcialmente trabajados, productos terminados, y las piezas y los suministros para la fabricación, para mantenimiento y para la oficina.

2. Proporcionar materiales y suministros, mediante solicitudes autorizadas, a los departamentos que los requieran.
3. Controlar los productos terminados para su posterior destino.
4. Hacerse cargo de los materiales en curso de fabricación o de las materias primas que se almacenen, con la finalidad de que maduren o se curen para poderlas utilizar (madera verde, cerveza, etcétera).
5. Mantener el almacén limpio y en orden, teniendo un lugar para cada cosa y manteniendo cada cosa en su lugar, es decir, en los lugares destinados según los sistemas aprobados para clasificación y localización.
6. Mantener las líneas de producción ampliamente abastecidas de materias primas, materiales indirectos y de todos los elementos necesarios para un flujo continuo de trabajo.
7. Custodiar fielmente todo lo que se le ha dado a guardar, tanto su cantidad como su buen estado.
8. Realizar los movimientos de recibo, almacenamiento y despacho con el mínimo de tiempo y costo posibles.
9. Llevar registros al día de sus existencias.

FUNCIONES DEL ALMACÉN

Como ya se dijo anteriormente, la manera de organizar y administrar el departamento de almacenes depende de varios factores, tales como el tamaño y plan de organización de la compañía, el grado de centralización deseado, la variedad de productos fabricados, la flexibilidad relativa de los equipos y facilidades de manufactura y de la programación de la producción. Sin embargo, para proporcionar un servicio eficiente, las siguientes funciones son comunes a todo tipo de almacenes:

1. Recepción de materiales en el almacén.
2. Registro de entradas y salidas del almacén.
3. Almacenamiento de materiales.
4. Mantenimiento de materiales y del almacén.
5. Despacho de materiales.
6. Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad.

Principios básicos del almacén

El almacén es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo y variable de la empresa, antes de ser requeridos para la administración, la producción o venta de artículos o mercancías.

Todo almacén puede considerarse redituable para un negocio según el apoyo que preste a las funciones productoras de utilidades: producción y ventas.

Es importante hacer hincapié en que lo almacenado debe tener un movimiento rápido de entrada y salida, o sea, una rápida rotación.

Todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias, con el mínimo de riesgo de faltantes, y al menor costo de operación posible.

Los costos del almacén pueden desmenuzarse como sigue:

a) Interés sobre el capital inmovilizado representado por el valor de las existencias.
b) Los gastos de seguro.
c) El espacio ocupado al precio de la localidad por metro cuadrado.
d) La amortización del edificio y equipo de almacenamiento y manejo.
e) La devaluación de la mercancía.
f) El deterioro y la merma.
g) Los costos del personal del almacén, incluido lo nominal, las prestaciones, las vacaciones, etcétera.

Los siguientes principios son básicos para todo tipo de almacén:

1. La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén.
2. El personal de cada almacén debe ser asignado a funciones especializadas, hasta donde sea posible, de recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho y de ayuda en el control de inventarios.
3. Debe existir una sola puerta, o bien, una de entrada y otra de salida, pero ambas bajo control.
4. Hay que llevar un registro al día y un control interno de las entradas y salidas.
5. Es necesario informar a control de inventarios y a contabilidad de los movimientos diarios de entradas y salidas del almacén, y a programación y control de producción acerca de las existencias.
6. Se debe asignar una identificación a cada producto y unificarla por el nombre común utilizado por compras, control de inventarios y producción.
7. La identificación debe estar codificada cuando sea posible.
8. Cada material o producto se tiene que ubicar según su clasificación e identificación en pasillos, estantes y espacios marcados con una nomenclatura que facilite la colocación en su lugar y la localización cuando haya de buscarse. Esta misma localización debe marcarse en la tarjeta correspondiente del registro y control de existencias.
9. Los inventarios físicos deben hacerse únicamente por personal ajeno al almacén.
10. Toda operación de entrada o de salida del almacén requiere la documentación autorizada, según un sistema establecido.
11. La entrada al almacén debe estar prohibida a toda persona que no esté asignada a él, y estará restringida al personal autorizado por la gerencia o el departamento de control de almacenes.
12. Los materiales almacenados deberán obtenerse fácilmente cuando se necesiten.
13. La disposición del almacén deberá ser lo más flexible posible, es decir, deberá disponerse de manera que puedan hacerse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínimo adicional.
14. La disposición del almacén deberá facilitar el control de los materiales.
15. El área ocupada por los pasillos, respecto al total del almacenamiento propiamente dicho, debe ser tan pequeña como lo permitan las condiciones de operación.

Definición de los conceptos "administración" y "control"

Administrar es dirigir los recursos físicos, materiales y humanos, con una orientación definida, hacia las metas y objetivos del negocio.

La administración moderna se ordena en los siguientes pasos dados en una secuencia lógica:

- Planeación.
- Organización.
- Aplicación.
- Dirección.
- Control.
- Evaluación.

Planeación. Todas las funciones y operaciones de la compañía se deben planear antes de su ejecución y desarrollo. La planeación comprende básicamente el establecimiento de metas a corto, mediano y largo plazo, la planeación de objetivos de operación para cada departamento y la planeación de estrategias para el cumplimiento de cada uno de estos objetivos.

Organización. Las funciones departamentales deben definirse en una estructura orgánica integrada por un sistema de comunicación que permita la interacción total de sus operaciones.

La organización comprende la actualización de los sistemas y procedimientos que habrán de normar las operaciones de la compañía.

Aplicación. No bastaría con una excelente planeación y una organización actualizada y bien definida en un manual de administración si todos sus componentes no han sido aplicados, es decir, si no funcionan con normas de eficiencia establecidas.

Dirección. Es de esperar que lo planeado, organizado y aplicado tenga variaciones en su desempeño. La dirección toma las decisiones oportunamente para corregir el rumbo de la ejecución cada vez que estas variaciones se pre-

sentan. Es responsabilidad del jefe dirigir las operaciones de su área hacia los resultados esperados.

Control. El concepto de control ha cambiado: el antiguo consistía en controlar cosas y gente, el nuevo concepto controla resultados; es decir, coteja las metas deseadas en la planeación, organización, aplicación y dirección con los resultados obtenidos.

Evaluación. A través del control de los resultados se evalúa el progreso, en porcentaje, de las metas y objetivos establecidos en las fases de planeación, organización, aplicación, dirección, control y evaluación. Al terminar el ciclo se vuelve a planear y seguir todas las demás fases hasta una nueva evaluación.

A este círculo se le llama *proceso administrativo*; mientras gire en su ciclo completo se dice que la empresa está viva, cuando se estanca, la empresa no puede sobrevivir en el mundo actual de los negocios, que avanza de forma continua (*véase* la figura 1.1).

COORDINACIÓN DE CONTROL DE INVENTARIOS CON LA FUNCIÓN DE PRODUCCIÓN

En el párrafo sobre la organización se dice que las funciones básicas de la empresa se deben integrar en sistemas interrelacionados. La función de control de los inventarios, por lo tanto, no puede tratarse aisladamente como una unidad independiente de la de ventas, producción, abastecimiento y distribución.

Controlar los inventarios consiste precisamente en llevar una dirección continua de las operaciones que mantengan en un nivel óptimo las existencias

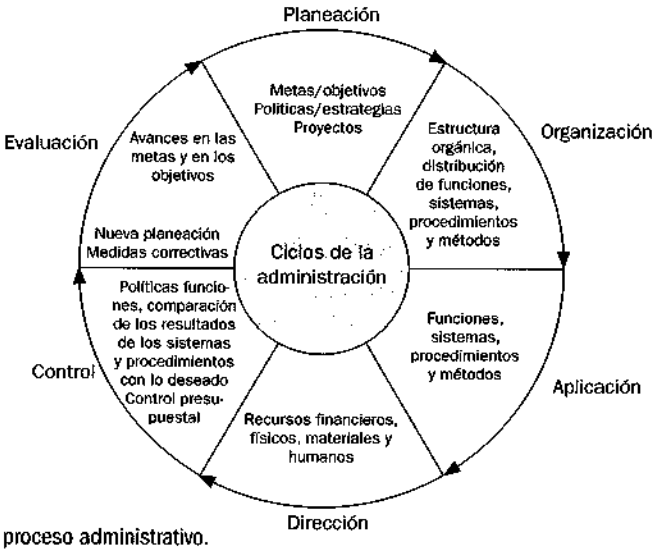


Figura 1.1. El proceso administrativo.

en los almacenes. Habrán de analizarse las necesidades de ventas, los programas de producción y las oportunidades económicas de abastecimiento, para determinar el nivel óptimo de cada artículo. El nivel óptimo se define como la cantidad de existencia que resulta del equilibrio de un mínimo de inversión, un mínimo de costo de operación y un mínimo de riesgo de tener faltantes que entorpezcan la producción, la eficiencia administrativa o las ventas.

Un departamento o sección de la empresa debe orientar sus actividades al cálculo de los siguientes parámetros, que servirán de políticas para mantener el control deseado:

a) Los pronósticos de ventas y los programas de producción fabriles y administrativos.
b) El tamaño óptimo de lote de compra.
c) El tamaño óptimo de lote de producción.
d) El aprovechamiento de descuentos de proveedores.
e) La determinación de puntos de reorden.
f) La determinación de máximos y mínimos.
g) El tamaño de las reservas o cantidades de seguridad.

Para obtener el nivel óptimo calculado, y para mantenerlo en las existencias, se requiere la coordinación de las actividades de los departamentos de control de inventarios, producción y abastecimiento, ventas y almacenes.

NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

La organización, segunda parte del proceso administrativo que se expuso en párrafos anteriores, comprende la importante parte de los sistemas y procedimientos en todas las funciones de la empresa.

Los sistemas y procedimientos que afectan a la organización del almacén deben estudiarse, definirse y aplicarse.

Cada empresa tiene sus normas y procedimientos definidos de acuerdo con sus necesidades de operación, y en cada una debemos asomarnos a los que ya están establecidos con el fin de conocerlos, analizarlos y, de ser posible, sugerir mejoras que hagan más ágil y económica su operación.

Podemos preguntarnos, por ejemplo:

- ¿Cómo se requiere el reabastecimiento proveniente del departamento de compras?
- ¿Cómo se surte la requisición de materiales de los departamentos?
- ¿Cómo se llevan los registros de las existencias?
- ¿Cómo se clasifican los materiales?
- ¿Cómo se localizan los materiales en el almacén?

Tipos de almacén

La mercancía que resguarda, custodia, controla y abastece un almacén puede ser la siguiente:

- Materias primas y partes componentes.
- Materiales auxiliares.
- Productos en proceso.
- Productos terminados.
- Herramientas.
- Refacciones.
- Material de desperdicio.
- Materiales obsoletos.
- Devoluciones.

El negocio pude ser una empresa manufacturera, distribuidora, almacenadora o una tienda de productos de consumo.

ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS

Este almacén tiene como función principal el abastecimiento oportuno de materias primas o partes componentes a los departamentos de producción.

Normalmente requiere tener tres secciones:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Entrega.

Las áreas de recepción y entrega pueden estar dentro o fuera del almacén.

Un almacén central de materias primas puede tener uno o varios subalmacenes en una planta, según las necesidades del departamento de producción, o bien, localizados en varias plantas de un mismo negocio.

ALMACÉN DE MATERIALES AUXILIARES

Los materiales auxiliares, también llamados indirectos, son aquéllos que no son componentes de un producto pero que se requieren para fabricarlo, envasarlo o empacarlo. Por ejemplo, para fabricar una mercancía se emplean:

- lubricantes,
- grasa,
- combustible,
- estopa, entre otros.

Y para envasarlo y empacarlo:

- etiquetas,
- frascos,
- envases de cartón,
- papel,
- material de empaque, etcétera.

Este almacén puede ser una sección del almacén de materias primas cuando las necesidades de la organización no necesiten una instalación aparte.

La función del almacén de materiales auxiliares es la de dar servicio oportuno e información a:

- Los departamentos de producción.
- La sección de empaque.
- Al departamento administrativo para el control contable y el de reabastecimiento.

ALMACÉN DE MATERIALES EN PROCESO

Si los materiales en proceso o artículos semiterminados son guardados bajo custodia y control, intencionalmente previstos por la programación, se puede decir que están en un almacén de materiales en proceso. Puede haber uno o varios de estos almacenes según las necesidades de fabricación.

ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS

El almacén de productos terminados presta servicio al departamento de ventas guardando y controlando las existencias hasta el momento de despachar los pedidos de los clientes.

ALMACÉN DE HERRAMIENTAS Y EQUIPO

Un almacén de herramientas y equipo, bajo la custodia de un encargado especializado, ofrece siempre grandes ventajas, especialmente para el control de esas herramientas y del equipo y útiles que se prestan a los distintos departamentos y operarios de producción o de mantenimiento. Este cuarto de herramientas guarda y controla también las herramientas no durables, como brocas, machuelos, piezas de esmeril, etcétera.

ALMACÉN DE REFACCIONES

Cuando el departamento de mantenimiento se encuentra fuera del área de manufactura, se ha encontrado conveniente el que tenga su propio almacén de refacciones y herramientas con un control tan estricto como el de los demás almacenes.

ALMACÉN DE MATERIAL DE DESPERDICIO

Los productos, partes o materiales rechazados por el departamento de control de calidad que no tienen salvamento o reparación deben tener un control por separado; éste queda, por lo general, bajo el cuidado del departamento de control de calidad. Siendo el renglón de rechazos y material de desperdicio un elemento que afecta directamente los costos de fabricación, debe destinársele un almacén de control.

ALMACÉN DE MATERIALES OBSOLETOS

Los materiales obsoletos son aquéllos que fueron descontinuados de la programación de la producción por falta de ventas, por deterioro, descomposición o por haberse vencido el plazo de caducidad.

La razón, en este caso, para tener otro almacén separado del de materias primas es que los materiales obsoletos no deben ocupar los espacios disponibles para lo que sí son de consumo actual.

ALMACÉN DE DEVOLUCIONES

Aquí llegan las devoluciones de los clientes. En él se separan y clasifican los productos para reproceso, desperdicio y entrada al almacén.

RESUMEN

Hasta aquí hemos visto principios, conceptos, funciones y objetivos; así se puede pensar que todo ha sido sólo teoría. Pues bien, toda teoría existente ha tenido que salir siempre de prácticas y experiencias para pasar a lo abstracto y nuevamente a lo pragmático y útil, pero en forma ya organizada.

Algo sobre esto nos lo dice Douglas McGregor:

> En las ciencias físicas hay muchos fenómenos teóricos que no pueden realizarse en la práctica. Ejemplos son el cero absoluto y el vacío perfecto. Otros, como el poder nuclear, la aviación en aparatos jet y los vuelos espaciales tripulados fueron reconocidos como posibles teóricamente mucho antes de que se llevaran a la práctica. Aun así, la teoría no deja de ser menos útil. De no ser por nuestras convicciones teóricas ni intentaríamos siquiera desarrollar los medios para que el hombre pudiera lanzarse a la conquista del espacio. En realidad, si las ciencias físicas no hubieran venido desarrollándose durante siglo y medio, todavía estaríamos empleando los coches de caballos y la navegación a vela para transportarnos. Casi todos los progresos tecnológicos de importancia se basan en la formulación de alguna teoría trascendental.[1]

También encontramos referencias en lo que nos dice Peter Drucker:

> La planeación comienza con los objetivos del negocio. En cada área de los objetivos se hace la pregunta ¿qué debemos hacer hoy para lograr los objetivos de mañana?[2]

Para estructurar una nueva organización del almacén lo que hemos visto ahora se convierte en los bloques que soportarán toda la estructura, tal como también dice Peter Drucker:

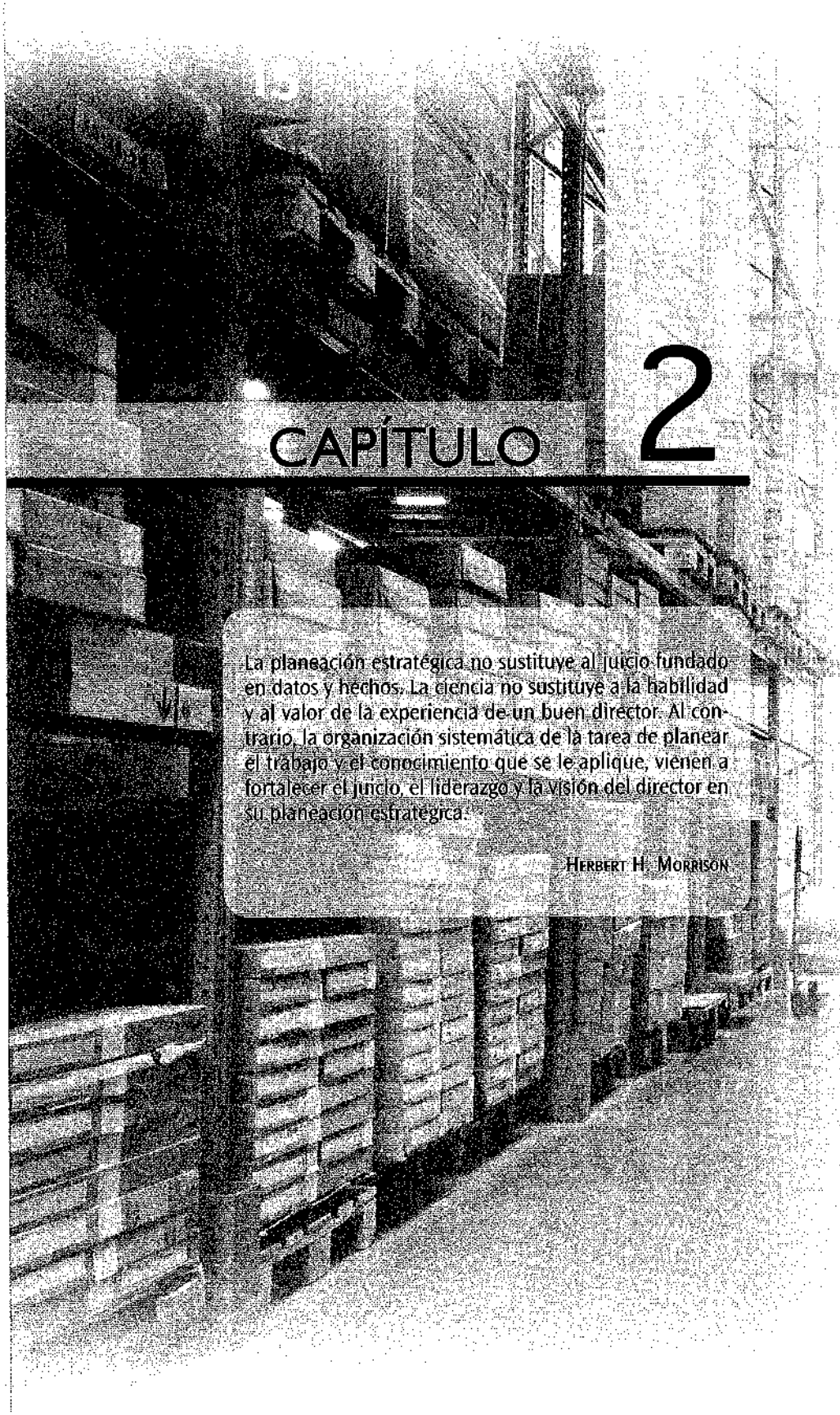
> El diseño y la estructura de la organización requiere pensar, analizar y un enfoque sistemático a la solución de problemas. El primer paso es sentar los cimientos de la estructura con los bloques de la organización, esto es, las actividades que deben ejecutarse en la estructura que soportarán la carga final del edificio, la organización.[3]

Ahora para nosotros, los bloques de una nueva organización serán los principios, conceptos, funciones y objetivos que vimos en este capítulo.

[1] McGregor, Douglas, *El aspecto humano en la empresa*, Diana, México, 1969.

[2] Drucker, Peter, *Management; Tasks, Responsibilities Practices*, Harper & Row Publishers, Nueva York, 1974, pág. 75.

[3] Drucker, *op. cit.* pág. 523.



CAPÍTULO 2

La planeación estratégica no sustituye al juicio fundado en datos y hechos. La ciencia no sustituye a la habilidad y al valor de la experiencia de un buen director. Al contrario, la organización sistemática de la tarea de planear el trabajo y el conocimiento que se le aplique, vienen a fortalecer el juicio, el liderazgo y la visión del director en su planeación estratégica.

HERBERT H. MORRISON

OBJETIVOS

Al terminar de estudiar este capítulo, el lector tendrá:

1. Un plan de trabajo que le servirá de guía para modernizar de los almacenes.
2. Algunos modelos de agrupación de materiales y productos para lograr su ubicación lógica.
3. Ejemplos de planeación de las áreas de recepción, almacenamiento y entrega de mercancías.

Plan de trabajo para la planeación y la organización de los almacenes

Si hemos de tener un plan de trabajo para lograr una organización óptima de los almacenes, sugerimos este orden:

1. Asomémonos a los problemas actuales de nuestros almacenes y analicémoslos para encontrar soluciones prácticas que puedan aplicarse de inmediato y hasta donde las circunstancias predominantes en la empresa lo permitan. A este análisis debe seguir un plan con otras funciones de la organización.
   Como ejemplo, podemos reconocer los problemas que son más posibles de encontrar en la gran mayoría de los almacenes:

   a) el espacio es insuficiente;
   b) el personal es insuficiente;
   c) el personal es incapaz por falta de adiestramiento;
   d) está mal localizado el almacén;
   e) existe una mala distribución de las facilidades y de los equipos de almacenamiento;
   f) deficiente colocación de la mercancía (materiales o productos) que dificulta la localización rápida para acomodarla o surtir la demanda;
   g) equipo de almacenamiento inadecuado, obsoleto o en mal estado;
   h) equipo de manejo de materiales insuficiente o inadecuado, y
   i) mentes cerradas a la innovación que se oponen al cambio o son muy conformistas.

2. Consideremos lo ideal, o sea, la aplicación de los conceptos y principios básicos que sobre organización de almacenes estamos tratando en esta

obra, para acercarnos a ello hasta donde sea posible. Para que la meta que se fije en una nueva organización del almacén sea realista y posible de alcanzar, es necesario tener una mente abierta, un deseo de superación y la disposición para dedicarle el tiempo que requiera su estudio y puesta en marcha.

3. El paso siguiente exige que recabemos datos de manera metódica y sistemática para conocer con certeza lo siguiente:

   a) las necesidades actuales y futuras de almacenamiento;
   b) los recursos físicos y humanos actualmente disponibles y los que habrán de necesitarse en el futuro;
   c) los sistemas de abastecimiento y de control interno actuales;
   d) los métodos actuales que se siguen en los trabajos dentro del almacén;
   e) qué cambios habrá en los productos y sus envases y cuáles son las necesidades de ventas y producción inmediatas y mediatas; esto se investigará en el departamento de ingeniería y en el de programación y control de la producción, respectivamente;
   f) qué área y qué espacio se tiene disponible para el almacén y cómo está distribuido actualmente. Deben incluirse las áreas de pasillos para maniobras de estiba, así como los espacios ocupados por oficinas, escaleras, elevadores, etc. Deben conocerse los planes de la gerencia de cualquier ampliación, cambio de local o de lugar, y
   g) cómo están localizados el almacén y sus áreas de recibo y despacho en relación con los andenes y plataformas, y respecto de los centros de producción de la planta.

4. Con la anterior recabación de datos, hemos desmenuzado el problema almacén en sus pequeños detalles; analicemos cada uno de ellos aplicando el razonamiento lógico de una manera metódica y sistemática.
5. Reagrupemos estos conocimientos para construir nuevos sistemas para una mejor distribución de las áreas de recibo, almacenamiento y entrega; para una mejor distribución de las cargas de trabajo, y para implantar métodos de trabajo más eficientes, así como sistemas de control más útiles y sencillos.
6. Nos queda por hacer lo más importante; un buen plan de acción para poner en práctica las mejoras y un sistema de seguimiento y avaluación de las transformaciones realizadas.

Hemos de realizar todos y cada uno de los pasos para el plan de trabajo que acabamos de ver, como sigue:

1. Seleccionar la zona o el trabajo en donde resida el problema.
2. Desmenuzar el problema en las partes que lo componen.

3. Analizar cada parte por separado.
4. Reorganizar las partes en un mejor conjunto o solución.
5. Poner a prueba la solución.

INFORMACIÓN NECESARIA PARA PLANEAR

Antes de planear es necesario informarse acerca de:

- los artículos que se deben almacenar,
- la disposición de las áreas de recepción, almacenamiento y entrega.

El plan se puede dividir en los siguientes pasos:

1. Recabar datos.
2. Solución a la localización del almacén en un nuevo plano de las áreas de la planta.
3. Diseño de medios de almacenamiento y de manejo de materiales.
4. Distribución racional de las actividades del almacén y de las labores de su personal.
5. Estudio de flujo de los materiales y los sistemas de información.

La parte importante en el plan de trabajo, en la planeación de un almacén, es conocer su situación y condiciones actuales, así como las necesidades de almacenamiento presentes y futuras. No bastaría con hacerle arreglos a lo existente si el negocio ha de estar en constante desarrollo y crecimiento. Se requiere conocer lo que se espera almacenar en el futuro. Además, no bastaría con mejorar las condiciones del almacén si no se organizan las funciones y trabajos del personal, y no se revisan y mejoran los sistemas de registro de existencias y de información a la dirección.

ARTÍCULOS QUE SE DEBEN ALMACENAR

Se necesita conocer:

1. Las dimensiones y peso de cada unidad de material o producto, de cada unidad envasada, así como la tara del envase.
2. La cantidad usualmente solicitada al almacén y la frecuencia de las requisiciones por turno, semana o mes.
3. El sitio de recepción y punto de entrega.
4. El número máximo de unidades que se almacenarán (tamaño del lote o el máximo del pedido de compra o de orden de producción).

5. La cantidad mínima que hay que almacenar.
6. El espacio necesario para la manipulación y transporte, así como las precauciones que se deben observar.

Es conveniente ordenar y escribir la información que se recabe; no ha de dejarse a la memoria.

A continuación se dan algunos modelos de tarjetas y hojas que no deben copiarse como machotes (modelos únicos), sino que deben modificarse de acuerdo con las necesidades específicas y con los objetivos que se buscan alcanzar con el recabamiento de datos.

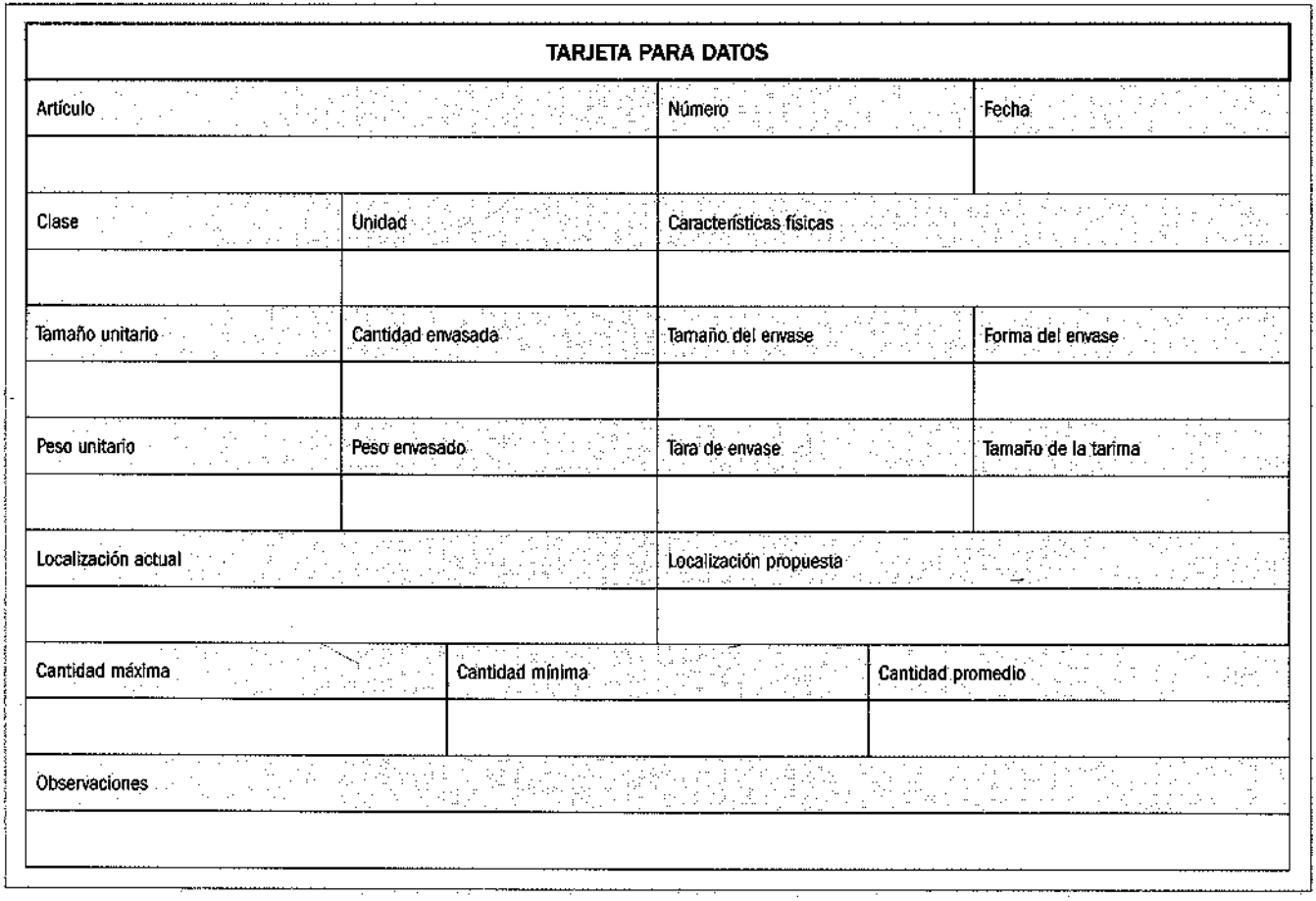
El primer modelo es una tarjeta que se asigna a cada material o producto (*véase* la figura 2.1); el segundo es una hoja con los datos que se obtienen del departamento de producción (*véase* la figura 2.2).

Los datos deben actualizarse cada vez que se haga un nuevo estudio de los espacios necesarios en el almacén.

Anotaciones en la tarjeta:

1. En el primer renglón se anota el *nombre* del artículo, su *número* clave (contabilidad) y la *fecha* del estudio.
2. En el segundo, la *clase*: materia prima, material auxiliar, producto, parte componente, herramienta, refacción, etc.; la *unidad*: metros, kilos, toneladas, litros, etc.; y las *características físicas*: frágil, delicado, corrosivo, entre otros.
3. En el tercer renglón se anota el *tamaño unitario*: medidas de ancho, grueso, altura total o circunferencia, de manera que se pueda conocer el espacio cúbico que el artículo habrá de ocupar en un estante, una caja, cajón o recipiente; la *cantidad envasada*; *tamaño del envase* y *forma del envase*.
4. En el cuarto se anota el *peso unitario*: el peso de cada artículo antes de su envase final; el *peso envasado* de las unidades de artículos; la *tara de envase*: el peso del tambor, cuñete, caja o recipiente vacíos y el *tamaño de la tarima*: si se han de colocar los artículos o materiales sobre éstas, se requiere su largo, ancho y altura.
5. En el quinto se anota la localización actual y la localización propuesta.
6. En el sexto renglón se anota la *cantidad máxima*: la cantidad de unidades que se espera recibir en el almacén como máxima; la *cantidad mínima*: la que se permite antes de reordenar; la *cantidad promedio*: la calculada como existencia promedio entre la cantidad máxima de llegada y el punto de reorden.

El segundo modelo (figura 2.2) fue tomado de una empresa corporativa con cinco plantas manufactureras y se diseñó para sus necesidades específicas. Tome solamente las ideas y diseñe su propio modelo.



TARJETA PARA DATOS

Artículo		Número	Fecha
Clase	Unidad	Características físicas	
Tamaño unitario	Cantidad envasada	Tamaño del envase	Forma del envase
Peso unitario	Peso envasado	Tara de envase	Tamaño de la tarima
Localización actual		Localización propuesta	
Cantidad máxima	Cantidad mínima	Cantidad promedio	
Observaciones			

Figura 2.1. Modelos de tarjeta para recabar los datos del producto.

HOJA DE DATOS SOBRE EL PRODUCTO		
Para	Planta	Área

INFORMACIÓN DEL PRODUCTO	
Nombre del producto y descripción:	
Condición (líquido, delicado, peligroso, etc.):	
Tamaño y forma:	
Medida unitaria normal:	Peso/unidad:
Condición material al comenzar:	
Forma y tamaño:	Peso/unidad:

Componentes mayores	Condiciones	Forma y tamaño	Peso/unidad
a)			
b)			
c)			

(Para mayor número de componentes, *véase* la lista de partes.)

PARA VARIOS PRODUCTOS

Nombre de producto o grupo	Condición	Forma y tamaño	Peso/unidad
a)			
b)			
c)			
d)			
Tendencia del producto:			
Variación estacional:			
Planes de expansión:			

Figura 2.2. Modelo de hoja para recabar datos del producto.

CONOCIMIENTO DEL PRODUCTO

Hemos analizado los materiales y productos únicamente para calcular los espacios que ocuparán según su cantidad y tamaño, así como el tipo y tamaño de sus envases. Ahora debemos investigar sus características, para así darles el tratamiento adecuado en su manejo, su almacenamiento y su control.

Para clasificar y agrupar los tipos similares de materiales y de productos necesitamos indagar en el departamento técnico las condiciones ideales para su almacenamiento (humedad, temperatura, etc.); saber si pueden acostarse, si pueden manejarse con rapidez y sin riesgo de romperse, etcétera.

Puede convenir separar las distintas mercancías en áreas especiales según sus características y, en algunos casos, en salas o cuartos herméticos.

Algunos ejemplos de clasificación son:

1. Por sus características:
   - Frágil.
   - Acabado delicado.
   - Líquido.
   - Gaseoso.
   - Polvo.
   - Contaminante.
   - Cortante.
   - Alto costo.
   - Inflamable.
   - Explosivo.
   - De combustión espontánea.
   - Con olor desagradable o nocivo.
   - Perecedero.
   - En cuarentena.
   - En espera de inspección aduanal.
2. Por las condiciones del lugar:
   - Seco.
   - Húmedo.
   - Cálido.
   - Frío.
   - Iluminado.
   - Oscuro.
3. Por línea de producto.
4. Por máquina.
5. Por frecuencia de uso.
6. Por peso.
7. Por tipo de envase.

Otra manera es separar por la clasificación A, B y C, por cualquier sistema de selectividad: precio unitario, utilización, valor, criterio o alta rotación.[1]

En los almacenes de refacciones de plantas manufactureras conviene destinar un lugar o estantería para cada máquina. Así, cuando una requiere mantenimiento, sus refacciones están juntas. Sólo la tornillería y las refacciones comunes se encuentran aparte.

[1] Estos sistemas pueden verse en: García Cantú, Alfonso, *Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios*, Trillas, México, 1978.

Las áreas del almacén

Normalmente una planta manufacturera o un negocio de compra y venta debe tener tres áreas en el almacén, como base de su planeación:

- Recepción.
- Almacenamiento.
- Entrega.

El tamaño y distribución de estas tres áreas depende del volumen de las operaciones y de la organización particular de cada empresa. Éstas pueden estar completamente separadas y ser independientes unas de otras, o bien, dentro de un solo local cerrado. Cuando se presenta este último caso, basta con señalar las áreas en el piso o levantar divisiones.

ÁREA DE RECEPCIÓN

El flujo rápido del material que entra, para que esté libre de toda congestión o demora, requiere de la correcta planeación del área de recepción y de su óptima utilización.

Condiciones que impiden el flujo rápido:

1. Espacio de maniobras restringido o inadecuado.
2. Medios deficientes de manejo de materiales.
3. Demoras en la inspección y documentación de entrada.

El objetivo que persigue toda empresa es obtener rapidez en la descarga y lograr que la permanencia de la mercancía en el área de recepción sea la mínima posible.

El espacio necesario para el área de recepción depende del volumen máximo de mercancía que se descarga y del tiempo de su permanencia en ella.

Una planeación es correcta cuando los cambios del flujo de los materiales y productos se han reducido al mínimo.

La permanencia de la mercancía en el área de recepción debe ser lo más breve posible, pues el espacio requerido y el costo de operación dependen de la fluidez con que ésta pasa del vehículo del proveedor al almacén. El estancamiento innecesario eleva el costo del producto. Los costos de las funciones del área de recepción pueden ser los siguientes (dados aquí como ejemplo):

1. El costo del espacio, al precio del metro cuadrado ocupado, incluye:

   a) patios de maniobra de los vehículos;
   b) andenes;
   c) zona de maniobras de estiba;
   d) zona de inspección;
   e) zona de oficina de control, y
   f) zona de medición (báscula).

2. Otros costos incluyen:

   a) el mantenimiento del área y de su equipo y maquinaria, y
   b) los intereses sobre la inversión en el inmueble y en el equipo.

3. Los gastos indirectos de:

   a) personal;
   b) registros, y
   c) protección de los materiales.

Deben estudiarse los medios que sean más prácticos para facilitar y acelerar las maniobras de descarga de vehículos, según las instalaciones en el área de recepción. Estas maniobras pueden realizarse en un andén elevado a la altura aproximada de las plataformas de los vehículos (*véase* la figura 2.3), o bien, al ras del piso del almacén; en este caso se puede utilizar una plataforma telescópica para levantar la mercancía (*véase* la figura 2.4).

En cualesquiera de estas instalaciones los medios más usuales son:

- El montacargas eléctrico (de gasolina o diesel).
- La carretilla neumática.

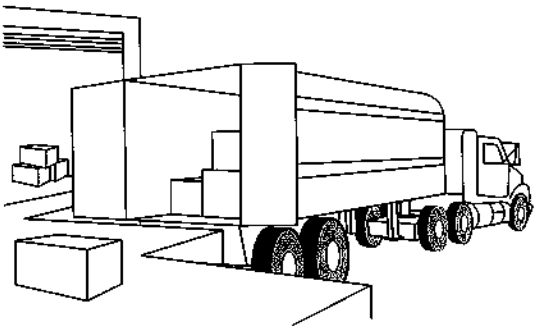


Figura 2.3. Andén elevado tipo sierra.

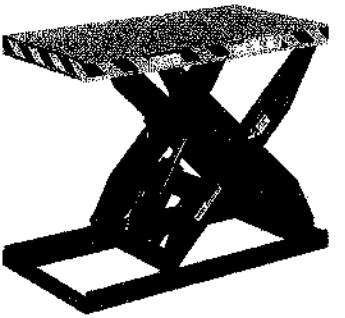


Figura 2.4. Plataforma telescópica para elevar mercancía desde el nivel del piso del almacén (sin andén) hasta el nivel de la caja o plataforma del vehículo.

- La carretilla manual.
- Las tarimas de madera.
- Los contenedores.
- Los carros especiales.
- Los transportes de rodillos (*véanse* las figuras 2.5 y 2.6).

Estos recursos se ilustran más adelante, en la sección de medios para el manejo de mercancías y productos del capítulo siete.

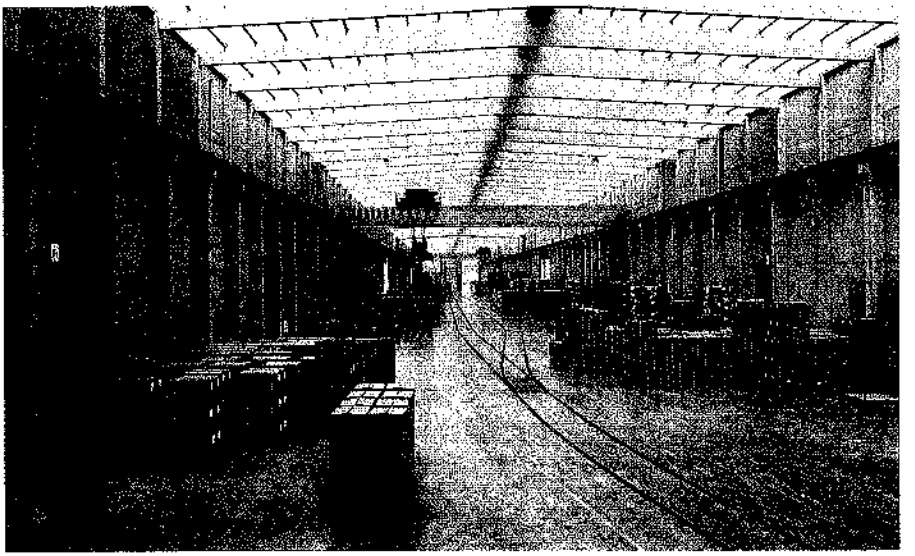


Figura 2.5. Entrada al área de recepción dividida por puertas individuales, cerradas con cortina de acero vertical. La puerta permanece abierta sólo durante la maniobra de carga o descarga del vehículo.

Zona de inspección

El flujo rápido de los materiales que se reciben requiere de un espacio óptimo para la descarga y el almacenamiento provisional, para la revisión y el cotejo con la remisión del proveedor, el material debe ser pesado y elaborarse la documentación de entrada.

Andén y patio de maniobras de los vehículos

El almacén y su andén deben estar elevados del piso de tránsito como lo está el edificio de la planta. Se sugiere un andén de tipo sierra para descargar hasta cuatro camionetas, camiones o tráileres (*véase* la figura 2.3). La parte trasera de los vehículos queda arrimada diagonalmente al andén (*véase* la figura 2.7 *a*). De esta manera se ahorra el espacio que ocuparían los vehículos si se colocaran perpendicularmente al andén.

El patio de maniobras de los vehículos requiere 25 metros de largo para tráileres arrimados perpendicularmente al andén, o sólo 22 si lo hacen diagonalmente (*véanse* las figuras 2.7 *a* y *b*).

ÁREA DE ALMACENAMIENTO

La planeación del área de almacenamiento, por espacios destinados a cada grupo de materiales o mercancías con características similares, requiere un conocimiento pleno del producto y de las condiciones que exige su resguardo, protección y manejo. En seguida se dan algunas recomendaciones:

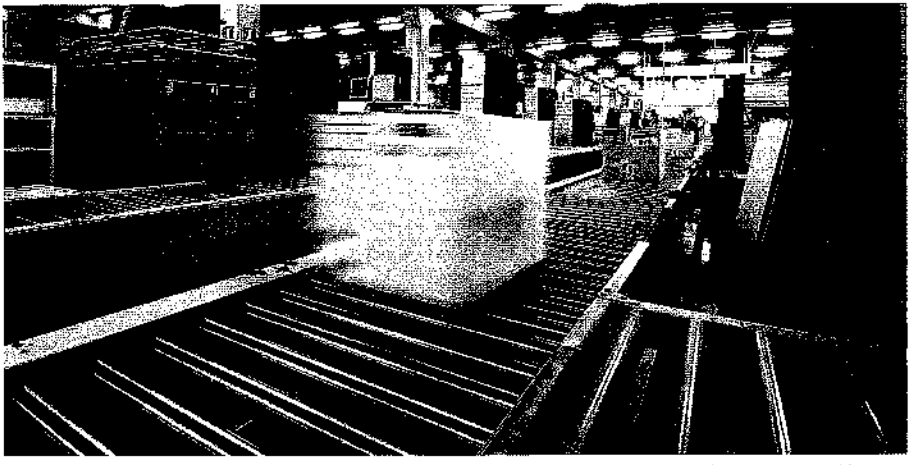


Figura 2.6. Movimiento de paquetes en transportadores de rodillos dentro del área de recepción.

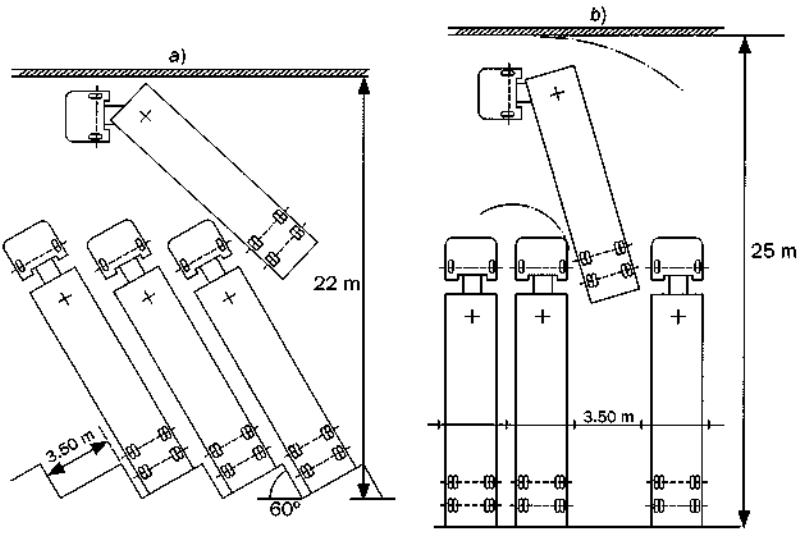


Figura 2.7. Patio de maniobras de los vehículos; *a*) con andén tipo sierra, *b*) para acercamiento perpendicular.

1. Para aminorar el riesgo de incendio:

   a) Aislar los productos inflamables como cartón, papel, estopa, trapo, telas, tintas, tíner, pintura, entre otros.
   b) Prevenir la combustión espontánea de estopa, trapo o papel impregnados de aceite o grasa oxidante. Se requiere un lugar aparte, con recipientes a prueba de fuego y donde haya una libre ventilación.
   c) Aislar los productos explosivos; de ser posible fuera del almacén.
   d) Revisar periódicamente los extinguidores.
   e) Despejar los pasillos de acceso a los extinguidores; separar los materiales de fácil combustión con un espacio mínimo de 45 cm.

2. Para evitar la corrosión y el enmohecimiento:

   a) Colocar todo lo que sea de metal en lugar seco y distante de la tubería de agua o vapor.
   b) Corregir las goteras de techos y tuberías.
   c) Evitar la humedad en piso y paredes.
   d) Alejar los productos y materiales de los recipientes con ácidos que despidan gases corrosivos.
   e) Cubrir los materiales o productos de acero con grasa, aceite o barniz especial.
   f) Colocar productos químicos absorbentes de humedad en las áreas de almacenamiento de aceros.
   g) Evitar derrames de agua o líquidos en el piso.

3. Para que no se estropeen:

   a) Evitar que los productos se golpeen unos con otros, especialmente cuando se almacenan en grandes tambores o recipientes, o por los equipos de manejo de materiales.
   b) No permitir que los medios de almacenamiento rompan o rayen los artículos.
   c) Los materiales de cristal o frágiles deben quedar lejos de las máquinas o del tráfico dentro del área de almacenamiento.
   d) Proteger los materiales y productos contra el polvo, tapando la entrada y salida de los estantes con alguna tela.

4. Para evitar el deterioro:

   a) Proteger de la luz de las ventanas o guardar en lugares poco iluminados los materiales o productos que se decoloren con la luz.
   b) Evitar que se ensucien o manchen las mercancías y materiales al manejarlos o almacenarlos.
   c) Las condiciones del piso deben observarse en los proyectos de mejoras.

Consideraciones para la disposición del área de almacenamiento

1. Análisis del artículo:

   a) tamaño del artículo: largo, ancho y alto;
   b) peso del artículo;
   c) número de unidades que habrá que almacenar al mismo tiempo, por lote económico de compra o de producción;
   d) recipiente o envase que contiene al artículo, si se emplea;
   e) clase de estantería, casilleros o bastidores necesarios;
   f) métodos de almacenamiento o apilamiento;
   g) métodos para manipular el material;
   h) riesgos especiales de accidente;
   i) frecuencia con que se pide el artículo, y
   j) sistema empleado para controlar la calidad.

2. Objetivos de la planeación:

   a) facilidad de localización de los materiales almacenados cuando éstos se necesiten;

b) flexibilidad de la disposición del área de almacenamiento; es decir, ésta deberá estructurarse de manera que puedan introducirse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional;
c) disposición del área de almacenamiento de forma que facilite el control de los materiales, y
d) el área ocupada por los pasillos, respecto de la totalidad del área de almacenamiento, debe representar un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación.

área total = espacio útil de almacenamiento + área de pasillos y servicios

$$\frac{\text{área de pasillos y servicios}}{\text{área total}} \times 100 = \text{porcentaje}$$

3. Dimensiones de los espacios de almacenamiento:

a) afectan la relación entre el área de los pasillos y la del almacenamiento, y
b) afectan la flexibilidad de la disposición del almacén.

4. Pasillos:

a) el pasillo principal debe correr a lo largo del área de almacenamiento;
b) los pasillos transversales, perpendiculares al principal, deben permitir el fácil acceso a los casilleros, bastidores o pilas independientes de grandes artículos, y
c) punto de recepción en el extremo del pasillo principal y punto de distribución en el otro.

Conocimiento de los factores que modifican la disposición del área de almacenamiento

1. La distancia entre las tres áreas del almacén.
2. La dificultad en el transporte. Los artículos que necesitan aparatos, mano de obra o cuidados especiales para su transporte deben moverse lo menos posible.
3. La necesidad de emplear aparatos especiales para la entrega. Los líquidos que se hayan de medir, los artículos que se tengan que pesar, etc., tienen derecho preferente para ocupar los espacios de almacenamiento contiguos a los aparatos de medición.
4. La frecuencia de las solicitudes. Para las partidas que se solicitan con frecuencia y en cantidades pequeñas, la distancia desde el área de entrega a la estantería en que se almacenan debe ser más corta que para los artículos

que se retiran con menor frecuencia o en grandes cantidades. Este principio es también aplicable a la altura a la cual se almacenan las partidas y a su ubicación en el almacenamiento sobre el suelo. El empleado de almacén debe poder obtener, con un mínimo de esfuerzo, los artículos que se soliciten a menudo. En las figuras 2.8 y 2.9 se muestra lo que tiene mayor movimiento y el recorrido para surtir mercancía.

Pasos para la planeación del área de almacenamiento

1. Hágase un plano del piso considerando el ancho y largo de las columnas y la distancia entre ellas, así como el ancho de las puertas y el espacio que ocupan las escaleras, elevadores y oficinas.
2. Diséñese la estantería de acuerdo con el número y las dimensiones de las tarimas, envases o artículos.
3. Diséñense las tarimas en función de los artículos o de sus envases. Las más comunes, las estándar, son de 1.20 × 1.20 m.
4. Diséñense las divisiones, cajas metálicas y cajones para partes pequeñas, y defínase su colocación en la estantería.
5. Selecciónese el tipo de estantería entre los fabricantes locales; no se conforme con una estantería convencional, sino con la que se apegue al diseño, la solidez y el tamaño que se requiera, de acuerdo con los estudios sobre los productos.
6. Estúdiense y selecciónense los medios de transporte.

Principios básicos que se deben seguir en el área de almacenamiento

1. Primera entrada, primera salida.
2. Colocar los artículos de mayor demanda a la mano –cerca de las puertas de recepción y entrega–. La ley de Pareto o regla 80-20 dice que el 80 % de la demanda debe ser satisfecha con el 20 % de los artículos. Es a éstos a los que se refiere este principio.
3. Reducir las distancias que recorren los artículos, así como el personal. Esta es una manera de reducir los costos de la mano de obra.
4. Reducir movimientos y maniobras. Cada vez que se mueve una mercancía hay una ocasión más para estropearla.
5. Prohibir la entrada al área de almacenamiento a personal extraño a él. Solamente podría entrar personal autorizado para inventario u otra razón.
6. Controlar las salidas de mercancía del área de almacenamiento a través de documentación autorizada.

7. Llevar los registros de existencias al día.
8. Eliminar el papeleo superfluo.
9. Reducir el desperdicio de espacio diseñando la estantería con divisiones a la medida de lo que se almacena.
10. El área ocupada por los pasillos, respecto de la totalidad de área de almacenamiento, debe representar un porcentaje tan bajo como lo permitan las condiciones de operación.
11. El pasillo principal debe correr a lo largo del almacén. Los transversales, perpendiculares al principal, tienen que permitir el fácil acceso a los casilleros, bastidores o pilas independientes de artículos.
12. El punto de recepción debe estar en el extremo del pasillo principal y el punto de distribución, en el otro.

El plano de la figura 2.8 es simplemente un ejemplo, no un modelo, donde aparece la distribución de estantería en un almacén tipo. La figura 2.9 muestra un ejemplo del movimiento de los artículos en las estanterías.

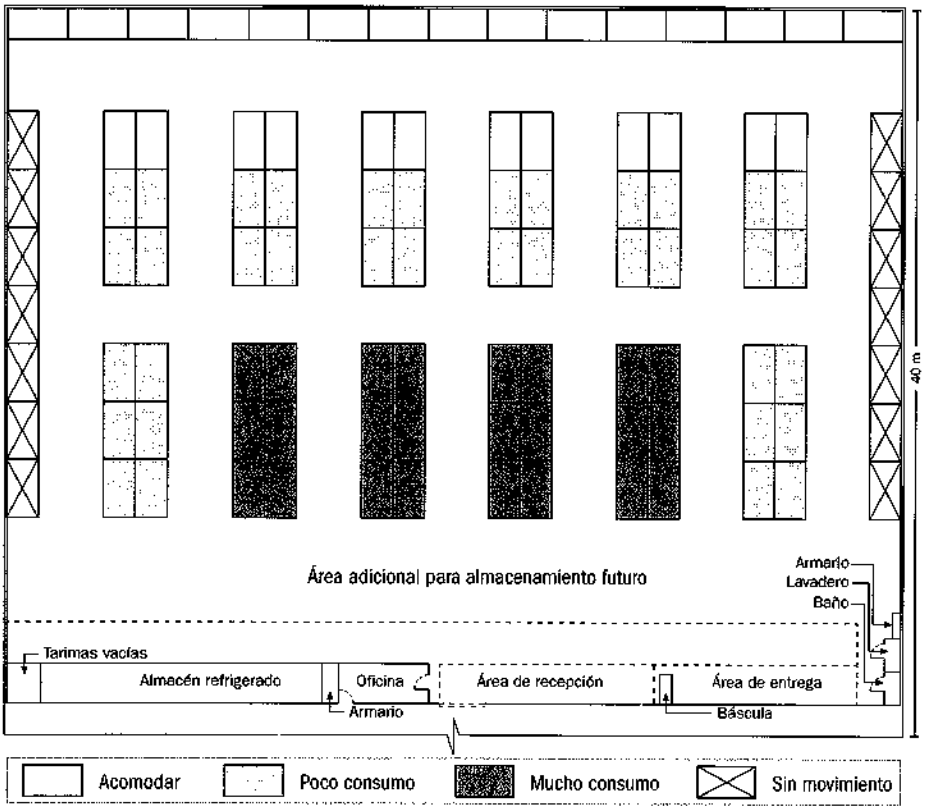


Figura 2.8. Distribución de estantería en un almacén tipo.

El problema de espacio en las áreas de almacenamiento

Si el espacio de un almacén es muy limitado o crítico por el crecimiento de sus operaciones, puede pensarse en lo siguiente:

a) Una mejor colocación de los medios de almacenamiento: estantes, tarimas, entre otros.
b) Un nuevo diseño de estantería, de tipo flexible, que aproveche mejor el espacio existente (*véanse* modelos en el capítulo siete).
c) Una distribución y colocación de la mercancía que permita ahorrar espacio mediante el sistema de almacenamiento diversificado (*véase* el sistema de tablero de control, capítulo tres).

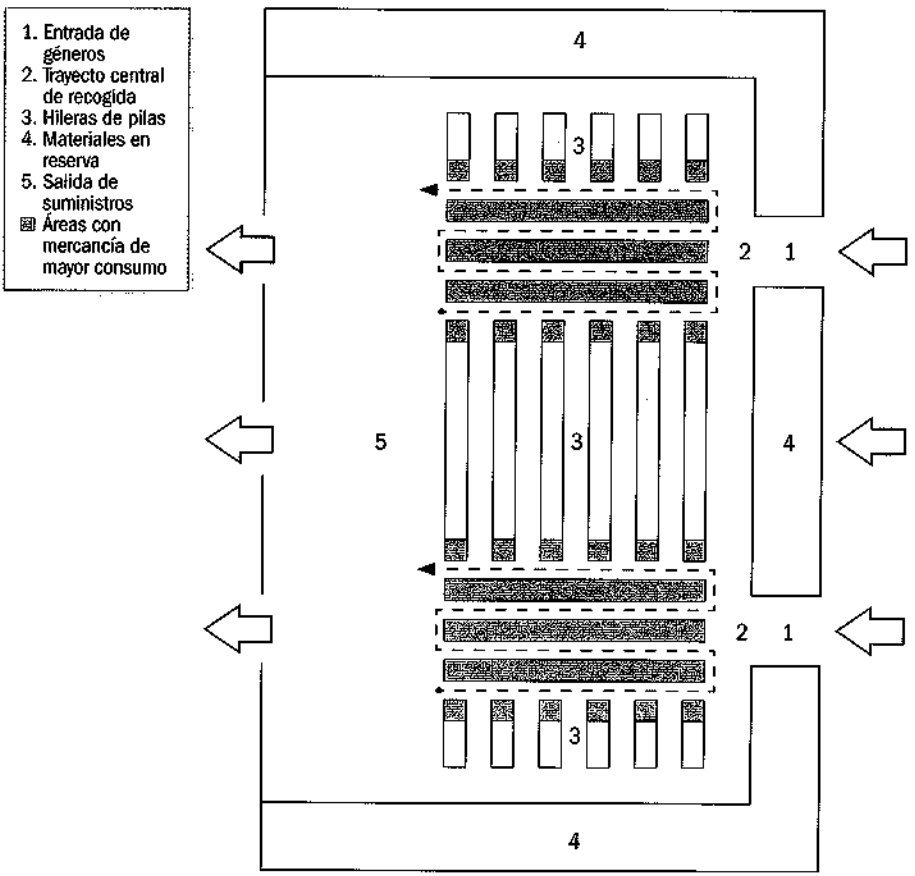


Figura 2.9. Almacén con dos sistemas de recogida y gran porcentaje de artículos, objeto de gran movimiento.

Figura 2.10. *a*). Área de entrega.

d) Un aprovechamiento del espacio cúbico con el diseño de entrepisos, tapancos o estantería de varios niveles sobrepuestos.
e) Reducción de pasillos con la utilización de sistemas de estantería compacta, movible o en bloque.
f) Eliminación del almacenamiento de cosas obsoletas o extrañas al almacén.
g) Reducción de existencias por medio de los sistemas y fórmulas dadas en el estudio de control de inventarios.[2]
h) Entrega de materiales a producción en cantidades o lotes mayores, de acuerdo con una buena programación de la producción.
i) Sistemas de distribución de materiales en espacios vacíos o semivacíos de acuerdo con el control sistemático de entradas y salidas y de localización metódica (*véase* el sistema de tablero de control, capítulo tres).

[2] García Cantú, *idem*.

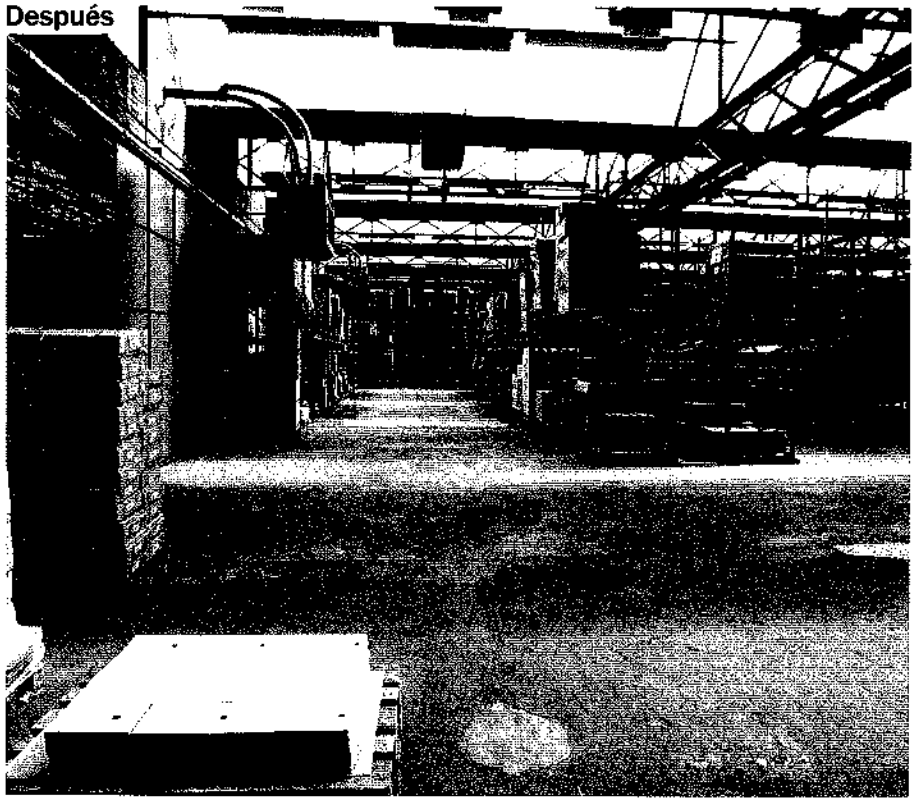


Figura 2.10. *b*).

ÁREA DE ENTREGA

La mercancía que ha sido tomada del área de almacenamiento y llevada al área de entrega debe:

a) Ser trasladada con el medio mecánico más adecuado.
b) Ser acompañada de un documento de salida, una nota de remisión, una factura o una factura remisión.
c) Ser revisada en calidad y cantidad mediante el cotejo de la mercancía con el documento de salida.
d) Los materiales para envoltura y empaque deben haberse surtido del almacén de material auxiliar con suficiente anticipación y cantidad.
e) Las mesas, báscula y herramientas de fleje, engomado y útiles necesarios deberán tener un área ordenada que facilite las maniobras de manejo de los productos y empaques (*véanse* figs. 2.10 *a*) y *b*) y 2.11).

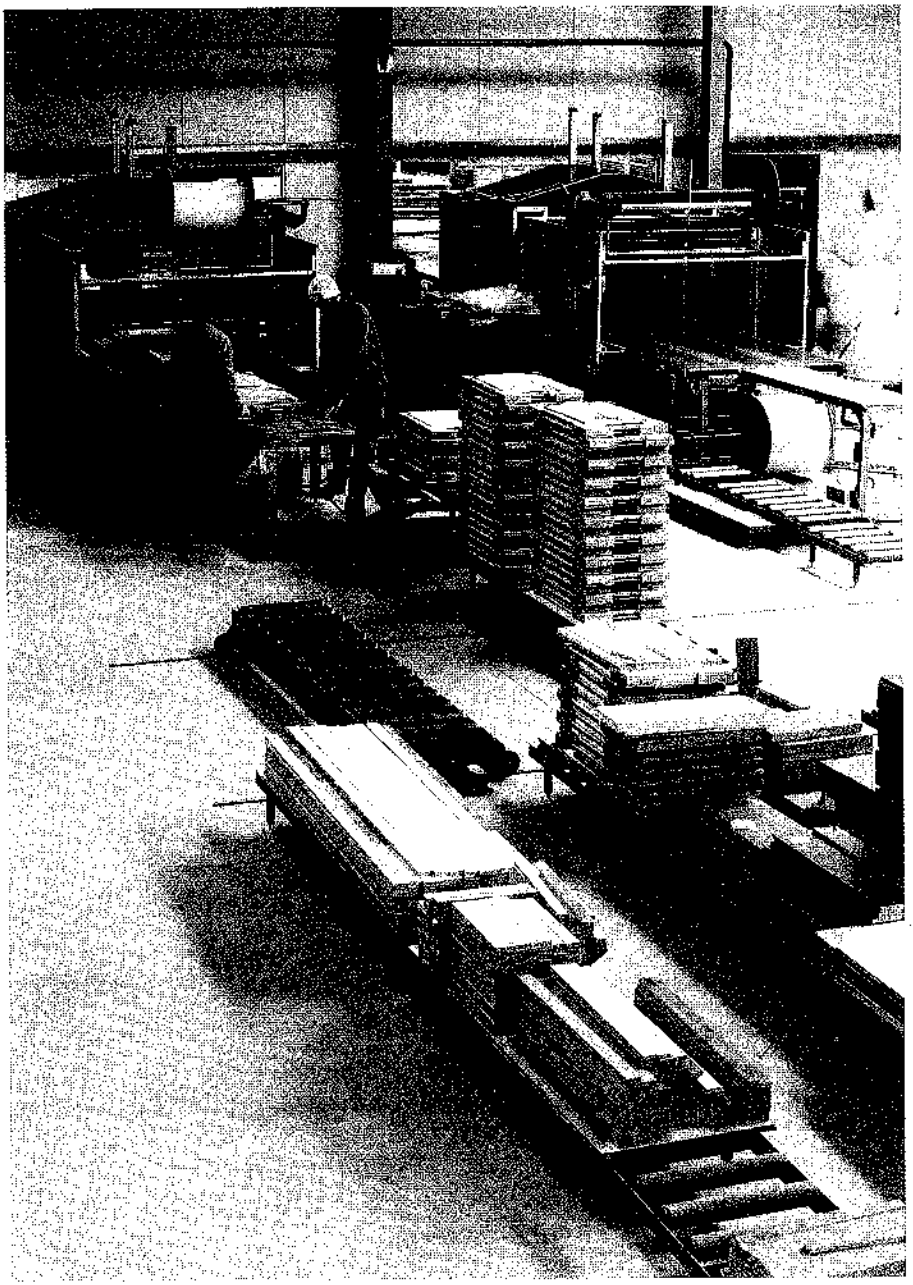


Figura 2.11. La mercancía llega al área de entrega a través de un transportador de rodillos que la lleva hasta las mesas de los empacadores, donde se encuentra todo el material necesario y el personal especializado.

Ejemplo de análisis estadístico de un almacén

Funciones	Promedio mensual	Al máximo	Al mínimo
Recepción			
Vehículos por mes	250	300	210
Tarimas movidas	1 000	1 300	900
Unidades revisadas	160 000	175 000	130 000
Devoluciones	300	500	100
Almacenamiento			
Unidades recibidas Horas/hombre	(seguir el modelo de recepción)		
Entrega			
Tarimas movidas Remisiones Empaques Horas/hombre	(seguir el modelo de recepción)		
Misceláneos			

La lista estadística de operaciones es necesaria. Debe tenerse cuidado de no sobrecargarla con excesos de detalles menores.

Como resultado del tiempo que se usó en las tarjetas y listas, hemos logrado al mismo tiempo un estudio detallado de los problemas que han de resolverse. Muchos de los datos pudieran ser ya conocidos, pero valió la pena revisarlos, pues, a algunos de ellos nunca se les dio consideración alguna.

Estudio sumario

Ahora reagrupamos todos los datos para analizarlos y colocarlos en un *sumario final de asignación de espacios*, como se muestra a continuación:

Función	Metros asignados	Total de división	Espacio ahorrado
Recepción			
Andén de recepción			
Andén de devolución			
Andén de proceso			
Total			
Almacenamiento			
Madera			
Pintura			
Metales			
Herrería			
Herramientas			
Otros			
Total			

Centralización y descentralización

Según las necesidades y el espacio disponible, una empresa puede tener uno o varios almacenes. Éstos pueden ser centralizados o descentralizados.

VENTAJAS DEL ALMACÉN CENTRALIZADO

a) Mejor inspección, con el fin de obtener un funcionamiento más eficiente.
b) Son necesarias menos personas para custodiar, despachar y controlar los materiales.
c) Todo el personal del almacén se familiariza con los materiales almacenados. La ausencia temporal de un empleado supone menos trastornos que cuando ocurre en un almacén descentralizado.
d) El servicio del almacén es más eficiente, por lo general, ya que el trabajo se distribuye mejor entre el personal y hay menos retrasos en las entregas a los departamentos.
e) Puede mantenerse ocupado al personal comprobando materialmente las existencias, surtiendo los pedidos con anticipación al plazo de entrega, arreglando los materiales en las estanterías, etcétera.
f) Se tiene una mejor disposición de los espacios de almacenamiento y una utilización más eficiente de casilleros y estanterías.
g) Menos espacio total ocupado, no hay superficies empleadas para el mismo servicio, por ejemplo, mesas y despachos.
h) Menos artículos rezagados en el almacén y mayor rapidez para descubrir aquéllos que se encuentran duplicados, o para encontrar los que vayan dis-

minuyendo en consumo, de manera tal que puedan reconsiderarse y quizá abandonarse.

i) Comprobación periódica de inventarios más fácil.
j) Mejor control sobre las existencias.
k) Todos los registros de almacén están en el mismo sitio y funcionan bajo el control directo del jefe de almacén.
l) Se reducen los costos administrativos del almacenamiento.

VENTAJAS DEL ALMACÉN DESCENTRALIZADO

Un almacén central de materias primas puede descentralizarse mediante subalmacenes contiguos a los departamentos de producción, de manera que todos los suministros estén situados cerca de ellos. Esto puede tener las siguientes ventajas:

a) Rapidez en el surtido de materiales a las líneas de producción.
b) Eliminación de retrasos debido a la falta de materiales en las líneas.
c) Los materiales estarán siempre a la mano de quienes los utilizan, sin enfrentar demoras a causa de las requisiciones y la búsqueda de su autorización.
d) Los subalmacenes podrán suministrar los materiales durante el segundo y tercer turno, por lo que el almacén central permanecerá cerrado al terminar el primero.
e) El subalmacén reduce los costos de manejo de materiales, ya que es abastecido una sola vez para un periodo corto de producción, como turnos, días o semanas, y elimina los constantes y frecuentes viajes al almacén durante cada turno para alimentar las líneas de producción.
f) En el departamento de contabilidad se realiza un traspaso del almacén central al subalmacén de materiales en proceso, reduciendo de este modo múltiples asientos por cada pequeña salida de almacén que se requiere para alimentar las líneas.

RESUMEN

Todo el tiempo y el esfuerzo invertidos en la planeación de los almacenes, en todas sus áreas, ha de redituar con creces tanto en utilidades para la empresa como en la satisfacción para los innovadores que lograron sus objetivos.

La planeación debe hacerse pensando siempre en un futuro inmediato y mediato. No bastaría con hacer arreglos para algunos meses o un año. Además, las innovaciones no tienen que ser definitivas sino solamente un paso adelante en el progreso de la empresa. Siempre habrá una manera de hacer mejor las cosas.

Es muy importante calcular los costos de cada proyecto de modernización; primero para su aprobación y luego para compararlo con los beneficios logrados.

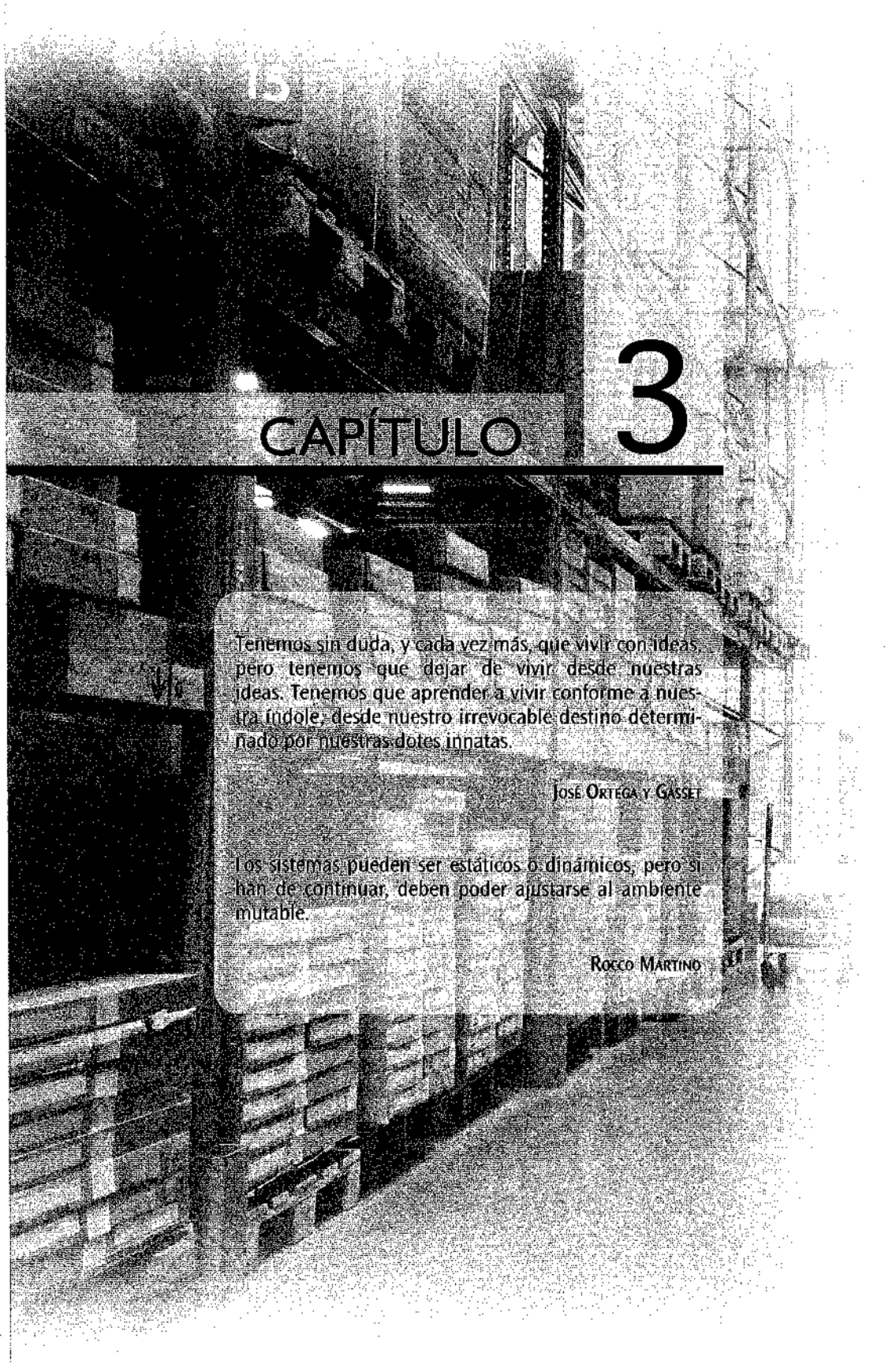
Ahora, mi querido lector, le toca a usted lucir todas sus facultades de ingenio y creatividad en los siguientes pasos:

Plantear el problema. Identificar la verdadera necesidad de cambio y el problema que lo justifica. Fijar el objetivo a cumplir teniendo una idea clara de lo que debe lograrse, su alcance y los factores que deberán o no incluirse. Determinar qué tanta información y qué tan fino ha de ser el detalle de los datos.

Recabar datos. Conseguir datos sobre los planes presentes y futuros, y los requerimientos de ventas y de producción; medir las áreas disponibles e informarse del tamaño, características y cantidades de los materiales y productos que han de almacenarse.

Revisar el problema. Examinar el problema a la luz de los hechos y datos conseguidos. Verificar si éstos son suficientes para solucionar el problema.

Analizar y planificar. Evaluar los hechos y determinar un patrón básico de fluidez considerando todos los factores que puedan influenciarlo. Apoyarse en tarjetas y hojas de datos de almacenamiento (figs. 2.1 y 2.2). Analizar los detalles para la planificación de las áreas de recepción, almacenamiento y entrega.



CAPÍTULO 3

Tenemos sin duda, y cada vez más, que vivir con ideas, pero tenemos que dejar de vivir desde nuestras ideas. Tenemos que aprender a vivir conforme a nuestra índole, desde nuestro irrevocable destino determinado por nuestras dotes innatas.

José Ortega y Gasset

Los sistemas pueden ser estáticos o dinámicos, pero si han de continuar, deben poder ajustarse al ambiente mutable.

Rocco Martino

OBJETIVOS

1. Tomar conciencia de la necesidad de sistematizar los objetivos de operación de una empresa.
2. Dar a conocer un sistema práctico de codificación de materiales y productos.
3. Mostrar el sistema de tablero de control para el ahorro de espacio y una mayor eficiencia en la localización de la mercancía.
4. Presentar el sistema de tarjetas perforadas para el control de los materiales y los productos.
5. Enseñar el sistema *Double bin*, doble depósito, para ahorro de tiempo en registros de existencias.

Sistemas y procedimientos

En este capítulo se exponen algunos sistemas seleccionados de los muchos que pueden conocerse. Sólo hemos propuesto los que consideramos de mayor utilidad por ser los más usados en la administración de los almacenes. Son los que, en lo personal, encontramos que se han probado con éxito en un gran número de negocios.

El sistema de codificación se presenta en este libro como un simple modelo que debe adaptarse, no copiarse, como un sistema propio de cada empresa según sus artículos, materiales o productos y de acuerdo con sus propias necesidades.

El sistema de tarjeta perforada es universal; fue patentado por Royal McBee, una empresa que tiene sucursales y oficinas en las principales ciudades del mundo. El uso de la tarjeta fue un adelanto en el sistema manual, antes de llegar a la computación electrónica. Cuando el trabajo de llevar registros es voluminoso, el sistema ahorra tiempo y costo de mano de obra; cuando es muy extenso se recurre a la computadora, pero aun así, la tarjeta sirve para proporcionarle los datos a la máquina.

El doble depósito es utilizado para almacenar, como reserva, una cantidad de unidades que han de consumirse en el tiempo calculado que dura la reposición o el reabastecimiento. Su finalidad es el ahorro de trabajo, ya que elimina el llevar tarjetas de inventario perpetuo o el registro en la computadora de artículos de poco valor; forma parte de la clasificación C de un estudio de clasificación selectiva A, B, C.[1]

[1] García Cantú, *op. cit.*, págs. 28-43.

Sistemas de codificación y numeración

CODIFICACIÓN DE MATERIALES INDIRECTOS

La codificación es indispensable para la buena administración de un almacén de materiales y partes componentes para la manufactura, así como de productos terminados listos para su venta. Todo artículo, sea material o producto, debe tener un nombre y un número que sirva de identificación unificada en los departamentos de compras, ventas, almacenes, control de inventarios, procesamiento de datos y contabilidad.

Puede haber dos codificaciones, que deben distinguirse una de otra: la del proveedor y la de la compañía que compra y manufactura, o que compra y vende. La codificación del proveedor se usa para las órdenes de compra; la del negocio, para identificar cada artículo por su nombre y número en los almacenes y departamentos que los usan, consumen, registran y venden.

El nombre dado a los artículos debe conocerse en toda la planta o negocio; puede suceder que alguien solicite una rondana, el almacén la conozca como roldana y contabilidad como arandela. Además de que el nombre debe estar unificado en todo el negocio, es preferible pedir el artículo según el número de clave dado en la codificación interna de la compañía.

Algunos materiales y partes componentes deben marcarse a su llegada al área de recepción con el número dado en la codificación interna, para evitar confusiones en el almacenamiento y en la entrega al solicitante.

Algunas partes pequeñas, como tornillos, no pueden marcarse una por una; en este caso se marca la caja, envase o bolsa original del proveedor.

El sistema de codificación que a continuación se describe es sólo un ejemplo que sirve como modelo en un almacén de refacciones y de herramientas.

Cada compañía deberá tener su propia codificación, de acuerdo con sus necesidades.

Se usará para:

- Refacciones.
- Herramientas.
- Numeración de los dibujos de dispositivos, herramientas, calibradores.
- Numeración de maquinaria y equipo.

Se usará en los departamentos de:

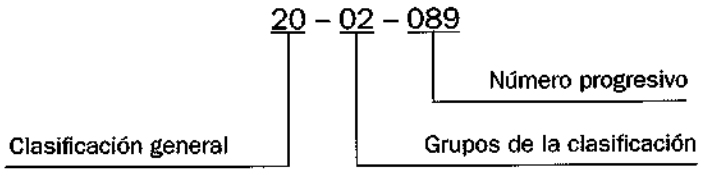
- Almacenes.
- Contabilidad.
- Procesamiento de datos.
- Compras.

Esto significa que todo el personal de la organización utilizará el mismo nombre y número de clave para lo que requiera en sus operaciones de diseño, abastecimiento, almacenamiento, procesamiento de datos y contabilidad.

SISTEMA BÁSICO

Cada clave estará formada por tres cifras, que tendrán dos números para las dos primeras y tres para la tercera.

Ejemplo:



20 es la clasificación general.
02 es para fresadora.
089 número progresivo.

Dispositivos

A los dispositivos se les asigna, como ejemplo, el número 40 (cuarenta) como primera cifra, seguida por la que a continuación se indica y luego el número progresivo.

40-01 Para torno.
40-02 Para fresadora.
40-03 Para cepillo.
40-04 Para taladro.
40-05 Para rectificadora.
40-06 Para machuelar.
40-07 Para tarrajas.
40-08 Para prensas troqueladoras.
40-09 Para fundición.
40-10 Para acabados.
40-11 Para máquinas especiales.

Ejemplo: el número de un dispositivo X para taladro, será 40-04-035.

Herramientas

A las herramientas se les asigna, como ejemplo, la numeración que a continuación se indica, además del número progresivo.

20 **Brocas**
20-01 Brocas sobre plano.
20-02 Brocas izquierdas.
20-03 Brocas largas.
20-04 Brocas sólidas de carburo de tungsteno y brocas con pastillas de este mismo metal.
20-05 Brocas de centro.
20-06 Brocas en fracciones de pulgada.
20-07 Brocas por número.
20-08 Brocas por letra.

21 **Rimas**
21-01 Rimas sobre plano.
21-02 Rimas de expansión.
21-03 Rimas helicoidales.
21-04 Rimas rectas.
21-05 Barras para *lapping*.
21-06 Esferas de carburo de tungsteno.
21-07 Mandriles *Sunnen*.

22 **Fresas**
22-01 Fresas sobre plano, con pastilla de carburo de tungsteno.
22-02 Fresas sobre plano, de acero.

22-03 Fresas con piloto.
22-04 Fresas en fracciones de pulgada.

23 **Avellanadores**
23-01 Avellanadores sobre plano.
23-02 Avellanadores izquierdos.
23-03 Avellanadores en fracciones de pulgada.

30 **Herramientas de mano**
30-01 Llaves.
30-02 Cepillos de alambre.
30-03 Cinceles y espátulas.
30-04 Sierras y arcos.

SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE MATERIALES Y PRODUCTOS

El establecimiento de un sistema de identificación de los materiales directos o materias primas, es la función principal del departamento de ingeniería, de compras, de almacenes o de producción. La identificación de los productos terminados es la función principal del departamento de ventas.

El sistema de identificación debe abarcar todo lo almacenado en alguna de las etapas de la producción y ha de ser lo suficientemente flexible para las necesidades actuales de la fábrica y las previsibles, con un criterio razonable.

Para numerar un material se pueden tener en cuenta una, varias o todas las características siguientes, pero procuremos fijarnos sólo en aquéllas que determinen el uso del material en cuestión dentro de nuestras fábricas. Estas características importantes se mencionan únicamente como ejemplo, en el cual se ha dado un número a cada una:

1. *Dimensiones*. Largo, ancho y calibre, en el caso de una lámina; diámetro, en el caso de una flecha.
2. *Material de que está hecho*. Hierro, acero, cobre, latón, níquel, plástico, madera, entre otros.
3. *Acabado*. Rolado en caliente, rolado en frío, niquelado, cromado, esmaltado, etcétera.
4. *Composición química*. Aceros aleados, sustancias químicas, mezclas, entre otros.
5. *Aparato o equipo del cual va a formar parte*. En el caso de ser componentes identificables como pertenecientes a alguno de los productos terminados que produce la fábrica.
6. *Casa vendedora y marca de fábrica*. En algunos casos.

La identificación del material debe tomar en cuenta solamente las características antes mencionadas que *sean de utilidad* para la fábrica; de otra manera, el sistema de identificación se complicaría innecesariamente.

SISTEMA DE NUMERACIÓN

En un sistema de numeración se pueden usar los números, letras o signos que usa el abastecedor; pero esto tiene serios inconvenientes conforme va creciendo la fábrica y multiplicándose la cantidad de materias primas guardadas, pues no hay ninguna regla para la diferenciación de los productos entre sí. En realidad, esto no constituye propiamente un *sistema* de numeración, es una mezcla de los sistemas de otras fábricas.

Es mucho mejor que cada fábrica instale su propio sistema de numeración, al cual le puede dar muchas aplicaciones, como veremos enseguida. El tener un sistema propio no excluye la posibilidad, y conveniencia de tener unas tablas con *referencias cruzadas* entre nuestra propia identificación y las de los abastecedores a quienes se compra.

Un sistema de identificación no debe usar signos arbitrarios, sino *letras y números*; más aún, *es preferible usar solamente números* a fin de estar preparados para el uso de tarjetas perforadas, las cuales operan mejor con números que con letras.

En un sistema de clasificación de materiales se tendrán clases, subclases, grupos, subgrupos, etc., y al final, elementos.

Supongamos que elegimos un sistema de números de nueve cifras tal como 99-999-9999, veamos qué podemos hacer con él. Las primeras dos cifras pueden representar clases. Podemos reservar 99 clases para líneas de productos terminados: por ejemplo del 90 al 99. Las tres cifras siguientes nos indican subclases, y en el caso de productos terminados tenemos campo para 999 productos distintos en cada línea de productos. Las cuatro cifras siguientes las reservamos para los subensambles y tenemos capacidad para 9999 subensambles por producto. Volviendo a las primeras dos cifras, entre la 00 y la 89 tenemos 90 clases que podemos emplear para materias primas. Las siguientes tres cifras nos dan la posibilidad de contar con 999 subclases dentro de cada clase, y las cuatro últimas nos permiten identificar 9999 elementos dentro de cada subclase.

En el caso de las materias primas, las 90 clases pueden tener como significado, por ejemplo, el material con que está hecha la pieza.

Ejemplo:

00 Sin clasificar.
01 Madera.
02 Fierro fundido.

03 Acero comercial.
04 Acero de herramientas.
05 Cobre.
06 Aluminio.
07 Vidrio.
08 Porcelana.
09 Plástico.

En las subclases de acero comercial incluiríamos:

001 Lámina de 1/16.
002 Lámina de 1/8.
003 Lámina de 1/4.
004 Lámina de 1/2.

Otros ejemplos:

010 Tubo para agua.
011 Tubo *conduit*.
012 Tubo mecánico.
020 Varilla para concreto.
021 Varilla rolada en caliente.
022 Flecha rolada en frío.
030 Placa de fierro.

Las últimas cuatro cifras se pueden usar para dimensiones. Por ejemplo, en el caso de flechas se pondrían los diámetros:

0025 Diámetro 25 mm.
0050 Diámetro 50 mm.

En el caso de la lámina, las últimas cuatro cifras pueden indicar las dimensiones que tiene:

0308 Lámina de 3 × 8 pies.
0312 Lámina de 3 × 12 pies.

Lo expresado es simplemente un ejemplo para ilustrar el uso del sistema y su flexibilidad. Un sistema en el cual cada cifra significa algo es mucho más útil que uno en el que asignamos números sucesivos a todas las materias primas, según se nos fuera ocurriendo, sin regla alguna.

El formular un sistema con números que signifiquen algo tiene la ventaja, además, de que necesariamente va dejando números sin usar para casos pos-

teriores y se puede adaptar fácilmente a las tarjetas perforadas que se usan en los sistemas mecanizados de procesamiento de datos.

Hay muchas fábricas que cuentan con sistemas de numeración distintos al descrito y están satisfechas con él. Lo importante es tener el sistema que sea más apropiado al tamaño y las necesidades de la fábrica en cuestión.

Cuando no hay un sistema de numeración en una fábrica, o si no se está satisfecho con el establecido, entonces conviene pensar en el sistema expuesto, el cual posee numerosas ventajas que hemos tratado de hacer notar.

NUMERACIÓN DE LOS ESPACIOS DE ALMACENAMIENTO

Para facilitar la localización de los productos y materiales, tanto para su colocación como para encontrarlos, cada pasillo, estante, pila, espacio de anaquel y cada caja o recipiente deben numerarse.

La figura 3.1 es un ejemplo de dos estantes divididos a lo largo en dos caras y separados por los pasillos que permiten maniobrar de un lado y de otro. En esta figura se puede ver que el número 211 corresponde al estante 2, nivel 1 o módulo 1 (división por columna al frente); enseguida, encima de dicho espacio se encuentra el 221, que corresponde al estante 2, nivel 2 y módulo 1. De igual manera, el número 433 concuerda con el estante 4, nivel 3 y módulo 3.

De esta forma las cajas metálicas para piezas chicas, los cajones de un estante, etc., deben numerarse como espacio.

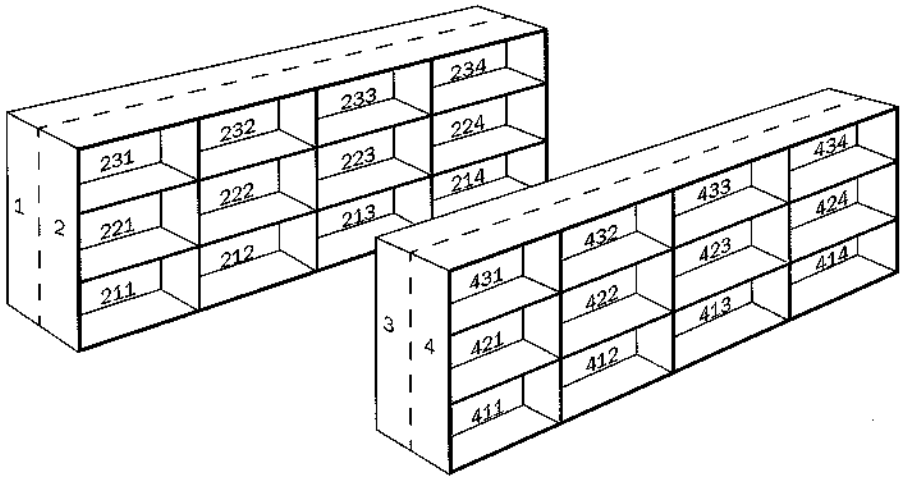


Figura 3.1. Estante numerado.

Sistema de doble depósito

Este sistema, *double bin* en inglés, es empleado en negocios pequeños, medianos y grandes para reducir el trabajo de llevar un inventario perpetuo de artículos de poco valor y mucho consumo.

Estos artículos pueden ser tornillos, pijas, tuercas, rondanas, artículos de empaque, etc., y pueden tener un alto costo en su control de entradas y salidas, ya sea por tarjetas o por computadoras. De ellos puede decirse que *cuesta más el control que lo controlado.*

El sistema resuelve el problema de saber cuándo se requiere el reabastecimiento si no se llevan registros de entradas y salidas, en los que se especifiquen las cantidades de punto de reorden. Si se determina no llevar registros de existencias, ya sea por tarjetas, listas o por computadora, entonces se utiliza el sistema de doble depósito para saber cuándo llega la mercancía a una cantidad establecida como punto de reorden, en el que se requerirá el reabastecimiento al departamento de compras.

El sistema consiste en separar la cantidad calculada como punto de reorden del resto de la mercancía recibida. El punto de reorden es la cantidad que se consume en el periodo contado, desde que se hace un pedido hasta la entrada de la mercancía al almacén, más una reserva calculada.

El espacio o segundo depósito donde se almacena esa cantidad reservada se sella de alguna manera para que no se toque la mercancía mientras haya existencia en el primer espacio o depósito.

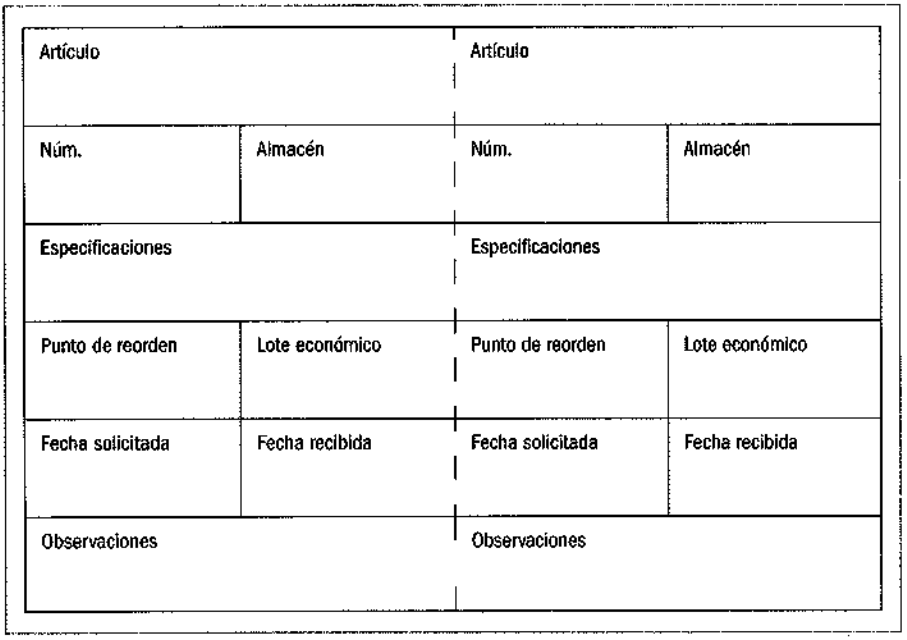


Figura 3.2. Tarjeta/requisición a compras para el sistema de doble depósito.

PROCEDIMIENTO

1. Realizar un estudio que clasifique los artículos de alto valor como A, los de mediano como B y los de poco como C.[2]
2. Hacer un estudio de máximos, mínimos y puntos de reorden de los artículos de la clasificación C, por los sistemas determinístico y probabilístico.[3]
3. Colocar el material o producto clasificado de manera que quede apartado del resto de la mercancía recibida en un estante, parte o división de anaquel, casillero, caja, cajón o bolsa.
4. Sellar o clausurar de alguna manera el lugar así apartado; puede hacerse con una cinta que cruce el espacio en un estante, con algo que selle un tambor o recipiente o con grapas en una bolsa.
5. Elaborar una tarjeta/requisición (fig. 3.2) con los siguientes datos:

   a) nombre del artículo y sus especificaciones;
   b) número de codificación;
   c) última fecha de entrada al almacén;

[2] García Cantú, *op. cit.*, págs. 28-43.
[3] García Cantú, *ídem*.

d) fecha del día de entrega de la tarjeta a compras;
e) cantidad máxima o lote económico de compra, y
f) cantidad de punto de reorden.

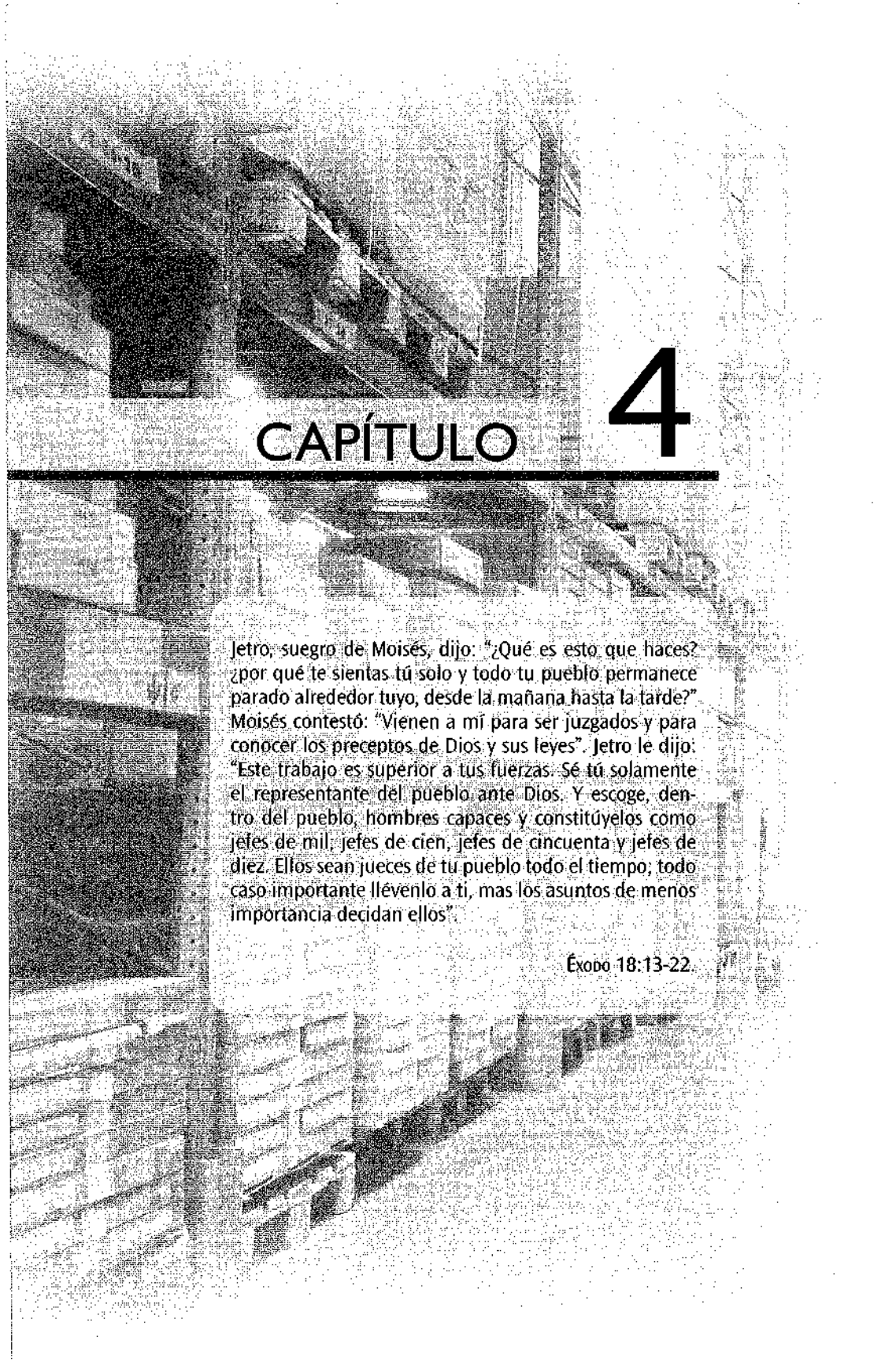
6. Fijar la tarjeta a una cinta, sello o bolsa engrapada.
7. Abrir el lugar apartado (segundo depósito) cuando la existencia en el otro lugar se haya agotado.
8. Cortar la tarjeta por la mitad y enviar una parte al departamento de compras; la otra se queda en el lugar señalando que hay un pedido en compra pendiente.

LEY DE WILFREDO PARETO

En un análisis de inventario con el sistema selectivo A, B, C los artículos clasificados como C, que son los de poco valor, normalmente representan entre 60 y 80 % del total de los renglones de los artículos. Éste será el mismo porcentaje de ahorro de tiempo, trabajo y costo, si a esos artículos no se les lleva registros en tarjetas, en contabilidad o en computadora.

A falta de esos registros que indican los puntos de reorden, el *sistema de doble depósito* avisa oportunamente cuándo y con cuánto reabastecer en material o producto.

En caso de que la política de la compañía exija llevar un inventario perpetuo al 100 %, las anotaciones de salida y saldos se harán cuando la mercancía del primer depósito se agote y entonces se abra el segundo para hacer un nuevo reabastecimiento, como ya se indicó. Esto puede suceder después de semanas o meses de la última entrada al almacén –la frecuencia en el trabajo se reduce así.



CAPÍTULO 4

Jetro, suegro de Moisés, dijo: "¿Qué es esto que haces? ¿por qué te sientas tú solo y todo tu pueblo permanece parado alrededor tuyo, desde la mañana hasta la tarde?" Moisés contestó: "Vienen a mí para ser juzgados y para conocer los preceptos de Dios y sus leyes". Jetro le dijo: "Este trabajo es superior a tus fuerzas. Sé tú solamente el representante del pueblo ante Dios. Y escoge, dentro del pueblo, hombres capaces y constitúyelos como jefes de mil, jefes de cien, jefes de cincuenta y jefes de diez. Ellos sean jueces de tu pueblo todo el tiempo; todo caso importante llévenlo a ti, mas los asuntos de menos importancia decidan ellos".

Éxodo 18:13-22

OBJETIVOS

La aplicación de las técnicas de distribución del trabajo y de medidas del tiempo de las labores habrán de lograr una mejor organización de los recursos humanos.

Al terminar este capítulo, el administrador de almacenes estará apto para:

1. Comprender, y dar a comprender al personal a su cargo, la importancia y los beneficios derivados de una mejor organización de los recursos humanos.
2. Lograr que el personal de su departamento proporcione datos verídicos y confiables de sus ocupaciones actuales.
3. Elaborar una lista de actividades para cada almacén, de acuerdo con sus funciones específicas.
4. Elaborar un cuadro de distribución del trabajo para cada almacén.
5. Analizar las actividades y deberes del nuevo cuadro en cuanto a jerarquías y aptitudes.
6. Aplicar el sistema de muestreo del trabajo para medir los tiempos de cada deber.
7. Reconstruir la distribución del trabajo utilizando los tiempos reales de los deberes para su reparto equitativo entre los empleados.
8. Elaborar nuevas listas de deberes para su personal.
9. Integrar el nuevo cuadro de las nuevas listas de deberes en el manual de administración de cada departamento o almacén.

Análisis de las funciones de los departamentos de almacén para la organización de sus recursos humanos

Las funciones que se llevan a cabo en los almacenes varían en cada empresa, ya que éstas dependen de su organización en particular y de las necesidades inherentes a su tipo especial de operación.

No obstante, en la administración comercial e industrial se encuentran funciones que son básicas y comunes, con las variaciones que dictan las circunstancias especiales de cada negocio.

Las funciones básicas que se realizan en los almacenes ya fueron enumeradas en páginas anteriores. Ahora hay que desmenuzar los detalles de sus procedimientos y organizar la distribución de las labores entre el personal destinado a dichas funciones.

TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS PARA EL ESTUDIO DE LAS FUNCIONES

La organización que se propone puede lograrse mediante el uso de cuatro herramientas para emplearse en la integración de datos, en su análisis sistemático y en el arreglo de una nueva distribución de las cargas del trabajo, éstas son:

- Lista de actividades.
- Lista de deberes.
- Cuadro de distribución del trabajo.
- Organigrama de funciones.

Las listas de actividades y deberes nos darán el medio práctico para la recabación de datos. El cuadro de distribución de trabajo nos proporcionará una estructura clara de las actividades que se ejecutan en los almacenes y nos presentará, en una sola hoja de papel, todas las funciones de un almacén para que con un solo golpe de vista podamos ver a quién le toca hacer qué y qué le toca hacer a quién.

PASOS QUE SE DEBEN SEGUIR EN EL ESTUDIO Y LA DISTRIBUCIÓN DE FUNCIONES

1. Pedir a cada empleado, de cada almacén, que elabore una lista de sus deberes.
2. Estructurar para cada almacén una lista de actividades, de acuerdo con las funciones de su especialidad.
3. Elaborar para cada almacén un cuadro de distribución del trabajo en el que se señale claramente lo que toca hacer a cada empleado, en cada una de las actividades de su almacén.
4. Analizar el cuadro de distribución del trabajo.
5. Reconstruir las actividades y deberes en un nuevo cuadro y en nuevas listas de actividades y deberes, de acuerdo con el resultado del análisis.
6. Entregar a cada empleado la nueva lista de sus deberes.
7. Integrar las nuevas listas y cuadros en el manual del almacén.

Paso 1 Elaborar las listas de deberes

Cada empleado, desde el jefe del departamento hasta el puesto con menor jerarquía, debe llenar su propia lista de deberes (*véase* la figura 4.1 en la página siguiente).

Cuadro de referencias. En los espacios en blanco se anota el nombre del empleado, el puesto que desempeña, la fecha y se marca con una cruz el espacio *actual* (la primera vez que se hace la lista).

Columnas. En la primera, a la izquierda de la hoja, se da un número arábigo a cada deber anotado. En la segunda, debajo del concepto *deberes*, se describen muy brevemente todos los trabajos que se desempeñan rutinariamente y los que se hacen periódicamente. En la columna *horas por semana* se anotan las horas y minutos de una semana que el empleado mismo estima le toma hacer cada deber. En la columna *actividad número* se escribe en cada renglón el número (romano) de actividad que le corresponda al deber, según la lista de actividades. En la columna *horas revisadas* se apuntan las horas y minutos que, según el estudio de tiempos por muestreo de trabajo, son las verdaderas y las cuales constan en ese estudio.

Nombre de la empresa

LISTA DE DEBERES

Nombre	Departamento
Puesto	Lista actual ☐ o propuesta ☐

Fecha	Preparada por	Aprobada por

Número del deber	Deberes	Horas por semana	Actividad número	Horas revisadas
	Total de horas:			

Figura 4.1. Forma para elaborar una lista de deberes.

LISTA DE ACTIVIDADES

Departamento o sección		Lista actual	
		Lista propuesta	
Fecha	Preparada por	Aprobada por	

Número de actividad	Actividad (Anótense las actividades por orden de importancia en el departamento)		Horas por semana	Observaciones
		Total de horas:		

Figura 4.2. Forma para elaborar una lista de actividades.

Paso 2 Elaborar la lista de actividades

La lista de actividades es una relación que agrupa todos los trabajos del departamento en las funciones básicas que son inherentes a su especialidad. Se elabora una para cada departamento, almacén o sección. En la lista (*véase* la figura 4.2) cada una de las actividades debe tener anotado un número romano consecutivo en la columna *número de actividad*; de esta manera identificaremos los deberes afines y que corresponden a cada una de ellas. Por ejemplo, si la actividad *recepción* tiene el número I, todos los trabajos que se encuentren en las listas de deberes de varias personas y que tengan que ver con ésta tendrán anotado el número I en su renglón respectivo, en la columna *actividad número* de estas listas.

Cuadro de referencias. En los espacios en blanco se anota el nombre del almacén, departamento o sección, la fecha del día del estudio y se marca con una cruz si se trata de una lista *actual* o de una *propuesta.*

Columnas. En la primera columna, a la izquierda, se da un número romano (I, II, III, etc.) a cada actividad. En la columna *actividades* se anotan, a renglón seguido, las actividades o funciones básicas a las que se dedica el departamento. En la columna *horas por semana* se apunta el total de horas y minutos que suman todos los trabajos anotados en las listas de deberes que corresponden a una misma actividad; como ejemplo, el deber de cotejar la remisión del proveedor, que puede aparecer en las listas de deberes de varios empleados, es posible que sume 22.5 horas.

Cada empresa, en particular, tiene su propia organización y sus propios sistemas. No existe un patrón de funciones, actividades y deberes que sirva por igual a todas. Sin embargo, aquí tenemos lo que puede ser un ejemplo común.

Lista de actividades de cualquier almacén:

- Recepción.
- Inspección.
- Almacenamiento.
- Entrega.
- Registro.
- Información.
- Codificación.

Cada una de estas actividades tiene una o varias operaciones que ejecuta el personal de un almacén y que aquí llamamos deberes, o sea, la participación de una persona en la ejecución de una actividad.

En el cuadro 4.1 damos algunos ejemplos de actividades y deberes de distintas áreas especializadas de los almacenes.

Cuadro 4.1. Actividades y deberes de distintas áreas especializadas.

ÁREA DE RECEPCIÓN	
Actividades	*Deberes*
Recepción	Recibir del departamento de compras una copia de cada pedido para archivarla por orden alfabético con base en el nombre del proveedor. Recibir los materiales del proveedor. Estibar en el área de recepción. Confrontar la copia del pedido (del archivo) con la nota de remisión del proveedor (o remisión factura).
Revisión	Revisar la mercancía en cuanto a cantidad y calidad. Firmar de conformidad el original de la nota de remisión del proveedor, o con la anotación: A reserva de la revisión del control de calidad; y entregárselo al empleado del proveedor.
Elaboración de la nota de entrada	Realizar una nota de entrada para cada una de las notas de remisión. Entregar el original y las copias de la nota de entrada, junto con la copia de la nota de remisión, a los departamentos de contabilidad y de compras. Archivar la copia de la nota de entrada y la copia del pedido en el archivo del área de recepción.
Entrega	Entregar la mercancía, la copia de la nota de entrada y la copia de la nota de remisión al almacén correspondiente. Transportar los materiales al almacén correspondiente.
DEPARTAMENTO DE ALMACÉN DE MATERIALES	
Actividades	*Deberes*
Recepción	Recibir los materiales, la copia de la nota de remisión y la copia de la nota de entrada del área de recepción. Confrontar la documentación con los materiales y revisar su cantidad y calidad. Dar al encargado del control de existencias la documentación. Entregar al auxiliar del almacén la mercancía para que la acomode según su localización.
Control	Registrar las entradas y salidas en tarjetas de existencias. Anotar la información sobre la localización de los materiales que han de almacenarse o retirarse para satisfacer pedidos o requisiciones. Llevar un control de los materiales comprometidos para surtir órdenes de producción. Informar a contabilidad sobre las entradas y salidas. Poner al tanto a producción, a compras y a otros departamentos respecto de las existencias.
Almacenamiento	Clasificar y codificar los materiales. Determinar la planeación del almacén y la localización de los materiales en zonas, estantes, etcétera. Colocar los materiales en sus lugares.

Cuadro 4.1. (*Continuación*)

Despacho	Recibir las requisiciones, listas de materiales para órdenes de producción, vales de almacén u otra documentación de salida. Revisar toda la documentación de salida, es decir, observar que traiga todos los datos y las especificaciones necesarias y reconocer la firma autorizada. Trasportar el material al departamento solicitante. Revisar aquello que se entrega, confrontándolo con la documentación de salida. Entregar el material al departamento solicitante.
DEPARTAMENTO DE ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS	
Actividades	*Deberes*
Recepción	Tomar los productos de producción. Recibir los artículos devueltos por los clientes. Confrontar la documentación de entrada con la mercancía y firmar de conformidad.
Registro	Registrar el movimiento de entradas y salidas en tarjetas de existencias. Anotar la localización de los productos que han de almacenarse, o retirarse, en notas de entrada, requisiciones o notas de salida. Informar a contabilidad acerca del movimiento diario en el almacén y a ventas sobre las existencias.
Almacenamiento	Determinar la planeación y la localización de los productos en zonas, estantes, etcétera. Transportar los artículos al lugar del almacenamiento de acuerdo con su localización. Colocar los productos según su localización.
Despacho	Recibir los pedidos de clientes, requisiciones u otra documentación de salida. Revisar la documentación de salida, es decir, verificar que contenga todos los datos y especificaciones necesarias y la autorización respectiva de crédito, ventas, entre otros. Localizar los productos y surtir los pedidos. Trasportar los productos a la zona de empaque.
Inspección	Revisar el despacho de mercancía confrontando el pedido con los productos surtidos.
Empaque	Empacar los pedidos locales. Empacar los pedidos foráneos. Elaborar las guías de embarque, las notas de salida y la documentación de transporte. Estibar a embarque.

Paso 3 Elaborar el cuadro de distribución del trabajo

El cuadro de distribución del trabajo contiene las listas de actividades y deberes del departamento y muestra en un solo esquema la participación del colaborador en cada una de esas actividades (*véase* la figura 4.3).

La manera más práctica de llenar esta forma con los datos de las dos listas es la que sigue:

1. Llénense los espacios adecuados de la hoja con el nombre del departamento y la fecha, y señálese si se trata de la organización actual o es una propuesta.
2. Asígnese una columna de *nombre* y *puesto* a cada colaborador del departamento, desde el jefe de mayor jerarquía hasta el empleado con el puesto más bajo; en ella debe anotarse el nombre y puesto de la persona.
3. Reúnanse las listas de deberes y ordénense jerárquicamente.
4. Sepárense, primero, todas las listas que tengan la actividad I.
5. Anótense con base en los datos de cada lista de deberes, en la columna asignada al empleado sólo los deberes que tengan el número I en las casillas *actividad número* de esa lista. Debe procurarse que cada vez que se describa un deber diferente se emplee un renglón distinto; de esa manera se podrá detectar cuándo dos personas o más efectúan un mismo deber y se duplica o multiplica el trabajo.
6. Después de anotar todos los deberes de las listas que corresponden a la actividad I, y que ocuparon posiblemente varios renglones y columnas del cuadro, es necesario juntar de nuevo las listas y separar, esta vez, las que tengan el II como número de actividad. Prosígase con las anotaciones, de la misma manera, con las demás actividades.

No basta con desmenuzar las actividades y los deberes en un cuadro de distribución del trabajo; esto sólo tendrá utilidad si lo analizamos y efectuamos los cambios que logren un mejor reparto de las cargas de trabajo.

Ahora le toca a usted seguir los pasos del análisis de actividades y deberes en el cuadro de distribución del trabajo.

La forma aquí presentada (figura 4.3) sólo tiene columnas con diez renglones para dos personas; si esto no es suficiente para tener, en una misma hoja, una visión completa de las actividades y deberes de cada departamento, el cuadro debe ampliarse.

Para estudiar el trabajo, usted necesita un esquema claro de su departamento, el cuadro de distribución del trabajo.

Muestra todas las actividades del departamento en forma clara y comprensible y proporciona una imagen completa y analítica, al mostrar la forma en que cada parte se ajusta al todo.

CUADRO DE DISTRIBUCIÓN DE TRABAJO

Depto.	Nombre	Nombre
Organización existente ☐ recomendada ☐		
Preparado por	Puesto	Puesto
Fecha		

Núm.	Actividad	Horas semana	Deberes	Horas semana	Deberes	Horas semana
	Total de horas:					

Figura 4.3. Forma para elaborar el cuadro de distribución del trabajo.

Da a conocer la participación precisa del trabajador en cada una de las actividades y proporciona las bases para determinar si las tareas están niveladas y si se aprovechan las capacidades de la mejor forma posible.

Muestra el tiempo exacto que se usa en cada operación, evita adivinar e indica si se dedica la mayor parte del tiempo a las actividades más importantes.

Facilita el arreglo sistemático de datos para su análisis y elimina errores de cálculo, permite tener una crítica objetiva del trabajo y su organización.

Proporciona un instrumento básico para la mejor administración, pues permite que cada supervisor haga su trabajo mejor, por medio de la planeación inteligente, con objeto de alcanzar sus objetivos con costos más bajos y con la mejor utilización del esfuerzo.

Paso 4 Analizar el cuadro de distribución del trabajo

Todo el tiempo y esfuerzo invertidos en desmenuzar el problema de la distribución de las labores del almacén no tienen utilidad si no se analizan las actividades del departamento y los deberes de cada empleado, para lograr una mejor repartición de las cargas de trabajo y un mejor aprovechamiento de las habilidades, aptitudes y tiempo del personal del departamento.

Ahora bien, estúdiense primero las actividades en conjunto y luego los deberes de cada empleado.

Paso 5 Reconstruir las actividades y deberes

Se elabora un nuevo cuadro y nuevas listas de actividades y de deberes de acuerdo con la mejora en la distribución de las cargas de trabajo que resultó del análisis del primer cuadro.

Lo más importante para tener éxito en la aplicación de una nueva distribución de las labores es el sentido humano. Un almacén burocratizado tiene bien planeadas todas sus actividades y deberes, pero su personal trabaja como robot, sin espíritu de cooperación. Recuérdese que no se trata de un mejor arreglo de las máquinas, los estantes y materiales de un almacén sino de los recursos humanos, con distintas personalidades, necesidades y actitudes, que no pueden ser movidos como muebles por un jefe que aprieta botones.

Después del análisis del cuadro hay que buscar la interacción del personal para que trabaje en equipo y para que los grupos se interrelacionen y se apoyen unos a otros.

Debe hacerse interesante el trabajo; cuando se asignen nuevos deberes, no solamente hay que buscar a la persona más apta para cada uno, también al

trabajo que más satisfaga a cada empleado. Por naturaleza humana, la gente se siente satisfecha cuando desempeña el trabajo para el cual tiene aptitudes. Pero además, éste debe seguir siendo un reto para que sea interesante; cuando el trabajo es dominado, deja de serlo. Debe encontrarse el trabajo para la persona y no la persona para el trabajo.

LA CIENCIA DE LA CONDUCTA

Aquí es pertinente mencionar algo de la ciencia de la conducta. Maslow, McGregor y Herzberg (conductistas modernos) coinciden al decir que el trabajo es, en sí mismo, la mayor motivación del ser humano. Esto lo podemos creer si reconocemos que lo que más quiere un individuo es que se aprovechen sus conocimientos, experiencia y aptitudes –el total de su capacidad física e intelectual–. Desea, asimismo, que se le dé la oportunidad de desarrollarse.

Encontramos que los estudios sobre la naturaleza humana hechos por los conductistas modernos no son una novedad, pues desde siglos atrás los novelistas, poetas, historiadores y filósofos comprendían la naturaleza humana. De los que lo hicieron, los que posiblemente han sido más leídos son: Cervantes, Balzac, Dante, Milton. Ellos describieron la naturaleza humana con detalle y sutileza geniales.

Ahora la nueva ciencia de la conducta es tan realista como la literatura antigua. Viene a reemplazar al anterior movimiento de las relaciones humanas, que enseñaba a tratar con amabilidad a la gente, a hacerla sentirse en familia, a recrearse con juegos deportivos, etc. –una motivación extrínseca, fuera del hombre–. Este movimiento ha sido criticado por manipulador e insincero, porque sólo equipara la motivación con la productividad. Un empleado u obrero puede sentirse feliz y ser improductivo. La nueva ciencia enseña la automotivación y el autocontrol.

Paso 6 Entregar la lista a cada empleado

A cada empleado se le entrega su nueva lista para que conozca los cambios en sus deberes.

Paso 7 Integrar las nuevas listas y cuadros en el manual del almacén

Cada almacén deberá tener su propio manual de administración. Éste se necesitará actualizar cuando haya una nueva distribución del trabajo; se integrará con el cuadro, la lista de actividades y las listas de deberes de cada empleado.

El nuevo cuadro y las nuevas listas de deberes deben pasar al manual de cada departamento o almacén; así, cuando cambia un empleado de departamento o almacén, el que entra en su lugar tiene la lista que le indica lo que le toca hacer (sólo se cambia el nombre a la lista).

Las nuevas listas deben sumar todas las horas hábiles reglamentarias por semana, incluyendo por lo menos tres horas para el tiempo personal del empleado.

EXAMEN DE LAS ACTIVIDADES EN CONJUNTO

Trátense de eliminar las actividades superfluas o dudosas y destáquense las tareas importantes; defínase el mejor lugar para realizar cada una de ellas; pregúntese: ¿por qué es esto necesario?, ¿le corresponde efectuarlo a este departamento?, ¿qué se logra con esta actividad?, ¿qué tiempo requiere para ser realizada?, ¿cuáles son las actividades principales?, ¿es mucho o poco tiempo el que se dedica a ellas?, ¿a qué actividades se les dedican más horas/hombres en comparación con las que su importancia amerita?, ¿dónde es el mejor lugar, departamento o local para llevar a cabo cada actividad?

Este análisis se basa en el cuestionamiento; otras de las preguntas que pueden hacerse son las siguientes: ¿se desperdicia o invierte demasiado tiempo en las actividades misceláneas?, ¿hay demasiadas actividades sin relación entre sí?, ¿en qué forma puede mejorarse la distribución general de actividades, para ajustaría a las di versas unidades de trabajo?

EXAMEN DE LOS DEBERES DE CADA EMPLEADO

¿Qué se hace?

Verifíquese si todos los trabajos del departamento están anotados como deberes en las columnas de los empleados.

¿Quién lo hace?

Pregúntese, al analizar cada deber, si la persona más indicada es quien desempeña el trabajo. Deben estudiarse según las jerarquías, habilidades y aptitudes; hay que empezar por los deberes del jefe del departamento y continuar con los de cada empleado en orden descendente. Se debe comprobar, asimismo, si el deber analizado lo puede realizar alguien con menor grado de capacitación y sueldo.

Háganse cambios de personas en los puestos y deberes. Déjense a los empleados con mayor jerarquía los deberes de más responsabilidad y a los otros, los que concuerden con sus habilidades y aptitudes.

¿Para qué se hace?

Pregúntese cuál es la utilidad que tiene cada deber; si la contestación no justifica el tiempo y esfuerzo usados, ni su costo, significa que es algo superfluo y puede dejarse de hacer sin perjuicio alguno.

¿Dónde se hace?

Localice el lugar del departamento o almacén donde se ejecuta cada deber y piense si no habría otro más apropiado para hacerlo con mayor eficiencia.

¿Cuándo se hace?

Verifique con qué frecuencia se ejecuta cada deber y vea la posibilidad de cambiarla. Ejemplo: ¿cuántas veces se presentan los vales que surte una persona?, ¿pueden programarse las entregas para reducir la frecuencia?

¿Cómo se hace?

Sosténgase el famoso lema que dice: "Siempre hay una manera mejor de hacer las cosas". Analícense los métodos de estiba, clasificación, acomodo, etc. Háganse los cambios que simplifiquen el trabajo anotado como deber.

En las columnas *horas por semana*, de las listas y del cuadro de distribución del trabajo, habrán de anotarse las horas determinadas por el estudio de muestreo que se describe más adelante.

¿Cuánto se hace?

Las horas por semana anotadas en las listas de deberes se escriben en las columnas del cuadro de distribución del trabajo de los empleados, en cada renglón de deberes. Al terminar el cuadro, se suman horizontalmente las horas por semana de cada renglón de deberes y se anota su total en la columna *horas por semana* de las actividades. Al sumar los resultados de la columna se obtiene el tiempo total empleado en el departamento por todo su personal.

Personal necesario

Puede suceder que el personal trabaje más horas por semana que las reglamentarias; de ser así, se va a descubrir en el primer análisis del cuadro. Esto

demostrará que falta personal para cumplir con todo el trabajo del departamento durante las horas normales. Ahora se cuenta con una medida que justifica el aumento de personal, ¿pero cuánto más se necesita? La medida indica el número de personas que es necesario contratar, por ejemplo:

Un almacén tiene 10 personas que deben trabajar 42 horas normales a la semana, esto quiere decir que el tiempo disponible del personal es, justamente, 420 horas a la semana, que debería ser la suma de las columna *horas por semana* de las *actividades*. Las horas que sumaron esas actividades al terminar el cuadro fueron 480. ¿Qué dice esto? Que se requieren dos personas con 42 horas semanales. El analista debió quedarse muestreando hasta la hora que salga el empleado, o empleados, que trabaja más de las 42 horas reglamentarias.

Si va usted con el jefe de personal y le muestra el cuadro y el cálculo, seguramente le va a decir que la cantidad de horas anotadas por los empleados en sus hojas de deberes fue exagerada o inflada pues a él no le consta que la gente haya llegado temprano y salido de trabajar tarde, fuera del horario establecido. Dele la razón, pero demuéstrele con otras pruebas que sí se necesita más personal.

Recúrrase a un estudio donde se observe al personal trabajando; el resultado que éste dé, en horas por semana de cada empleado, será verídico, pues estará basado en lo que sí se vio hacer. Un trabajo hecho así tiene una confiabilidad de 95 %, con un cierto porcentaje de error. Este estudio es el muestreo de trabajo que se emplea para medir las labores indirectas, las de un almacén, por ejemplo.

Medición de labores para una distribución del trabajo equitativa y bien dosificada, para una cantidad de personal indispensable y eficiente

VALORACIÓN DEL TIEMPO

Para lograr una buena distribución del trabajo en los almacenes, es necesario conocer las labores que se ejecutan y el valor tiempo de cada una de ellas; sólo de este modo es posible asignar o reasignar el trabajo equitativamente, a la vez que se determina el número preciso e indispensable de empleados.

El paso siguiente a la formulación de los cuadros de distribución de trabajo de los distintos departamentos, es la valoración del tiempo de cada uno de los deberes.

En las prácticas de ingeniería industrial se emplean varios sistemas para la medición del tiempo de las operaciones en la fábrica. De éstas prácticas, la que tiene mayor aplicación en las labores indirectas del almacén es la técnica de muestreo de trabajo.

MEDICIÓN DE LABORES POR EL MUESTREO DE TRABAJO

Uno de los grandes problemas de la industria es que hoy en día su administración se hace cada vez más compleja y sus administradores requieren mayor cantidad de datos e información para tomar decisiones. Cada vez se hace más necesario y difícil obtener los datos que hagan comprender lo que pasa en la planta, en sus distintas labores, para aprovechar todas las oportunidades de reducir costos.

El muestreo de trabajo es un método de observación al azar para obtener mayor cantidad de información, acerca de cualquier actividad, que la que podría recabarse si se realizara una observación continua; además:

a) Permite obtener datos sin vigilar al conjunto de empleados durante todo el tiempo.
b) Es el medio más rápido y económico para medir y supervisar muchas clases de trabajo.
c) Este método no molesta a los empleados, como lo haría una observación continua con un cronómetro para estudios de tiempo.
d) Se cubre una mayor área de trabajo y un número más grande de empleados en menos tiempo, que con estudios convencionales o de otro tipo.

Aplicaciones de la información que proporciona el muestreo de trabajo

Al igual que otros sistemas para la medición del tiempo de las operaciones, el muestreo de trabajo proporciona el estándar de tiempo para cada trabajo; pero además, contesta un gran número de preguntas. Algunas de éstas son las siguientes:

- ¿Cómo usan el tiempo los empleados que realizan labores indirectas?
- ¿Cómo están repartidos los trabajos entre el personal del almacén?
- ¿Se desperdician demasiadas horas en pasos y movimiento por largos recorridos, como consecuencia de una mala planeación de los almacenes?
- ¿Hay demasiadas demoras y viajes innecesarios ocasionados por una mala organización, exceso de papeleo o por procedimientos inadecuados y complicados?
- ¿Cómo se resuelve el problema de los excesos de trabajo momentáneos, seguidos de calma y tiempo ocioso del personal?
- ¿Cuánto cuestan las maniobras de estiba dentro y fuera del almacén?
- ¿Son o no adecuados los medios y el equipo para el manejo de material?
- ¿Cuál es el costo de la mano de obra de cada operación y del total de ellas en el almacén?
- ¿Es o no eficiente el personal?

Pasos para establecer la medición del trabajo por muestreo

Antes de hacer un estudio por muestreo de trabajo, deben seguirse ciertos pasos preliminares e indispensables.

1. Definir específicamente el problema que se desea estudiar. Éste puede ser el tiempo ocioso contra el tiempo productivo de un empleado o del total del departamento; el porcentaje de tiempo que ocupa una, varias o todas las actividades y deberes del almacén, o bien, la determinación del tiempo empleado en cualquier trabajo.
2. Determinar si se justifica el gasto que implica el estudio a partir de la economía de tiempo, de mano de obra o de la mejoría de métodos que se ha de obtener, y el costo de realizarlo.
3. Desmenuzar el problema, o las operaciones, en los elementos que se han de estudiar. Éstas pueden ser las de una sola área, por ejemplo, la de recepción, o bien, todas las labores que se ejecutan en el almacén, por uno o varios empleados.
4. Definir el número de empleados que se ha estudiar en total y en cada porción del estudio.
5. Establecer el grado de precisión, o sea, de error permitido, para determinar el número de muestras que habrán de tomarse.

Metodología

1. Decidir los objetivos que se quieren lograr con el muestreo de trabajo. Éstos pueden ser uno o varios de los siguientes:

   a) determinar, con un grado de certeza dado, el valor tiempo (horas/hombre) que normalmente ocupa una persona en cada una de sus tareas o deberes;
   b) poder analizar las actividades de un empleado, un grupo de personas o departamento, para hacer una mejor distribución de las cargas de trabajo, tareas o deberes;
   c) conocer los costos de las operaciones del departamento;
   d) definir el número de personas absolutamente necesarias para cada trabajo, sección o departamento, y
   e) presupuestar el costo futuro de la mano de obra indirecta (oficinistas, almacenistas, supervisores, etc.) que se requerirá incrementar o un aumento en el volumen de operaciones de un departamento.

2. Determinar las zonas o áreas donde se requiere hacer el estudio, el piso, la oficina, el almacén o cada una de sus áreas: recepción, almacenamiento y entrega.
3. Preparar las listas de actividades del departamento o sección y las de deberes de cada empleado.
4. Anunciar a los empleados que se va a hacer el estudio para que éste no cause sospechas infundadas y tengan confianza. Se les pide que durante las

visitas del analista o la persona que haga el muestreo trabajen normalmente, sin prestar atención a su presencia, y que cooperen contestando las preguntas hechas sobre el trabajo que estén ejecutando.

5. Preparar las hojas para el muestreo (fig. 4.4) con el nombre de la persona que se va a observar, la fecha y cada uno de los deberes que realiza.
6. Determinar diariamente el horario en que se harán las visitas para el muestreo, según tablas de números aleatorios.

¿Quiénes hacen el muestreo?

- Un analista del departamento de sistemas y procedimientos.
- Un analista del departamento de ingeniería industrial.
- Cuando no hay analistas, puede ser un empleado que interrumpa su trabajo normal, durante intervalos determinados, para visitar y tomar muestras en el departamento estudiado.
- Puede ser uno de los empleados del departamento quien dedique su tiempo completo, durante uno o varios días, y se turne con otros compañeros que hagan lo mismo.

El muestreo hecho por el analista

Antes de comenzar el muestreo de trabajo debe determinarse el número de visitas diarias. Por tanto, es necesario formular el itinerario, o sea, el horario de las observaciones.

Para que el muestreo de trabajo sea aceptable estadísticamente, se requiere que cada momento tenga una oportunidad igual, es decir, las observaciones deben caer dentro de un horario determinado al azar, sin prejuicios y sin buscar intencionalmente la inspección de una determinada operación.

Pueden formularse tablas de números fortuitos. Una manera práctica que se aconseja para esto es tomar una página del directorio telefónico o una hoja de la lotería y anotar los últimos tres números en una lista.

Para preparar el itinerario de un día se toman los tres últimos dígitos de una columna, cada día distinta, y se forman diferentes combinaciones de números para constituir el horario.

Ejemplo con números del directorio telefónico:

27-84-63	463	5:00 pm	47-10-25	1025	10:25 am
45-81-31	131	1:31 pm	47-11-50	1150	11:50 am
10-18-24	824	8:24 am	46-03-45	345	3:45 pm
46-49-30	930	9:30 am			

MUESTREO DIARIO

Persona observada:	Departamento:	
Puesto:	Turno:	Fecha:

		HORARIO										
Núm.	*Deberes*	*8:10*	*9:20*	*10:30*	*11:05*	*11:55*	*12:35*	*14:25*	*15:00*	*15:45*	*16:10*	*Totales*
1	Recibir											
2	Pesar											
3	Verificar											
4	Anotar entrada											
5	Estibar											
6	Almacenar											
7	Surtir											
8	Entregar											
9	Empacar											
10	Tiempo ocioso											
11	Fuera del departamento											

Figura 4.4. Forma para tomar muestras diarias.

Deben eliminarse los números que den horas que no son hábiles, como las 7:50, y hay que ajustar los que no indiquen una hora del día (4:63 en el ejemplo anterior) y tomar cuatro dígitos cuando sea necesario (10:25, 11:50, etc.). Enseguida debe ordenarse el horario cronológicamente.

Las visitas, en el número diario que se determinó, se harán de acuerdo con el horario –cada día debe tener uno diferente–. Éstas se realizarán de la siguiente manera:

1. A la hora exacta de cada visita; según el horario, el analista entra al departamento a estudiar con las listas ya preparadas de las personas.
2. Realiza una observación instantánea de lo que hace cada persona del departamento (no espera a que comiencen o terminen, tampoco mide el tiempo, sólo considera lo que encuentra en ese momento).
3. Pone una señal en la columna que corresponda a ese instante, sobre el renglón que indique su observación (*véase* la figura 4.4).

Recapitulación de datos

El analista prepara una hoja de concentración para cada persona (*véase* la figura 4.5) observada, con los datos de las hojas de muestreo diario de todos los días que duró el estudio.

La forma tiene impresos los siguientes espacios: nombre y puesto del empleado, departamento, fecha de iniciación del estudio del último día del muestreo; en los espacios de *operaciones* se anotan a renglón seguido los deberes del empleado contemplados en su lista de deberes y en su hoja de muestreo diario.

El cálculo de los datos lo hace como sigue:

1. Junta las hojas de muestreo de cada empleado.
2. Suma las muestras de cada renglón, de todas las hojas de muestreo de un empleado y anota el resultado en la columna *total de muestras*, en el renglón correspondiente al deber; ejemplo: estibar 60, esto dice que se vio al empleado estibando 60 veces durante el muestreo.
3. Suma el número de muestras de los renglones y apunta el resultado en el último renglón de la columna *total de muestras*; éste es el total de muestras tomadas a un empleado durante todo el estudio.
4. Calcula el porcentaje de muestras de cada renglón respecto del total de ellas y anota el resultado en la columna *porcentaje total*; ejemplo: 60 (estibar) de un total de 400 muestras representa el 15 %.
5. Expresa en tiempo el porcentaje anotado para cada deber, con base en las horas hábiles de la empresa; ejemplo: 60 (estibar), lo cual representa el 15 % del total de 400 muestras es igual a 6:37 horas, si se consideran 42.5 horas hábiles.

Número de muestras

Ya que el muestreo del trabajo está basado en la ley de probabilidades, el número de muestras tomadas determina si es o no confiable cualquier estudio de datos estadísticos; por lo tanto debemos conocer.

1. Cuántas observaciones son necesarias para que el estudio sea lo más representativo de la realidad del trabajo.
2. Qué grado de seguridad y de error puede tener un estudio.

En la mayoría de los casos, en almacenes con cuatro o cinco empleados y con un movimiento mediano, se hacen 1 000 observaciones.

Ahora bien, si se desea comprobar que el número de muestras es suficiente para que el estudio cuente con cierta precisión, se calcula la cantidad de muestras necesarias o el valor del error en un número de muestras ya obtenido.

La fórmula para ese cálculo es la siguiente:

$$E_p = 2\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

HOJA DE CONCENTRACIÓN

Departamento:

Empleado	Fecha de ____ a ____			Total de observaciones
			Porcentaje (promedio) de tiempo	
Deberes	Total de muestras	Porcentaje del total	42.5 hrs. semanal	Horas y minutos
Estibar	60	0.150	6.38*	6 hrs. 23 min**
Cotejar	50	0.125	5.31	5" 19"
Hacer nota entrada	160	0.400	17.00	17" 0"
Pesar	40	0.100	4.25	4" 15"
Entregar	50	0.125	5.31	5"19"
Archivar	20	0.050	2.13	2" 08"
Tiempo ocioso	10	0.025	1.06	1" 04"
Fuera del departamento	10	0.025	1.06	1" 04"
Totales	400	100 %	42.50	42 hrs. 30 min
Estudiado por		Revisado por		

Figura 4.5. Ejemplo de hoja de concentración completa.

donde:

2 = 95 % de seguridad.
E = precisión deseada en fracción decimal, por ejemplo 10 % = 0.10 de error.
p = veces que ocurrió la actividad expresada en fracción decimal, por ejemplo 30 % = 0.30.
N = número de muestras.

Esta fórmula puede desarrollarse como sigue:

$$E_p = 2\sqrt{\frac{p(1-p)}{N}}$$

$$E^2 p^2 = \frac{4\,p\,(1-p)}{N}$$

$$N = \frac{4\,p\,(1-p)}{E^2 p^2}$$

$$N = \frac{4\,(1-p)}{E^2 p}$$

La formula nos da, directamente, el número de muestras necesarias.

Ejemplo: supongamos que el evento que deseamos determinar se aproxima al 30 % del tiempo total. Entonces p = 0.30 y $1 - p$ = 0.70; y también que se acepta un 10 % de error en el estudio, entonces E = 0.10 y 0.10^2 = 0.01.

El número de muestras necesarias para garantizar un 95 % de seguridad, si se acepta un 10 % de error, será:

$$N = \frac{4 \times 0.70}{0.01 \times 0.30} = \frac{2.80}{0.003} = 933;$$

o sea, se deben tomar 933 muestras.

A continuación se encuentra una tabla que determina el número de muestras que hay que tomar para tener una confianza de 95 %, con un margen de error de 4 a 10 % (tabla 4.1). Ejemplo de cómo debe usarse:

Si de la hoja de concentración se selecciona la operación *hacer nota de entrada*, que representa un 40 % del total de las muestras tomadas a una persona, se recorre el renglón de 40 % de la tabla hasta la columna que indique 10 % de error y se encuentre la cantidad de 600 muestras. Si se han tomado solamente 400 deben tomarse 200 más para tener la seguridad, de un 95 %, de no pasar de un más-menos 10 % de error en todo el estudio.

Tabla 4.1. Determinación del número de observaciones para un grado de exactitud dado y un valor *p* de 95 % del nivel de confianza.

Porcentaje del tiempo activo o demorado	Grado de exactitud o error estándar				
p	4 %	5 %	6 %	7 %	8 %
5	47 500	30 400	21 100	15 500	7 600
10	22 500	14 400	10 000	7 340	3 600
12	18 300	11 700	8 150	5 980	2 930
15	14 200	9 070	6 300	4 620	2 270
18	11 400	7 290	5 060	3 700	1 820
20	10 000	6 400	4 400	3 260	1 600
22	8 860	5 670	3 940	2 890	1 420
24	7 920	5 070	3 520	2 580	1 270
26	7 120	4 550	3 160	2 320	1 140
28	6 430	4 110	2 860	2 100	1 030
30	5 830	3 730	2 590	1 900	935
32	5 310	3 400	2 360	1 730	850
34	4 850	3 110	2 160	1 580	775
36	4 440	2 840	1 980	1 450	710
38	4 080	2 610	1 810	1 330	655
40	3 750	2 400	1 670	1 220	600
42	3 450	2 210	1 530	1 130	550
44	3 180	2 040	1 410	1 040	510
46	2 940	1 880	1 300	960	470
48	2 710	1 730	1 200	885	435
50	2 500	1 600	1 110	815	400
52	2 310	1 480	1 030	755	370
54	2 130	1 360	945	695	340
56	1 960	1 260	870	640	315
58	1 810	1 160	805	590	290
60	1 670	1 070	740	545	265
62	1 530	960	680	500	245
64	1 410	900	625	460	225
66	1 200	825	570	420	205
68	1 180	750	520	285	190
70	1 070	685	475	350	170
75	835	535	370	270	135
80	625	400	275	205	100

Nota: Estudio de movimientos y tiempos de Ralph Barues.

Operación de los almacenes

En la organización moderna se ha encontrado la conveniencia de un control de las existencias de todos los almacenes por una sola persona. A este jefe se le llama indistintamente director de materiales, gerente de operación de materiales, entre otras denominaciones.

ORGANIZACIÓN DE LAS FUNCIONES DE LOS ALMACENES

En la gran mayoría de las empresas industriales, el almacén de productos terminados se encuentra dirigido por el departamento de ventas; los almacenes de materias primas y materiales indirectos están bajo la de producción, y las refacciones y herramientas bajo la jefatura de mantenimiento.

La administración moderna ha suprimido esta división por su falta de integración en todo el sistema de abastecimiento, producción y distribución. Se puede pensar que un director de ventas y otro de producción no saben administrar ni controlar los almacenes, como tampoco tienen el tiempo para hacerlo si sus actividades específicas están encaminadas a su especialidad.

El sistema logístico de abastecimiento, almacenamiento, producción y distribución ahora se coloca bajo una sola cabeza que coordina de manera integral las operaciones productivas de la empresa industrial. Esta dirección maneja las necesidades del mercado, la capacidad de la planta, las existencias de cada almacén y los medios de distribución, y así se lleva un control completo de la inversión en inventarios, con un mínimo de riesgo de faltantes.

En la organización moderna se ha centralizado la responsabilidad del abastecimiento y la administración de los almacenes en una persona. Ésta reporta directamente al director general, y en la estructura orgánica se halla al mismo nivel que el director de ventas, de manufactura, administración y finanzas. Bajo su mando se encuentran la oficina de control de los inventarios, el departamento de compras y todos los almacenes centralizados y descentralizados de la compañía. Dependen de este director los encargados o jefes de cada almacén, así como los jefes de las secciones de recepción, empaque y embarque.

Basta decir que un control bien coordinado del abastecimiento, almacenamiento y distribución de los materiales y productos es fundamental e indispensable para integrar los programas de ventas, producción y entregas.

DEPENDENCIA DE LOS ALMACENES Y SU DISTRIBUCIÓN

La dirección de abastecimientos y de almacenes puede ser una entidad independiente, responsable directamente ante la alta gerencia, o bien, una parte o sección de un departamento de control de inventarios, de compras, ventas, contabilidad, etc. Para determinar la distribución y dependencia de los almacenes no puede haber un patrón, pues cada empresa en particular debe tener su organización de acuerdo con sus necesidades.

Se ha encontrado, sin embargo, una organización de las funciones de los almacenes que ahora es común en muchas empresas industriales; en ella las funciones de abastecimiento y almacenamiento se integran en una sola dirección. El organigrama de la figura 4.6 es un ejemplo que puede servir como modelo.

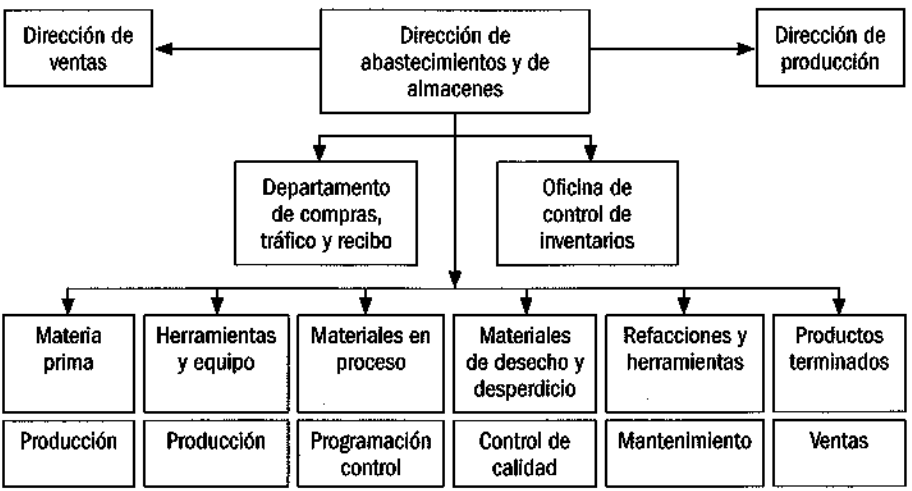


Figura 4.6. Organigrama de las funciones del almacén.

RESUMEN

Las técnicas incluidas en este capítulo pueden resultar, en la práctica, estereotipadas si se aplican al pie de la letra como tipos ejemplares de administración de recursos humanos. Aunque todas ellas son producto de nuestra experiencia, adquirida en un gran número de empresas, deben adaptarse al tamaño de la organización del negocio y a sus objetivos, políticas y especialidades. Lo que sí es invariable y debe tratar de conseguirse es lo siguiente:

1. Un reparto equitativo y justo de las cargas de trabajo del personal.
2. Un óptimo aprovechamiento del conocimiento, experiencia y aptitud de cada empleado o grupo de trabajo.
3. La eliminación o reducción de la duplicidad del trabajo que desempeñan varios empleados.
4. La herramienta para calcular un aumento de personal, con datos verídicos y confiables del valor en horas/hombre que corresponde a cada almacén, zona y trabajo.
5. Conocimiento del contenido y el tiempo de cada actividad y cada deber.

CAPÍTULO 5

Si pudiéramos eliminar muchos de los documentos impresos que enredan el proceso de la administración, la vida sería más sencilla. Por ejemplo, si en un proyecto está comprometido cierto desembolso para una tarea que aparece en un diagrama, podemos concentrarnos en él, lo cual es más fácil que resolver un manojo de papeles.
Por otra parte, si queremos analizar el mecanismo de un control para saber si es el adecuado, procederemos con mucha más habilidad si está descrito en un diagrama y no enredado con páginas de palabras impresas.

ROCCO MARTINO

Un cuadro vale por mil palabras.

PROVERBIO CHINO

OBJETIVOS

Al terminar de estudiar este capítulo, los lectores podrán:

1. Diseñar diagramas que detallen los hechos de un proceso tal como se han elaborado tiempo atrás.
2. Diseñar un nuevo diagrama, después de analizar el primero y haber:

   a) acortado pasos superfluos;
   b) reducido distancias;
   c) eliminado cuellos de botella donde el trabajo o material no fluye;
   d) reducido los costos de operación; y
   e) descrito un mejor arreglo de los hechos, el cual servirá como instructivo.

El diagrama del proceso

DEFINICIÓN

Es una representación gráfica de la secuencia de actividades o pasos que ocurren en un proceso o en un procedimiento, y que se identifican mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; incluye, además, toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido.

Sería difícil exagerar el papel fundamental que desempeñan los sistemas administrativos y productivos en una empresa moderna durante el curso de su desarrollo y crecimiento.

Uno de los valores más relevantes del nuevo enfoque de los sistemas radica en que le da a la empresa los medios para actualizar, constantemente, su estructura orgánica y administrativa; nos referimos a una empresa abierta al cambio, la cual no permanece estática en sus procedimientos.

El sistema de diagramas visto en este capítulo logra ese orden lógico que se pretende, a la vez que procura disminuir la complejidad de los problemas de la administración, mediante el análisis metódico y sistemático de sus procedimientos y trabajos.

Un diagrama muestra la relación y los efectos de la acción recíproca de los diversos elementos que afectan al problema que se estudia.

LOS DIAGRAMAS

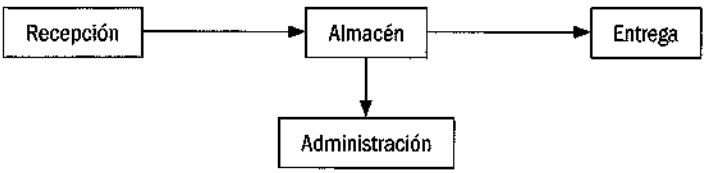
No es posible imaginar la construcción de una casa o un edificio sin planos; pues lo mismo sucede con una empresa, los trámites que siguen los do-

cumentos de la administración y los procesos que se observan en el manejo y la transformación de materiales no pueden dejarse al azar o a la memoria, sin una planificación gráfica.

Todos los pasos de un proceso se pueden analizar si están plasmados en blanco y negro sobre papel, para encontrar deficiencias que puedan corregirse.

Cada empresa tiene múltiples procesos, así como diferentes sistemas y símbolos para construir sus diagramas; aquí se proporcionan los más usuales y convencionales.

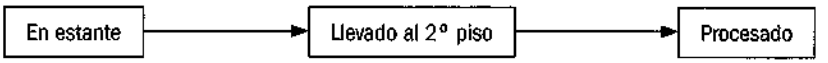
Los más conocidos son elaborados con rectángulos y flechas; se anota el paso dentro del rectángulo. Ejemplo:



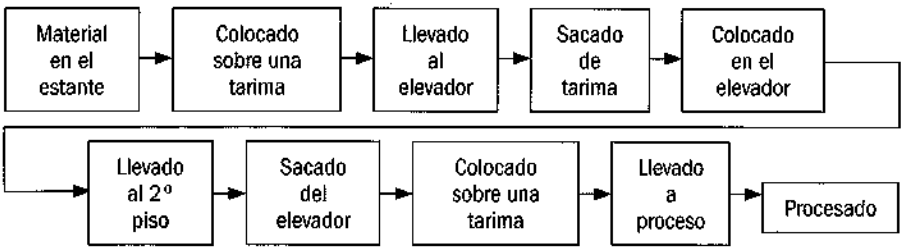
Un diagrama debe:

- Seleccionar una zona, un trabajo o un problema.
- Desmenuzarlo en sus partes componentes.
- Analizar cada parte por separado.
- Reconstruirlo y de esta forma dar una mejor solución.
- Ponerlo a prueba.
- Aplicarlo.
- Supervisarlo.

A continuación se muestran dos diagramas: uno tan corto que no se presta para un análisis y otro que desmenuza el problema con más pasos.



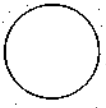
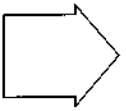
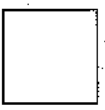
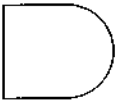
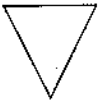
Si se analiza este problema en un diagrama con más pasos, se tiene mayor oportunidad de hacer mejoras.



Un vistazo rápido nos hace pensar que la tarima con el material debe entrar al elevador y así eliminar dos pasos. Un jefe de almacén pensó en una tarima más grande, aunque no cupiera dentro del elevador, que cargándole más material reduciría el número de viajes. Un nuevo jefe hizo la prueba con una tarima de menor tamaño, pero daba lugar a dos viajes más que con la anterior. Un estudio del tiempo mostró: 30 min. para pasar el material al elevador, más 30 min. para sacarlo y colocarlo sobre otra tarima; o dos viajes más de 5 min. cada uno. Resultado: una hora ahorrada menos 10 min., en total 50 min. Esto multiplicado cinco veces en un turno y por 250 días hábiles al año; calcúlese el ahorro anual en tiempo, ahora estímese en dinero.

Los símbolos descritos a continuación, se dice que son convencionales y universales por encontrarse en libros de ingeniería industrial, de sistemas y de administración de varios países (*véanse* el cuadro 5.1 y la figura 5.1).

Cuadro 5.1. Símbolos convencionales que se usan en los diagramas.

	Actividad	Símbolos convencionales
Operación	Ocurre cuando un objeto es modificado en sus características, al ser creado o agregado algo, en el momento de ser preparado para otra operación como transporte, inspección o archivo. Una operación también se presenta cuando se da o recibe información, o se planea algo.	
Transporte	Sucede en el momento en que un objeto, o grupo de ellos, es movido de un lugar a otro; excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección.	
Inspección	Se observa cuando un trabajo escrito, o grupo de ellos, se examina para su identificación, para comprobar y verificar su contenido, al ser revisado para su aprobación.	
Demora	Se da en el instante en que un trabajo o un grupo de ellos es interferido en su flujo, lo que origina que se retarde el siguiente paso planeado; esto es, cuando está temporalmente ocioso.	
Almacenamiento o archivo	Ocurre cuando un objeto, documento o grupo de ellos, es retenido y protegido contra movimientos o usos no autorizados.	

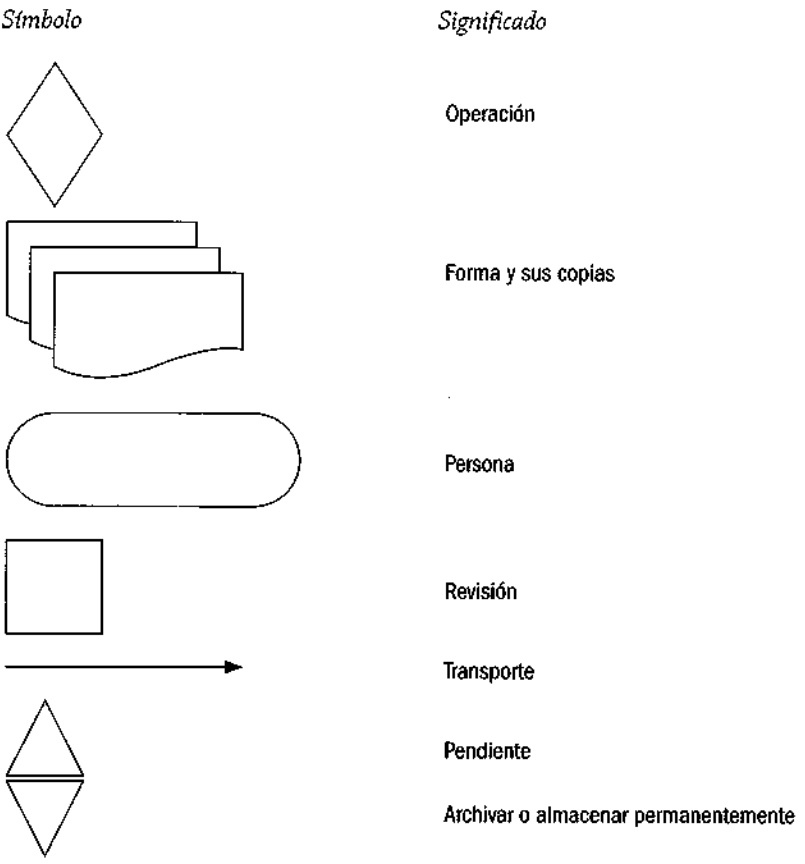


Figura 5.1. Otros símbolos que se usan en los diagramas.

Una vez hecho el diagrama general de un sistema, procedimiento o instructivo, como el ejemplo dado en la figura 5.2, conviene examinarlo y resolver el problema en una de sus partes: como un cuello de botella en el que el trabajo no fluye por intercepciones innecesarias, un alto costo de operación, un exceso de personal o una lentitud exagerada en un trámite engorroso. Para corregir esto, se selecciona la zona problema del diagrama y se desmenuza con mayor detalle. Imaginemos que se toma una lupa para asomarse a esa parte y descomponerla en pequeños pasos. Se procede a colocar los datos en una forma impresa del diagrama del proceso (figura 5.3).

Se harán dos diagramas detallados del proceso: uno actual y otro propuesto; el primero será un reflejo real de la forma en que se hacen las cosas y el segundo presentará los cambios y mejoras logrados y constituirá el instructivo para el manual de administración del departamento o los departamentos que intervienen en el proceso.

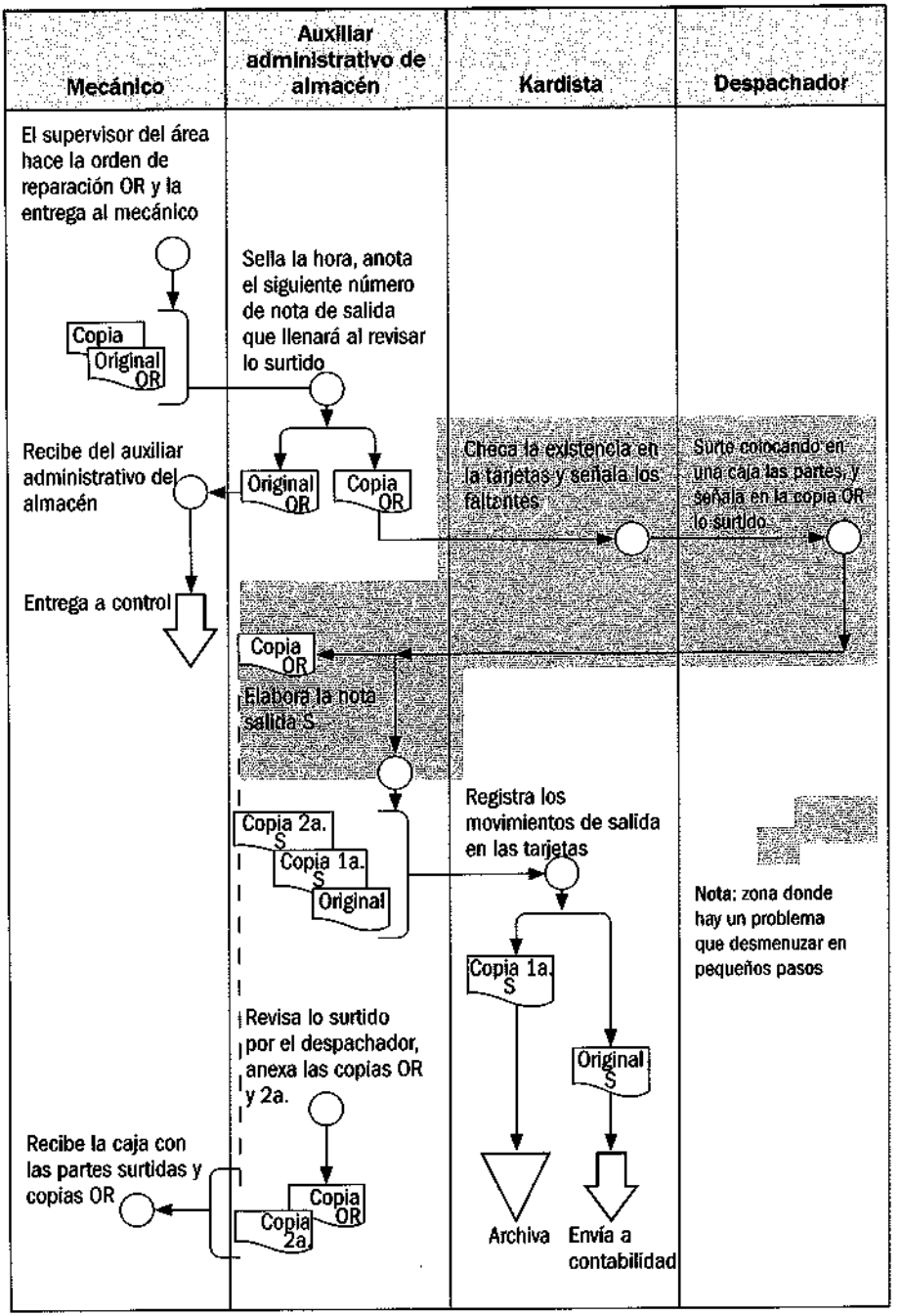


Figura 5.2. Diagrama del proceso de la orden de reparación y de la nota de salida del almacén.

DIAGRAMA DEL PROCESO	
Nombre del proceso	
☐ Hombre o ☐ material	
Se inicia en	Se termina en
Hecho por	Fecha

RESUMEN						
	ACTUAL		PROPUESTO		DIFERENCIA	
	No.	Tiempo	No.	Tiempo	No.	Tiempo
Operaciones						
Transportes						
Inspecciones						
Demoras						
Almacenamientos						
Distancia recorrida	m		m		m	

							Análisis							Acción					
							¿Por qué?							Cambio					
Descripción del paso { Actual / Propuesto }	Operación	Transporte	Inspección	Demora	Almacenamiento	Distancia en metros	Cantidad	Tiempo	¿Qué es?	¿Dónde es?	¿Cuándo?	¿Quién?	¿Cómo?	Observaciones	Eliminar	Combinar	Secuencia	Lugar	Persona	Mejorar
1	○	⇨	□	D	△															
2	○	⇨	□	D	△															
3	○	⇨	□	D	△															
4	○	⇨	□	D	△															
5	○	⇨	□	D	△															
6	○	⇨	□	D	△															
7	○	⇨	□	D	△															
8	○	⇨	□	D	△															
9	○	⇨	□	D	△															
10	○	⇨	□	D	△															
11	○	⇨	□	D	△															
12	○	⇨	□	D	△															
13	○	⇨	□	D	△															

Figura 5.3. Forma para elaborar un diagrama del proceso.

PROCEDIMIENTO PARA EL DIAGRAMA ACTUAL

1. Se anotan los siguientes datos en el cuadro de referencia de la forma impresa (figura 5.3):

   a) Nombre del proceso. El mismo del proceso general que se estudia en sus zonas o partes.
   b) Hombre o material. Se marca en el cuadro si se va a seguir a una persona o a un material (no se puede seguir a lo dos en el mismo diagrama).
   c) Lugares donde se inicia y se termina. Se selecciona una zona problema del diagrama general y luego se señala abarcando todos los pasos de ésta. Se anota el nombre del primer paso, dónde inicia el estudio, y el del último, dónde termina. Ejemplo: si se considera la zona señalada en el diagrama de la figura 5.1, se inicia en *checa la existencia en tarjetas y señala los faltantes* y termina en *elabora la nota de salida S.*
   d) Hecho por. Se anota el nombre del analista o persona.
   e) Fecha. Se anota la fecha.

2. En la columna *descripción del paso,* donde se subrayó "actual" o "propuesto", según corresponda, se anota en cada renglón únicamente un paso. Se emplean pocas palabras para que quede identificado en una sola línea.
3. Se llena con lápiz o con color el interior del símbolo que corresponda a cada una de las regiones. Se resaltan los transportes y las demoras con color rojo, para analizarlos primero, y posteriormente los demás símbolos con color azul.
4. Con una línea se unen todos los símbolos destacados.
5. En cada renglón y en la columna *tiempo,* se anota el tiempo estimado en horas, horas y fracción, minutos o minutos y fracción. La unidad de tiempo escogida deberá emplearse en todo el diagrama.
6. En cada renglón que indique *transporte,* se anota en la columna correspondiente la distancia estimada del recorrido.
7. En cada línea donde se indique *transporte,* se anota en la columna *cantidad* el número de unidades transportadas.
8. En la columna *observaciones,* se escribe en cada renglón algún dato que ayude al análisis, como el nombre o puesto de la persona, el lugar donde se desarrolla el paso, etcétera.
9. En el resumen que aparece en la parte superior de la forma se anota lo siguiente:

   a) el número de veces que aparece cada símbolo en el diagrama;
   b) la suma de los tiempos de cada símbolo en la columna *tiempo,* y
   c) en el renglón *distancia recorrida,* la suma de las distancias anotadas en los renglones con este símbolo.

PASOS PREVIOS A LA CONSTRUCCIÓN DEL DIAGRAMA DEL PROCESO

1. Seleccione el proceso del cual se va a obtener el diagrama.
2. Determine *dónde empieza* y *dónde termina* el proceso o porción seleccionada.
3. Siga el proceso *manteniéndose dentro de él*; no hay que tratar de cambiar a otro en el mismo diagrama. Debe seguirse exclusivamente a uno de los dos, hombre o material, no se puede observar a los dos en el mismo diagrama.
4. Identifique cada paso en el proceso, de acuerdo con su actividad distintiva y su símbolo.
5. Enumere los pasos según su secuencia. Descríbanse en forma clara y concisa, de manera que se pueda entender de qué paso se trata.
6. Llene la forma especial del diagrama, se debe incluir toda la información adicional que se considere necesaria, tal como distancia, tiempos y cantidades. En la parte de observaciones resalte los puntos que se crea conveniente analizar.

Análisis del diagrama del proceso

Análisis del diagrama en conjunto. Este análisis tiene como objetivo encontrar deficiencias en el orden o secuencia en que se suceden las actividades: exceso de transporte, demoras, inspecciones, almacenamiento o repeticiones de alguna actividad.

Análisis de un grupo de pasos. Generalmente los proceso se pueden dividir en varias partes, las cuales comprenden cierto número de pasos; por ejemplo, cuando en el proceso completo el material tiene que atravesar por varios departamentos, se puede tomar en este caso el grupo de pasos que ocurren en cada departamento y dividir la hoja del diagrama en columnas, una para cada departamento.

Una vez realizada esta división por grupos, se analiza cómo están relacionados y cuál es su propósito en el proceso. Es necesario ver si su secuencia es la más adecuada, si se pueden combinar o si el grupo completo es absolutamente necesario o si es posible eliminarlo total o parcialmente.

Análisis de cada paso. Después de haber hecho los dos análisis anteriores, se procede al estudio de cada paso del proceso. Para facilitar y sistematizar este estudio crítico se usan estas preguntas:

¿Para qué sirve el paso que se está considerando?, ¿si se dejara de hacer, qué pasaría?

¿Por qué es necesario hacerlo? Si la contestación es "porque así se ha hecho siempre" u otra que no justifique el trabajo y el costo, debe eliminarse.

¿Dónde debe hacerse?, ¿se lleva a cabo en el almacén o área más apropiada?

¿Cuándo debe hacerse? Aquí se pueden reducir tiempo, trabajo y costo, si se cambia la secuencia o la frecuencia.

¿Quién debe hacerlo?, ¿existirá otra persona con menor jerarquía o sueldo que pueda hacer lo mismo, o bien, más apta?

¿Habrá otro método de trabajo más sencillo que ahorre tiempo y esfuerzo?

Con estas preguntas podemos encontrar que quizá el paso debe hacerse en otro lugar, en otra máquina, que hay que usar un medio diferente de transporte, que tal vez sería más conveniente cambiar la secuencia, es decir, hacerlo antes o después. Es probable que la persona que hace ese paso no sea la más indicada y sería conveniente estudiar quién podría hacerlo.

En muchas ocasiones se pueden combinar dos o más pasos en uno solo, lo cual puede traer un ahorro de tiempo, máquinas, personal y de distancias recorridas.

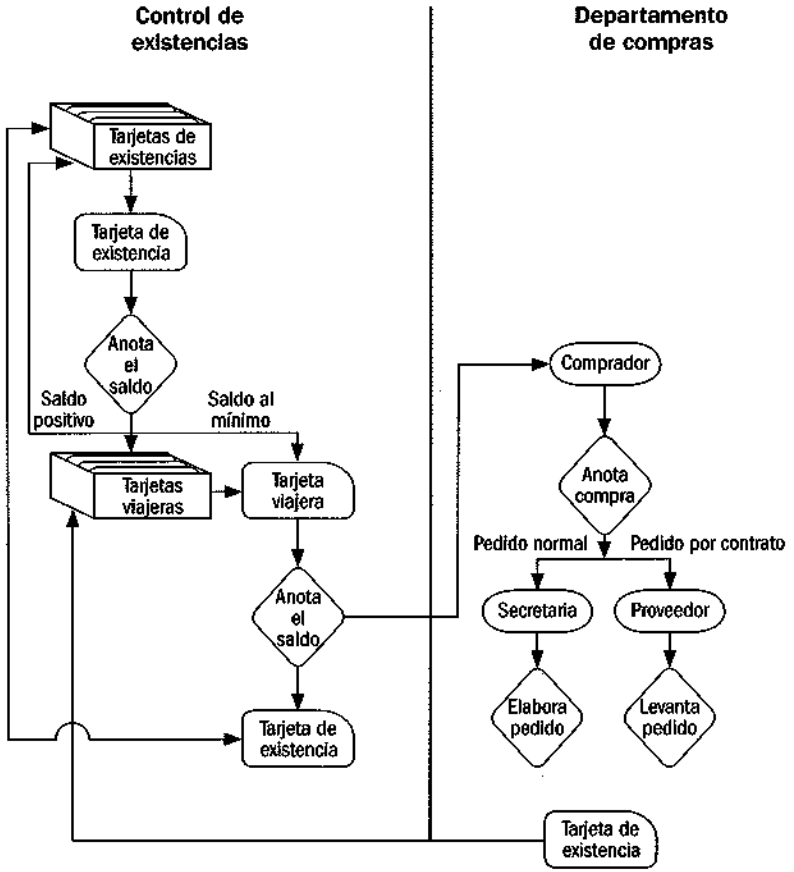


Figura 5.4. Diagrama del proceso de la tarjeta viajera.

EJEMPLO DE UN DIAGRAMA DE PROCESO QUE SIRVE DE INSTRUCTIVO

En la figura 5.4 se ilustra un diagrama dividido en dos columnas: una con instrucciones para un encargado del control de existencias y otra con instrucciones para un comprador y una secretaria del departamento de compras.

En la primera columna aparecen dos tarjeteros y los signos y fechas que indican los pasos que debe seguir el encargado del control de existencias. Éstos son los siguientes:

1. Cada vez que el encargado hace un movimiento de salida en la *tarjeta de existencias*, del primer tarjetero, observa si el saldo ha llegado a una cantidad que está previamente anotada como punto de reorden. Si el nuevo saldo no ha llegado a esa cantidad, la flecha le indica que regrese la tarjeta a su lugar en el primer tarjetero.
2. Si el nuevo saldo ha llegado a la cantidad determinada como punto de reorden, entonces saca la tarjeta correspondiente al mismo artículo del segundo tarjetero, la *tarjeta viajera* o *requisición continua*; en ésta anota el saldo en la columna respectiva.
3. Envía la tarjeta viajera o requisición continua al departamento de compras y después regresa a su tarjetero la tarjeta de existencias.
4. Cuando recibe la tarjeta de la secretaria de compras, le coloca una señal en la fecha de próxima llegada (que anotó el comprador) y la guarda en su tarjetero.
5. Diariamente revisa su tarjetero de requisición continua y observa las tarjetas que tienen una señal de espera para ese día, avisa al comprador el retraso y mueve la señal a otros días si así se lo indica éste.
6. Recibe del almacén una *nota* o *aviso de entrada*, retira las dos tarjetas de sus tarjeteros, hace el movimiento de entrada en la de existencias y anota la fecha, la cantidad recibida y el saldo por recibir en la tarjeta de requisición continua.
7. Retira la señal del día y regresa la tarjeta a su tarjetero.

Necesidad del análisis de sistemas

La estructuración de una empresa consiste en crear y ordenar sus diversos órganos, en definir sus funciones y en determinar los procedimientos que permitan a cada órgano cumplir con su función, tanto en el interior como en sus relaciones con el exterior.

El trabajo de estructuración casi siempre es una reorganización de la empresa ya establecida, una mejora de sus métodos de trabajo; es la búsqueda de mejores precios, mejor calidad y mayor rendimiento, son métodos más sencillos, más claros y menos costosos. Raramente se empieza de cero, hay que organizar lo que ya trabaja; por tanto, para comenzar, hay que conocer qué es lo que se hace.

El análisis de los sistemas es el estudio ordenado de una organización, sus procedimientos o métodos de trabajo, con el fin de mejorarlos. Resuelve problemas al identificar todos los detalles de las partes componentes.

El análisis es necesario para conocer todos los elementos que constituyen un trabajo y, a través de ese conocimiento, definir las operaciones indispensables que deberán subsistir en un nuevo orden y modo de trabajar. Además, permite al organizador conocer objetiva y completamente todo lo que pasa para así poder discutir los hechos de la manera más clara posible con todos los interesados, con el fin de poner en evidencia las incidencias humanas.

OBJETIVOS DEL ANÁLISIS

El fin principal de la organización de las empresas es elevar su índice de productividad, es decir, obtener el punto óptimo de ocupación de todos los factores productivos: capital, hombres, materias primas, instalaciones, equi-

po, maquinaria, sistemas, etc. Debe verse la productividad como un medio y no como un fin, puesto que su objeto final es obtener para toda la población un nivel de vida más alto al aumentar la disponibilidad real de bienes y servicios, es decir, elevar el poder adquisitivo del consumidor.

Por lo tanto, si el ritmo de crecimiento o la ampliación extraordinaria de la capacidad productiva es el resultado de una mejor organización, el análisis persigue este mismo fin. Además, se pueden enumerar los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficiencia productiva de una organización en su totalidad.
- Hacer que todos los datos manejados en los trámites normales, sean realmente efectivos y de utilidad para una mejor administración.
- Obtener un mejor aprovechamiento del tiempo, esfuerzo, iniciativa e ideas dinámicas del personal.
- Llevar a efecto técnicas de organización científica en todas las operaciones administrativas.
- Ayudar al desarrollo intelectual y de capacitación del personal.
- Llevar a cabo la simplificación de los trabajos.
- Reducir los costos de operación.
- Ayudar a la administración a interpretar y usar, de una manera más efectiva, toda la información trasmitida.
- Instalar un programa de medición del trabajo de la oficina o almacén.
- Mecanizar, en la medida de lo posible, las operaciones del procesamiento de datos.
- Facilitar una mayor utilización de los datos procesados, ya sea mecánicamente o a mano.
- Hacer ver al personal la importancia de todo lo anterior y los beneficios que pueden resultar del análisis de método.
- Establecer el análisis metódico sobre bases continuas para el estudio de nuevos sistemas, papeles, equipo, entre otros.

RESUMEN

No es posible dar recetas para diseñar los bloques que han de sostener la estructura de una organización, o para el diseño de esa estructura. El acercamiento tradicional al identificar las unidades básicas de organización ha sido el análisis de todas las actividades necesarias para su mejor desempeño. Esto resulta ser una simple lista de las funciones típicas que podemos ver en los diagramas de proceso. Este acercamiento es un ensamblaje mecánico de partes, pero la organización debe ser orgánica, no mecánica. Háganse los análisis de acuerdo con este punto de vista.

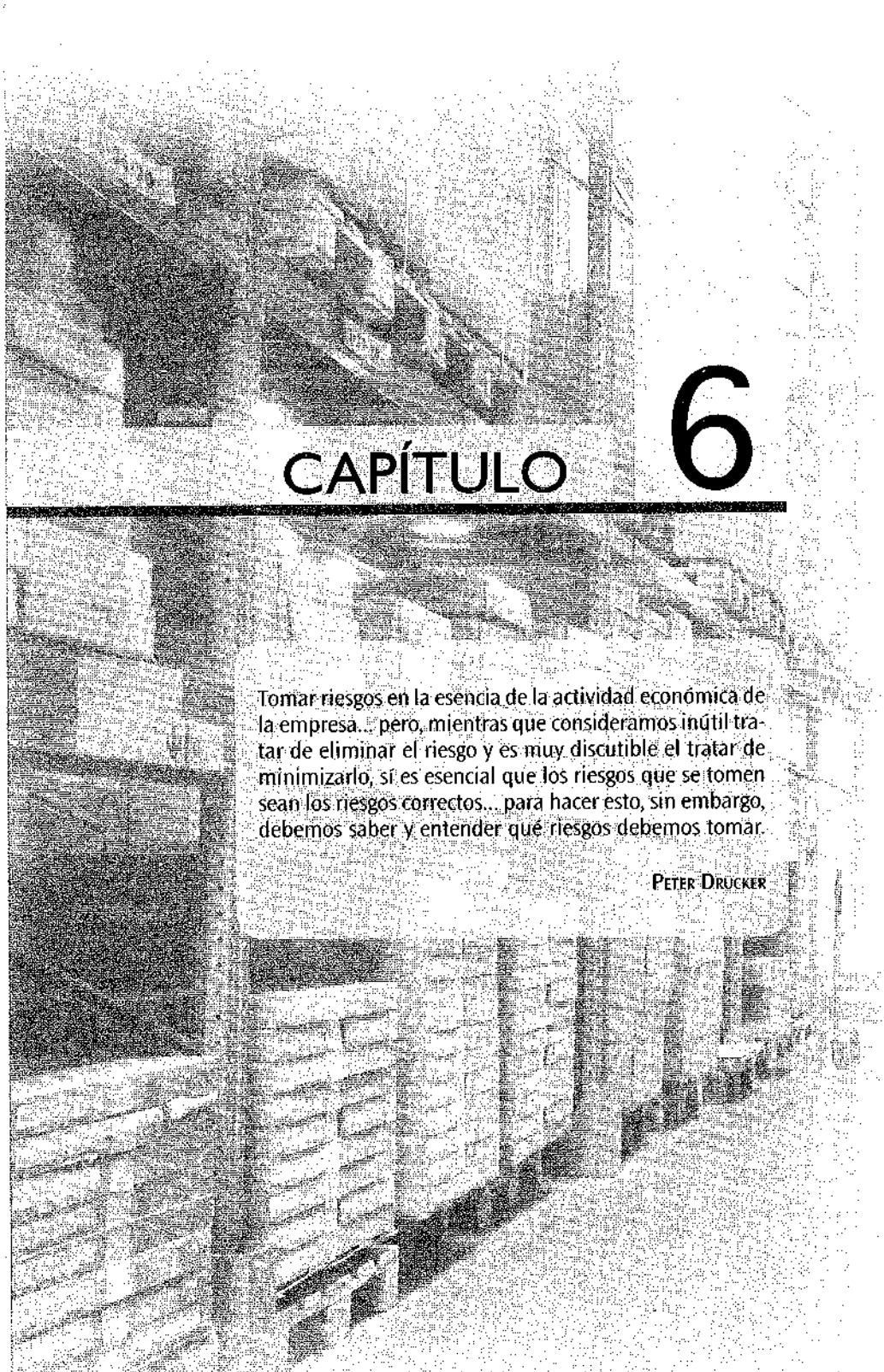
Esta obra puede haber despertado inquietudes en los lectores, quienes querrán arreglar su mundo como ya se ha dicho antes, de forma metódica y sistemática, pero pueden caer en el error de tratar de abarcar todo y así dispersar sus esfuerzos. Se ha dicho que el manual de administración de cada departamento no es completo, sino que es una guía para los empleados en el desempeño de sus actividades, y la manera más comprensible y fácil de lograrlo es por medio de diagramas. Cierto, pero ahora lo que tratamos de exponer es la necesidad de analizar primero todo lo que debilite la estructura o que no oriente las actividades de todo el personal hacia los objetivos del negocio. Pregúntese usted, administrador del almacén, ¿en qué área se requiere una ejecución excelente para lograr los objetivos de la compañía?, ¿en qué áreas la ejecución deficiente pone en peligro los resultados anhelados? y, finalmente, ¿cuáles son los valores en verdad importantes para la empresa y que están estancados en algún área?

Analícense los pasos que siguen los materiales dentro y fuera del almacén, el engorroso papeleo que obstruye un sistema y eleva su costo, y los trámites que entorpecen la fluidez del servicio a clientes o a producción. Esto toma tiempo, no debe desperdiciarse.

Tómese el problema más grave o importante –sólo uno–, póngale un signo de pesos a cada detalle o paso de un proceso para saber si es costeable hacerlo. No hay que dispersarse abarcándolo todo a la vez, pero tampoco conformarse con todo lo que se hace ni cómo se hace, búsquense las mejoras.

El estudio de este capítulo debe servir para interpretar los diagramas, si se conoce la técnica se podrá participar con la experiencia en el análisis y en la mejoras; se tendrá la capacidad para guiar a los subordinados en los procesos que han de ejecutar, y se podrán presentar ideas de manera clara y precisa en una gráfica que todos entiendan.

William James, creador del pragmatismo –la filosofía de la acción–, nos dice que la mayoría de los hombres nacen con todas las dotes necesarias para realizar obras importantes; no necesitan más que empeñarse.



CAPÍTULO 6

Tomar riesgos en la esencia de la actividad económica de la empresa... pero, mientras que consideramos inútil tratar de eliminar el riesgo y es muy discutible el tratar de minimizarlo, sí es esencial que los riesgos que se tomen sean los riesgos correctos... para hacer esto, sin embargo, debemos saber y entender qué riesgos debemos tomar.

PETER DRUCKER

OBJETIVOS

Al terminar este capítulo, quienes lo estudien podrán:

1. Llevar un mejor control de las existencias, mediante nuevos sistemas de tarjetas.
2. Llevar estadísticas de consumos.
3. Utilizar un mejor método para requerir al departamento de compras.
4. Llevar un registro de las compras hechas de cada material.
5. Diseñar sus propias formas para el control de las existencias y la administración de los almacenes.

Control de existencias: sistema de tarjeta para inventario perpetuo

El sistema de llevar los datos de las existencias en los almacenes, en una tarjeta, fue introducido por C. E. Woods.[1] Desde entonces, en la gran mayoría de las empresas se ha empleado el mismo diseño de tarjeta, con pocas modificaciones, pero la cual proporciona los mismos datos.

Los datos que proporciona la tarjeta convencional y tradicional de Woods son: fecha, concepto, entrada, salida y saldo. Ésta ha servido y seguirá sirviendo cuando el único objetivo sea conocer el último saldo, en especie o valor. Sin embargo, no sirve para un mejor control de los inventarios que buscan lograr otros objetivos.

El crecimiento acelerado de los negocios ha hecho más compleja la administración de los inventarios. El nuevo administrador requiere más datos, y se los puede proporcionar una computadora o un mejor sistema de tarjeta.

En este libro se dan dos nuevos modelos de tarjetas, que son empleados en un gran número de empresas en Estados Unidos, en México y en toda Latinoamérica. En las figuras 6.1 y 6.2 se describe el diseño de las dos tarjetas.

[1] Woods, C. E., *Organizing a Factory*, The System Co., Nueva York, 1908.

Tarjetas para control de existencias de materiales

PROPÓSITOS

- Poder promediar el consumo mensual para los cálculos de mínimo, punto de reorden y lote económico de compra.
- Tener siempre a la vista la mercancía reservada que debe salir del almacén para el departamento de producción, debido a un programa de producción o en espera de completar un requerimiento.
- Estar al corriente de lo que está por llegar al almacén, por pedidos en tránsito de compras.
- Saber en cada instante la existencia física en el almacén.
- Conocer en cualquier momento la existencia real, o física, más lo que está por llegar, menos lo que está reservado por salir.

ENCABEZADOS

En los espacios en blanco (*véase* la figura 6.1) se anota:

Descripción. El nombre del material, conocido por la empresa y el proveedor.
Número. El número clave de la empresa.
Unidad. Los metros, kilos, litros, entre otros.
Máximo. La cantidad máxima que ha de comprarse.
Mínimo. La cantidad mínima, la cual es el punto para reabastecer o colocar un pedido.
Lote económico. La cantidad calculada como lote económico de compra.
Consumo. El registro mensual de consumos de enero a diciembre.

TARJETA PARA CONTROL DE EXISTENCIAS

Descripción	Número	Unidad	Máximo	Mínimo	Lote económico
Lámina CR Cal 26 – 3 × 8	522638	Kg	5 000	2 090	4 500

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
1 800	1 000	1 750	1 700	1 600	1 750	1 000	1 800	2 000	1 600	1 500	1 700	19 200
1 800	2 800	4 550	6 250	7 850	9 600	10 600	12 400	14 400	16 000	17 500	19 200	122 950

Fecha	Referencia	Reservado			En tránsito de compras			Existencias			
2010		Aumento	Disminución	Acumulación	Cantidad	Acumulación	Fecha de entrada	Entrada	Salida	Saldo	Existencia real
17 Enero	Inventario									500	500
18 Enero	P de C. 105	2 000		2 000						500	−1 500
19 Enero	O de C. 125				5 000	5 000	25 Enero	0	0	500	3 500
22 Enero	P de C. 110	4 000		6 000		5 000				500	500
25 Enero	O de C. 28			6 000	5 000	10 000	28 Enero			500	4 500
29 Enero	Nota E. 50			6 000		5 000		5 000		5 500	4 500
29 Enero	Fact. 1020		2 000	4 000		5 000			2 000	3 500	4 500
1o. Febrero	Nota E. 60			4 000	−3 000	2 000		3 000		6 500	4 500
2 Febrero	Fact. 1090		4 000	0		2 000			4 000	2 500	4 500

Figura 6.1. Tarjeta para control de existencias.

COLUMNAS

En ellas se anota lo siguiente:

Fecha. Día del movimiento.
Referencia. Algunas de las causas de movimiento, como número de:

a) orden de fabricación;
b) requisición o de salida;
c) pedido de compra, o
d) nota de entrada al almacén o de remisión del proveedor.

Reservado. Esta columna tiene tres encabezados:

a) Aumento. Aquí se anota la cantidad que pide producción según su programa y que está pendiente de entrega.
b) Disminución. Se escribe la cantidad de unidades reservadas que se entregan a producción.
c) Acumulado. Se apuntan los saldos cada vez que se aumentan o disminuyen las cantidades por reserva o disminución.

En tránsito de compras. Esta columna consta de tres encabezados:

a) Cantidad. Se anota cada cantidad de pedido hecho al proveedor.
b) Acumulado. Se suman las cantidades pendientes de recibirse.
c) Fecha de entrada. Se anota la fecha en que se espera recibir cada pedido.

Existencias. Esta columna está dividida en cuatro partes:

a) Entrada. Se registra la cantidad que llega al almacén.
b) Salida. Se anota la cantidad entregada a producción.
c) Saldo. Se apunta la existencia que resulta de sumarle al saldo físico la cantidad que llega al almacén y de restarle lo que sale de él.
d) Existencia real. En esta última parte queda anotada la cantidad que, después de cada movimiento, resulta ser el saldo de existencia física más lo que está en tránsito de compras y menos lo que está por entregarse a producción.

Tarjeta de requisición viajera

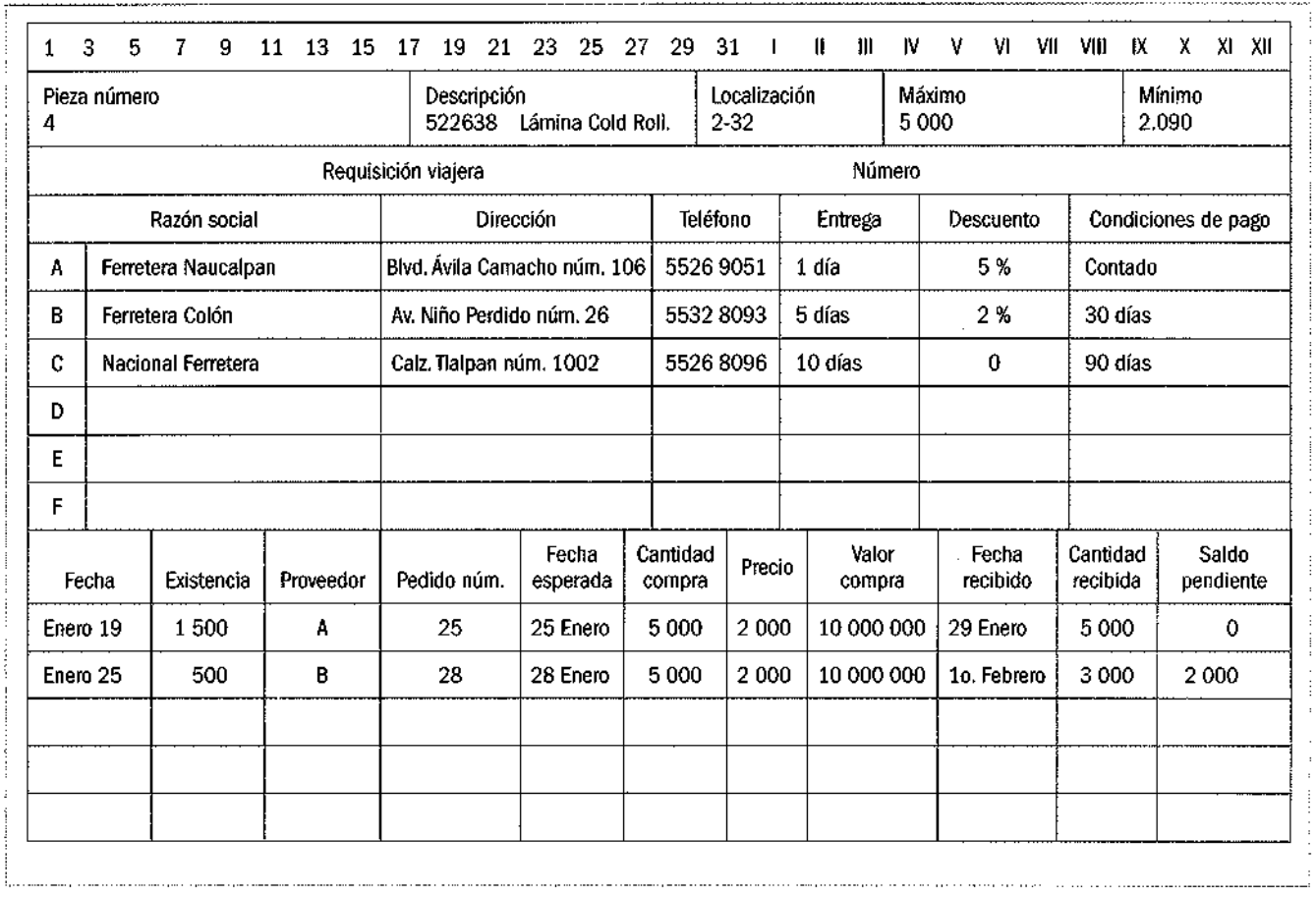
ENCABEZADOS

En los espacios en blanco (*véase* la figura 6.2) en el primer renglón se anota:

Pieza número.
Descripción.
Localización.
Máximo.
Mínimo.

En los tres renglones que hay a continuación se anota lo siguiente:

Razón social. La razón social del proveedor.
Dirección. La calle, el número y la población.
Teléfono. El número de teléfono del proveedor.
Entrega.
Descuento. El porcentaje de descuento concedido.
Condiciones de pago. El plazo dado por el proveedor para el pago de sus facturas.



1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 I II III IV V VI VII VIII IX X XI XII

Pieza número	Descripción	Localización	Máximo	Mínimo
4	522638 Lámina Cold Roll.	2-32	5 000	2.090

Requisición viajera — Número

	Razón social	Dirección	Teléfono	Entrega	Descuento	Condiciones de pago
A	Ferretera Naucalpan	Blvd. Ávila Camacho núm. 106	5526 9051	1 día	5 %	Contado
B	Ferretera Colón	Av. Niño Perdido núm. 26	5532 8093	5 días	2 %	30 días
C	Nacional Ferretera	Calz. Tlalpan núm. 1002	5526 8096	10 días	0	90 días
D						
E						
F						

Fecha	Existencia	Proveedor	Pedido núm.	Fecha esperada	Cantidad compra	Precio	Valor compra	Fecha recibido	Cantidad recibida	Saldo pendiente
Enero 19	1 500	A	25	25 Enero	5 000	2 000	10 000 000	29 Enero	5 000	0
Enero 25	500	B	28	28 Enero	5 000	2 000	10 000 000	1o. Febrero	3 000	2 000

Figura 6.2. Tarjeta de requisición viajera.

COLUMNAS

En las columnas y renglones se anota lo siguiente:

Fecha. La del día del requerimiento.

Existencia real. El encargado de las tarjetas anota la cantidad de existencia real, tomada de la tarjeta para control de existencia.

Proveedor. La letra del renglón del proveedor seleccionado.

Pedido número. El número de folio del pedido de compra.

Fecha esperada. La fecha prometida por el proveedor para entregar lo pedido.

Cantidad compra. La cantidad en especie requerida.

Precio. El precio unitario cotizado por el proveedor.

Valor de compra. La multiplicación de la cantidad de compra por el precio unitario.

Fecha recibido. La fecha de la entrada del material al almacén.

Cantidad recibida. La cantidad del material recibido.

Saldo pendiente. La cantidad que resulte de la diferencia entre la cantidad de compra y la cantidad recibida. Este saldo debe aparecer como pendiente en la columna de acumulado, de la sección de tránsito de compras de la tarjeta para el control de existencias.

Otros documentos para el control de existencias

REQUISICIÓN AL ALMACÉN DE MATERIALES

A este almacén se le puede requerir material con los siguientes documentos:

- *Copia del programa de producción*, en la cual se detallan los materiales y las fechas en que se deben entregar a las secciones respectivas de manufactura.
- *Orden de manufactura*, en que se han anotado los materiales y la fecha de su entrega.
- *Requisición*, comúnmente llamada vale (*véase* la figura 6.3).

REQUISICIÓN AL ALMACÉN

CÓDIGO DE ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	IMPORTE

CUENTA DE CARGO			Unidad	Orden de trabajo	Clase	Hecho por:	Recibido:	Registro Kardex Almacén
Mayor	Cuenta	Subcuenta						

Número:	Fecha:	Autorizado:	Despachado:	Registro de contabilidad planta

Figura 6.3. Requisición al almacén de materiales y refacciones.

REQUISICIÓN DE COMPRAS

Fecha		Departamento				
Cantidad	Unidad	Descripción completa	Proveedores			Pedido número

Entregar a:	Proveedor:
Cargo:	
Área:	Solicitado por:
Uso (detallar en qué proceso o máquina será usado y con qué producto se relaciona):	
Fecha en que se necesita:	Aprobado departamento de costos:
	Aprobado:

Figura 6.4. Requisición de compras.

El documento debe estar debidamente autorizado y debe tener original y suficientes copias para:

- Los empleados que surten y despachan.
- El encargado de tarjetas o sistemas de control de inventarios.
- Contabilidad.

El mismo documento puede servir como requisición y como autorización de salida si cuenta con las copias suficientes para:

- Los almacenistas surtidores.
- El empleado de control de tarjetas, de control de inventarios o de procesamiento electrónico de datos.

Un sistema puede necesitar documentación de salida aparte de la requisición. El documento de salida conviene al señalar lo que realmente sale del almacén; puede ser que la requisición o vale no se complete por faltantes en almacén.

REQUISICIÓN DE COMPRAS

Los materiales que no se tienen en el almacén y los cuales no tienen tarjeta de existencias ni viajera se requieren a través de órdenes de compra (figura 6.4).

SALIDA DEL ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS

El proceso es el siguiente:

1. Llega al almacén una copia de un pedido del cliente o una copia de la factura aprobada por el departamento de crédito.
2. Se surte la mercancía pedida por el cliente.
3. Se elabora una *salida de almacén* (figura 6.5) con las copias que requiera el sistema interno de la compañía. Es importante que se anote el número de la factura; en algunas compañías, también es necesario apuntar el número de pedido del cliente.

ENTRADA AL ALMACÉN

En el departamento o sección de recepción se elabora la documentación de entrada a la compañía. Ésta puede ser una:

- copia de la remisión del proveedor;
- copia de la factura/remisión del proveedor;
- boleta marcada por la báscula electrónica, o
- boleta o nota de entrada (figura 6.6).

Este documento debe llegar, con las copias del sistema de la compañía, a los siguientes lugares:

- Departamento de compras.
- Departamento de contabilidad.
- Sección de pagos.
- Encargado de las tarjetas del control de inventario.
- Encargado del procesamiento electrónico de datos.

Cada compañía cuenta con su propio sistema; sin embargo, normalmente este documento se coteja con la orden de compra y con la factura del proveedor.

SALIDA DEL ALMACÉN

Entregado a: Fecha:

Concepto de salida:

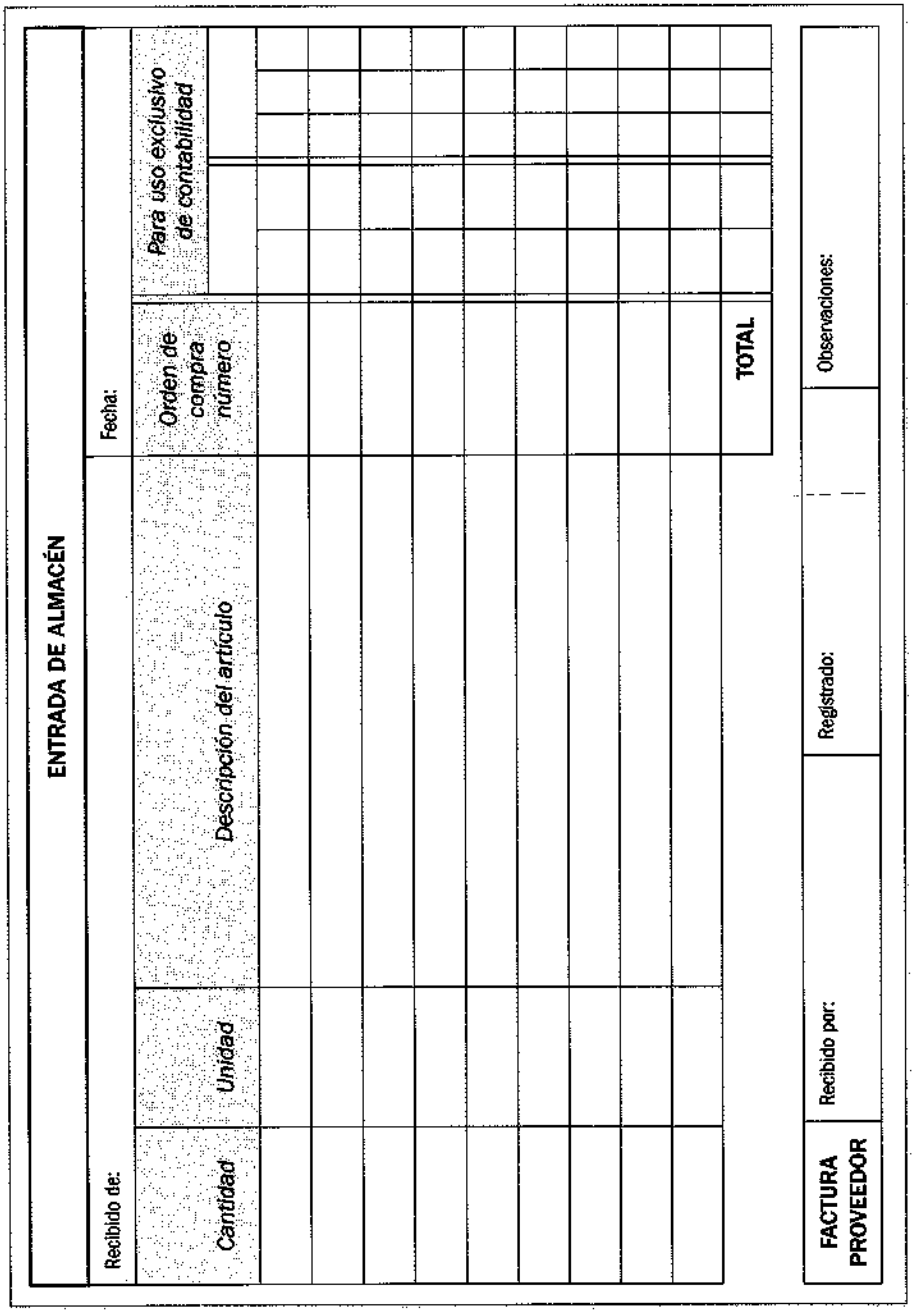
Cantidad	*Unidad*	*Descripción del artículo*	*Costo por unidad*	*Importe*
			TOTAL	

CONTROL

Autorizado por: Entregado por: Recibido por:

Cárguese: Registrado:

Figura 6.5. Forma empleada para dar aviso al departamento de contabilidad, acerca de los materiales o productos entregados al departamento solicitante.



ENTRADA DE ALMACÉN

Recibido de: _____ Fecha: _____

Cantidad	Unidad	Descripción del artículo	Orden de compra número	Para uso exclusivo de contabilidad

El inventario

Consiste en una lista detallada de los bienes de la compañía; esta lista se clasifica contablemente en fijo y circulante.

El inventario del activo fijo de la compañía comprende los bienes que no se consumen durante la práctica diaria de las operaciones de la oficina o de la producción, como muebles, equipo y máquinas; el del activo circulante comprende los bienes que se gastan o consumen en las operaciones de oficina o de producción como la papelería, los útiles de trabajo de la oficina o los materiales que entran en producción o se usan para el mantenimiento del equipo y la maquinaria.

OBJETIVOS

- Dar a conocer a los departamentos de contabilidad y de finanzas el valor real de todas las existencias.
- Facilitar la auditoría externa y fiscal.
- Proporcionar a los departamentos de ventas, programación, producción y compras el estado de las existencias.

REQUISITOS PARA EL INVENTARIO

El inventario debe partir de un programa de trabajo en el que se tendrá en cuenta que los inventarios sean:

- Completos en momentos previamente seleccionados.
- Selectivos, por muestreo al azar.
- Por periodos de orden de adquisición.

También se determinará de qué productos se hará el inventario:

- Materias primas del almacén central.
- Materiales auxiliares de producción.
- Materiales auxiliares de aseo.
- Materias primas de los subalmacenes de producción.
- Productos semiterminados o materiales en proceso.
- Refacciones y herramientas.
- Productos terminados.
- Materias primas y materiales obsoletos.
- Papelería y útiles de oficina.

MOMENTO PARA EL INVENTARIO

El momento ideal para la toma del inventario es aquél en que la producción es menor, de manera que la planta pueda cerrarse mientras se toman los datos y los empleados puedan disfrutar de sus vacaciones anuales durante ese tiempo. La oportunidad del inventario debe decidirse en cooperación con los departamentos de ventas, finanzas y producción, considerando, asimismo, las condiciones que lo imposibiliten; el inventario anual debe ser tomado en la misma fecha todos los años.

PASOS PARA LA PREPARACIÓN Y TOMA FÍSICA DE LOS INVENTARIOS

Oficina

1. Selección de personal para la toma del inventario. Por la importancia que tiene la precisión, la veracidad y el tiempo en la toma física de los inventarios, el personal de las oficinas de contabilidad o de otros departamentos debe ser muy bien seleccionado en cuanto a:

   - aptitudes, y
   - tiempo disponible.

2. Adiestramiento del personal asignado a la toma de los inventarios. Deben formularse instructivos sobre el plan de trabajo y la manera de administrar

la toma del inventario y, especialmente, sobre el uso y anotaciones en las tarjetas para inventario usadas en los conteos físicos.

3. Preparación de las tarjetas para inventario en la oficina. Las tarjetas para doble conteo pueden conseguirse en las papelerías con diferentes diseños, o bien, pueden mandarse a imprimir de acuerdo con las necesidades de la empresa. El modelo que aquí se adjunta tiene todos los datos que son comunes a este sistema de doble conteo. Estas tarjetas deben estar foliadas y tener divisiones perforadas. En las dos primeras divisiones, numeradas 1 y 2, se rellenarán en la oficina de contabilidad los espacios en blanco que indican parte número, localización y descripción. Las anotaciones en la tercera división, no numerada, serán: cuenta de mayor, subcuenta, inventario físico y tarjeta.
4. Corte y resguardo de la sección de las tarjetas diferenciada con la leyenda *para uso exclusivo de contabilidad*. Éstas pueden separarse en tres partes, y teniéndolas ordenadas por número de folio se les desprende la primera (para uso exclusivo de contabilidad). Estos talones deben guardarse en el mismo orden en espera de recibir y anexar los talones del primero y segundo conteo que se recibirán del almacén.
5. Entrega de tarjetas y listas al supervisor, jefe de grupo o a las parejas asignadas a la toma del inventario. Una vez conformados los grupos por parejas y definidas las áreas del almacén que se inventaria, se entregan las listas y tarjetas según la asignación para la primera ronda o primer conteo.

Almacén

1. Numeración de pasillos y espacios.
2. Clasificación y numeración clave de todos los artículos.
3. Colocación de los artículos en espacios asignados y por orden de su clasificación de áreas y numeración.
4. Preparación de la lista por colocación en el almacén. El jefe del almacén deberá elaborar una lista de los materiales o los productos de acuerdo con el orden de su colocación en los almacenes. Esta lista servirá como guía para seguir un orden continuo en la colocación de tarjetas y en los conteos físicos (*véanse* las figuras 6.7 y 6.8). Esta lista tiene el propósito de evitar que se pierda tiempo en encontrar las cosas y de eliminar el riesgo de saltarse materiales o productos sin inventariarlos.
5. Entrega a la oficina de la lista por colocación para elaborar tarjetas.
6. Recepción de la lista por colocación y de las tarjetas para inventarios preparadas por la oficina.
7. Colocación de las tarjetas en estantes o espacios destinados a cada material o producto. El personal que toma los inventarios colocará las tarjetas en los estantes, espacios, tarimas, tambores, etc., de acuerdo con el

nombre y número del artículo y conforme a la lista por colocación. Deben asegurarse las tarjetas de manera que no se desprendan y caigan al suelo o fuera de su lugar.

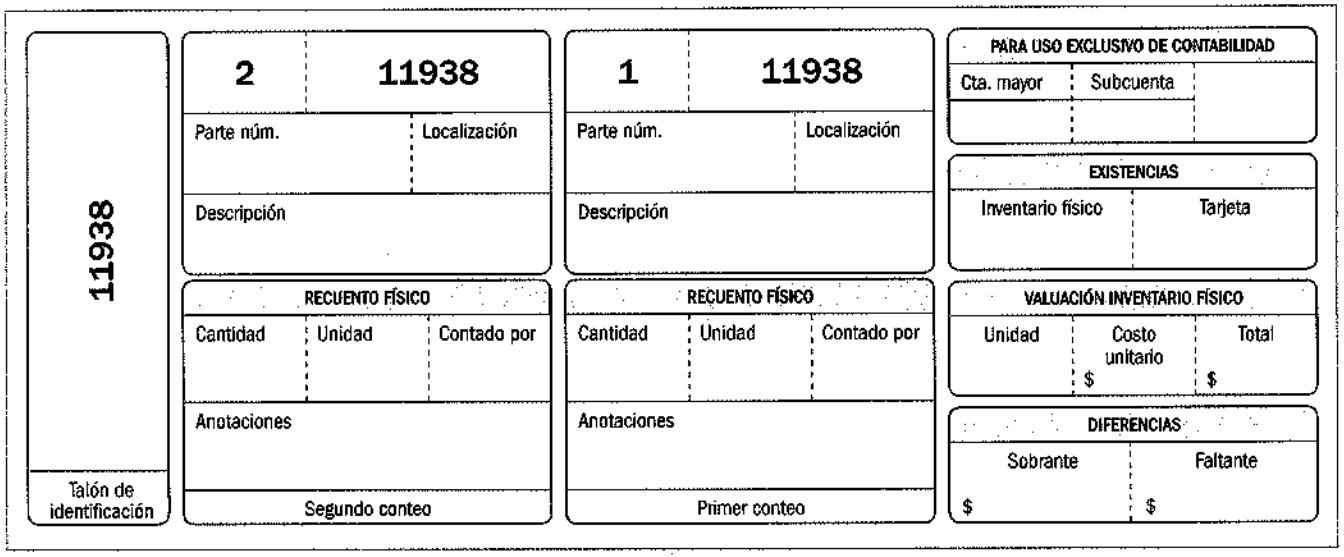
8. Cotejo de la lista por colocación con la ubicación de las tarjetas. Debe verificarse que las tarjetas hayan sido colocadas en el orden de la lista y frente al artículo precisado en la tarjeta. Esta verificación la hará el jefe de grupo o el supervisor encargado de la toma del inventario.
9. Distribución del trabajo por parejas bajo jefes de grupo. Se distribuye el trabajo por parejas conformadas por un empleado de las oficinas y por un empleado del almacén. A cada pareja se le asigna un área del almacén para el primer conteo; terminado éste se vuelve a distribuir el trabajo de modo que sea una pareja diferente la que haga el segundo conteo en cada área.

LISTA POR COLOCACIÓN

Número de clave	Descripción	Revisión de la colocación de tarjetas	Primer conteo	Tarjeta 1er. conteo, entregada	Segundo conteo	Tarjeta 2o. conteo, entregada	Firma

Figura 6.7. Forma para elaborar una lista por colocación.

Figura 6.8. Tarjeta para inventario físico.



10. Recepción de la lista por colocación y entrega a cada pareja de las listas que les corresponden según su área. La oficina de contabilidad entrega al supervisor encargado de la toma del inventario todas las listas por colocación. El supervisor, a su vez, las reparte a las parejas, según el área que les corresponda, y les da instrucciones para que sigan el mismo orden de las listas, y señalen cuando hagan el conteo.
11. Primer conteo simultáneo por parejas. El empleado del almacén cuenta, pesa o mide la mercancía y el de la oficina, su pareja, hace las anotaciones. Las anotaciones de cantidad, peso o medida deberán hacerse, en unidades, en el espacio que corresponde a *cantidad* de la parte de la tarjeta denominada *primer conteo*. En la lista por colocación se pone una cruz en el renglón de cada artículo contado y debajo de la columna *primer conteo*. Son indispensables estas anotaciones en la lista para verificar que no falte ningún artículo por inventariarse.
12. Corte y entrega a la oficina de contabilidad de la parte de la tarjeta llamada *primer conteo*. Antes de comenzar con el segundo conteo, se tuvieron que haber cortado los talones de las tarjetas donde se anotaron las cantidades del primer conteo. Estos talones son entregados por cada pareja al supervisor o directamente a la oficina de contabilidad. En ningún caso se hará el segundo conteo mientras la tarjeta o tarjetas tengan todavía la parte correspondiente al primero.
13. Cruce de parejas asignadas para el segundo conteo. Terminado el primero, las parejas cambian de área para el segundo, de manera que cada una pase a un área distinta a la que inventarió la primera vez.
14. Segundo conteo de acuerdo con las hojas de áreas diferentes, nuevamente asignadas. Se efectuará de la misma manera que el primero; se anotará la cantidad en la parte de la tarjeta denominada *segundo conteo* y se pondrá una cruz en la lista por colocación, en el renglón correspondiente y debajo de la columna *segundo conteo*.
15. Corte y entrega a la oficina de contabilidad de la parte de la tarjeta llamada *segundo conteo*. Una vez terminado el segundo conteo, el supervisor y los jefes de grupo arrancan el talón de la tarjeta correspondiente y dejan la parte final de la tarjeta en el lugar que ocupa el artículo inventariado. Hacer esto servirá para revisar lo que se ha inventariado por primera y segunda vez. No deben quitarse estas partes finales de esos lugares hasta que en la oficina no se haya terminado de cotejar los talones concernientes al primero y al segundo conteos con la parte para *uso exclusivo de contabilidad*.
16. Rectificación de las discrepancias entre el primer y segundo conteos. Si en la oficina se encontró alguna diferencia importante entre ellos, los artículo deberán rectificarse nuevamente.

PROCESAMIENTO DE LAS TARJETAS EN LA OFICINA DE CONTABILIDAD

1. Recepción de las partes de las tarjetas correspondientes al primer y segundo conteos que provienen del supervisor o de los jefes de grupo. Lo que se recibe del almacén debe cotejarse en la oficina de contabilidad; hay que juntar los tres talones de cada tarjeta y ordenarlos según el número de folio. Esta primera verificación hará ver que no falta un solo talón. Se observan también las listas por colocación para cerciorarse de que no faltó el doble conteo en ningún artículo.
2. Cotejo de los talones del primer y segundo conteos para notificar discrepancias y pedir una tercera rectificación al supervisor del inventario y al jefe del almacén. La oficina de contabilidad debe juntar los tres talones con un mismo número de folio, conforme los reciba. Deben verificarse las cantidades y si hay alguna discrepancia en lo anotado en ellas, se tiene que notificar al supervisor de la toma del inventario para que se haga un tercer conteo y se rectifique la verdadera cantidad con la existencia física en el almacén.
3. Ordenamiento de los grupos de talones. Éstos se ordenan por número consecutivo, del primero al último.
4. Elaboración del inventario final. La oficina de contabilidad costeará cada una de las tarjetas y anotará el costo unitario en el espacio correspondiente. Formulará el inventario por orden numérico de clave o de cuenta, según el sistema de la compañía.

RESUMEN

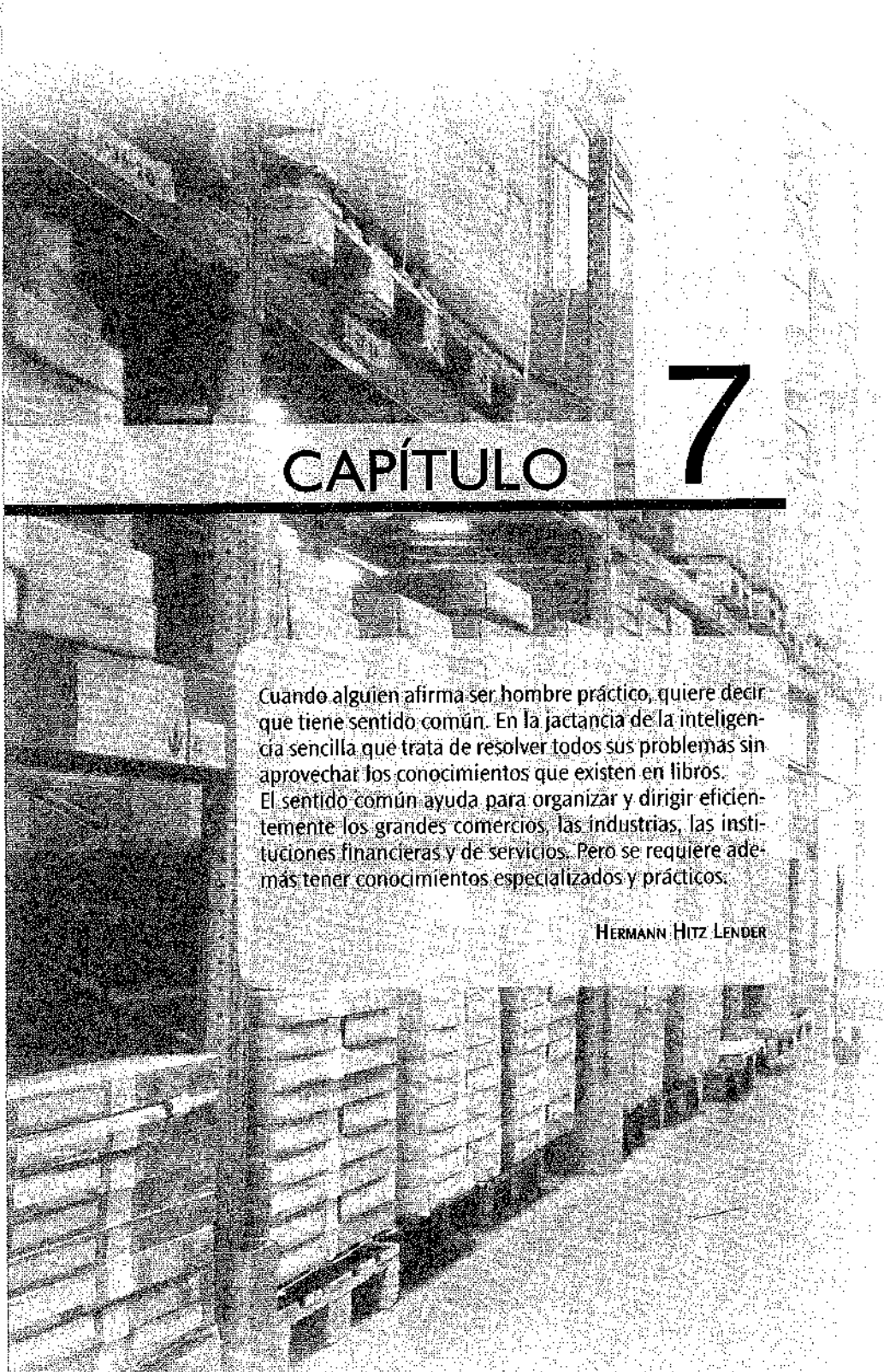
En la administración de los almacenes, la comunicación escrita juega un papel muy importante. Así como puede ser excesivo el papeleo, también puede faltar información a los departamentos que se relacionan con la administración de las existencias.

El diseño de las formas impresas para controlar las existencias sólo se puede ilustrar con algunos modelos tomados de las prácticas en un gran número de empresas. Cada negocio tiene que diseñar las formas de acuerdo con sus políticas, organización y administración, integradas en un sistema sencillo. Al diseñar nuevas formas debe pensarse en simplificar el trabajo y en que fluya rápidamente la información, que debe contar únicamente con los datos necesarios.

Las formas aquí expuestas se han usado durante varias décadas. Nada de lo que se mejora hoy es definitivo, solamente significa un paso adelante.

El sistema propuesto para realizar la toma física de inventarios tiene dos propósitos:

a) seguir un orden lógico en las operaciones dentro y fuera del almacén, y
b) ahorrar tiempo.



CAPÍTULO 7

Cuando alguien afirma ser hombre práctico, quiere decir que tiene sentido común. En la jactancia de la inteligencia sencilla que trata de resolver todos sus problemas sin aprovechar los conocimientos que existen en libros.
El sentido común ayuda para organizar y dirigir eficientemente los grandes comercios, las industrias, las instituciones financieras y de servicios. Pero se requiere además tener conocimientos especializados y prácticos.

HERMANN HITZ LENDER

OBJETIVOS

1. Tener conciencia de la necesidad de ahorrar espacio en los almacenes, debido a su alto costo.
2. Ejemplificar varios tipos de estantería que ahorren espacio, tanto cuadrado como cúbico.
3. Mostrar diversos tipos de mecanismos para tener un manejo ágil y económico de la mercancía.

Medios para el almacenamiento y manejo de materiales y productos

Este capítulo está enfocado en incrementar la productividad en los almacenes por medio de sistemas modernos de estantería, que ahorren espacio, y de avanzados equipos mecánicos que agilicen las maniobras del manejo de los materiales. Estos dos sistemas habrán de lograr la reducción de los costos de operación de los almacenes.

Primero resolveremos el problema del espacio.

MEDIOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS

El espacio de un almacén es costoso y en ocasiones su estrechez es crítica. Para la solución de estos dos problemas hemos seleccionado el equipo más adecuado.

Algunos de los sistemas mecánicos presentados requieren inversión; debe hacerse un estudio para comparar ésta con los costos del terreno y la construcción de una ampliación o de un nuevo almacén. Hoy, por el alto precio del terreno y, cada vez más, de la construcción, normalmente resulta más barato el nuevo equipo que ahorra espacio.

Estudio previo

Antes de hacer el estudio para tomar decisiones, es una buena práctica tener juntas con la gente que interviene en las operaciones.

Asegúrese de que conocen las metas que se desean lograr con el proyecto de modernización. Deles la oportunidad de que expresen sus ideas y que hagan preguntas sobre el plan de acción; además de obtener valiosas aportaciones, se logrará vencer la resistencia al cambio. Recuérdese que los métodos usados a la fecha han sido suyos y los defenderán.

Plan para el estudio:

Recabación de datos. Hágase una lista completa de lo que habrá que almacenar partiendo de la información contenida en las tarjetas, cuyo modelo se presentó en la figura 2.1 (capítulo 2).

Diseño. Con los datos de la lista (*véase* la tabla 7.1) se procede a diseñar la estantería; ésta puede ser:

a) estante convencional con varios niveles, todos con la misma altura e igual largo (figura 7.1). Éste es el que se puede usar con mercancía de una misma forma y tamaño, cajas, tambores, frascos, etc., y
b) estante diseñado con distintos niveles y largos de entrepaño para almacenar mercancía de diferentes formas o tamaños, y en cantidades diversas (figura 7.2).

Selección de materiales. Procédase a seleccionar el material para la estructura del estante, de acuerdo con el peso que tendrán que soportar cada viga horizontal y los postes.

La tecnología moderna abandonó la carpintería y la soldadura de postes y recomienda las estructuras de metal con partes angulares ranuradas. Éstas pueden armarse con tornillos y tuercas, como un juego "mecano" para niños. Así, el estante se arma en función de las necesidades; es como hacer un traje a la medida del usuario.

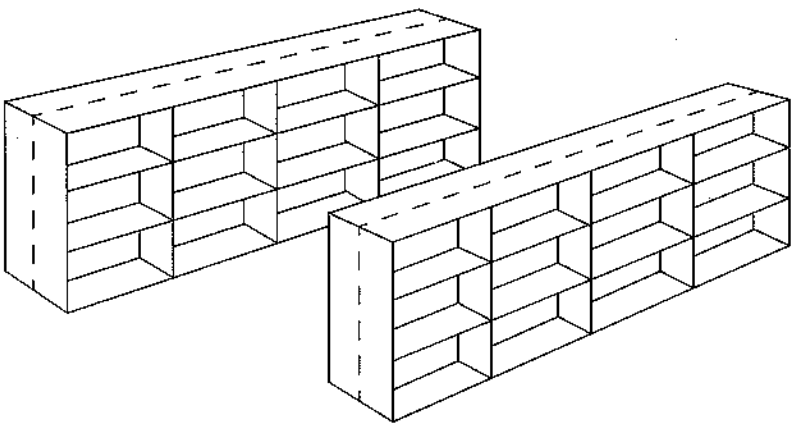


Figura 7.1. Estantes convencionales con divisiones uniformes.

Tabla 7.1. Ejemplo de estudio para la planificación de estantería y el uso del espacio.

Material	*Tamaño del envase (en cm)*	*Cantidad de envases*	*Capacidad de la tarima (número escala)*	*Peso por tarima (en kg)*	*Cantidad por tarima*	*Módulos de ocho tarimas*
Tapas y frascos para lácteos	42 × 32 × 30	4 320 cajas	36 cajas de 12 kg (2)	432	120	15 m
Grasa vegetal	35 × 35 × 35	1 440 cajas	36 cajas de 26 kg (3)	936	40	5 m
Vasos para helados 1 litro y 1/2 litro	30 × 48 × 35	1 150 cajas	12 cajas de 12 kg (E)	144	95	12 m
Bolsas para queso	40 × 45 × 18	400 cajas	54 cajas de 12 kg (2)	648	8	1 m
Vasos y tapas para yogur	41 × 27 × 34	200 cajas	48 cajas de 7 kg (48)	336	4	1/2 = 2 niveles de 1 módulo
Tapas para yogur	63 × 40 × 40	40 cajas	18 cajas de 7 kg (8)	126	2	1 nivel
Vasos térmicos	61 × 50 × 41	50 cajas	18 cajas de 7 kg (8)	126	2	1 nivel
Conos	42 × 42 × 30	2 880 cajas	36 cajas de 16 kg (51)	576	80	10 m
Grapas *tipper*	42 × 29 × 25	100 cajas	48 cajas de 9 kg (48)	432	2	1 nivel
Leche en polvo	81 × 46 × 17	250 sacos	20 sacos de 25 kg (E)	500	12	1 m y 2 niveles
Sal refinada	81 × 46 × 17	100 sacos	20 sacos de 25 kg (E)	500	5	4 1/2 niveles

Los postes son fabricados en diferentes anchos y gruesos. Estas dimensiones deben seleccionarse tomando en cuenta el peso de lo que se almacena y la distancia dada entre poste y poste, para formar módulos y anaqueles.

A continuación se ilustran algunos de los postes y vigas de diferentes gruesos y calibres (*véase* la figura 7.3).

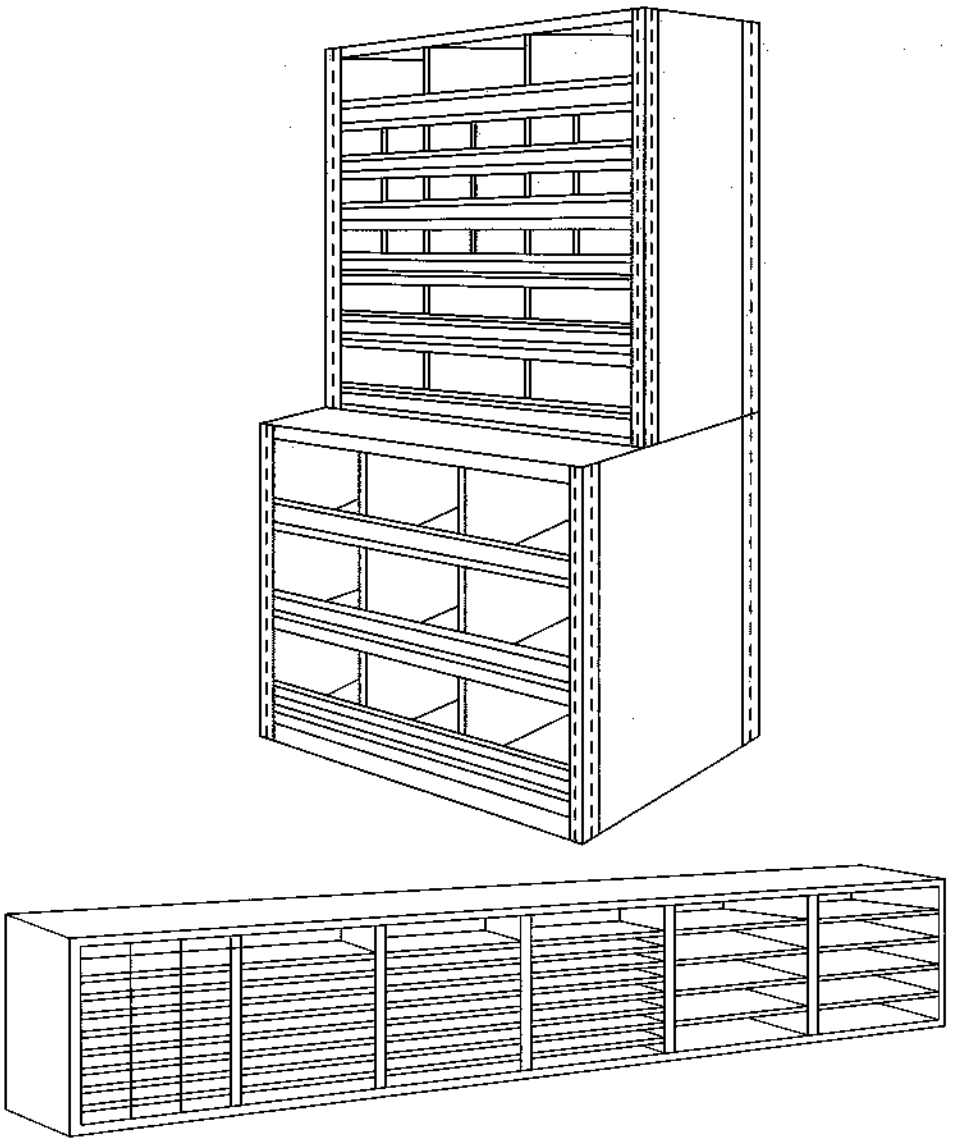


Figura 7.2. Estantes con espacios diseñados para diversos tipos de mercancía.

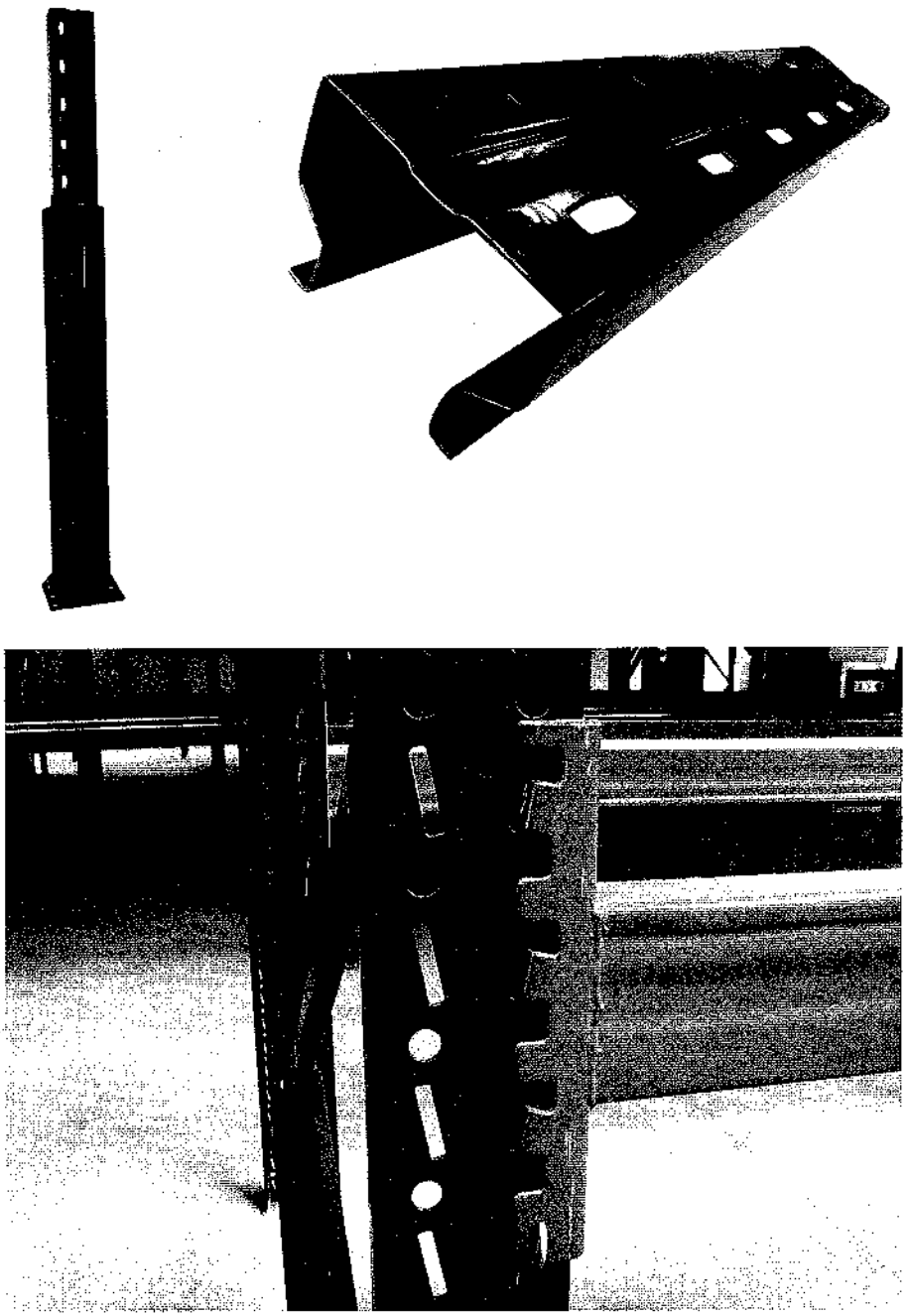


Figura 7.3. Distintos tipos de partes metálicas angulares para estantes.

Armado. Armar el estante de acuerdo con el diseño.

Selección del equipo. Seleccionar el tipo de estantería entre los que ofrecen los proveedores de esta rama. El que se ilustra en este capítulo lo hemos escogido por cumplir con tres objetivos: el ahorro de espacio, de tiempo en las operaciones y de capital en la inversión para las innovaciones.

A continuación presentamos algunos modelos de estanterías convencionales (*véanse* las figuras 7.4 a 7.10).

Figura 7.4. Almacén desordenado; sin clasificación y codificación de la mercancía; sin numeración de pasillos, estantes y anaqueles; con unos paquetes abiertos y otros cerrados; con una mercancía amontonada en estantes y otra en los pasillos. Resultado: desperdicio de espacio, confusión y pérdida de tiempo al surtir pedidos; costoso deterioro de la mercancía, e imposibilidad de una rotación por primera entrada-primera salida. Auméntele usted otros resultados, especialmente cuando llega la toma de inventarios.

Figura 7.5. Desperdicio de espacio con estantería convencional. Los espacios del anaquel son iguales para toda clase y tamaño de producto. Véase el desperdicio de espacio cuando se tiene esta estructura; además, se destina un sólo cubículo para una clasificación de producto.

Figura 7.6. Estante estructurado con partes de ángulo ranurado para mercancía ligera.

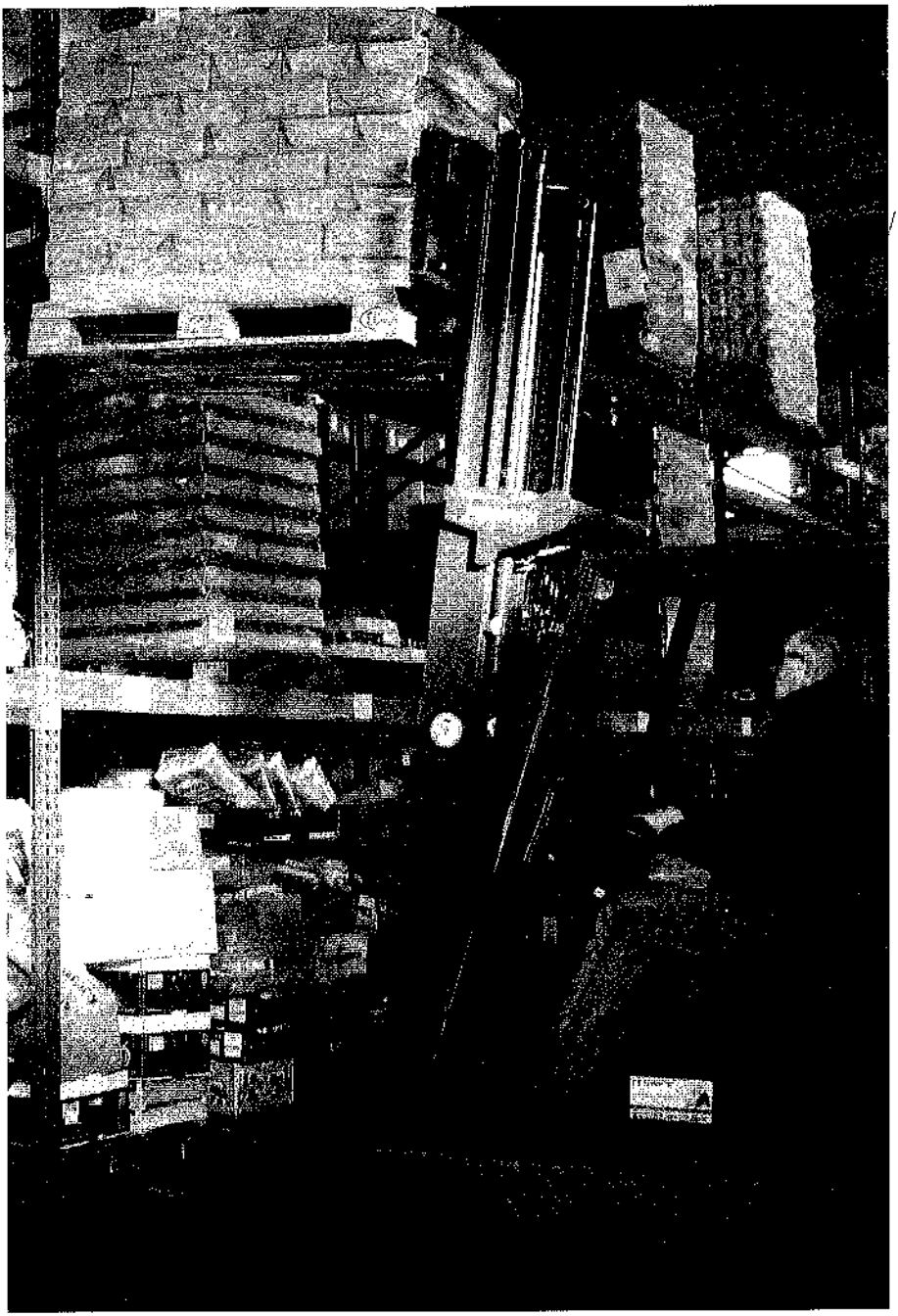


Figura 7.7. Estantería con estructura para mercancía pesada.

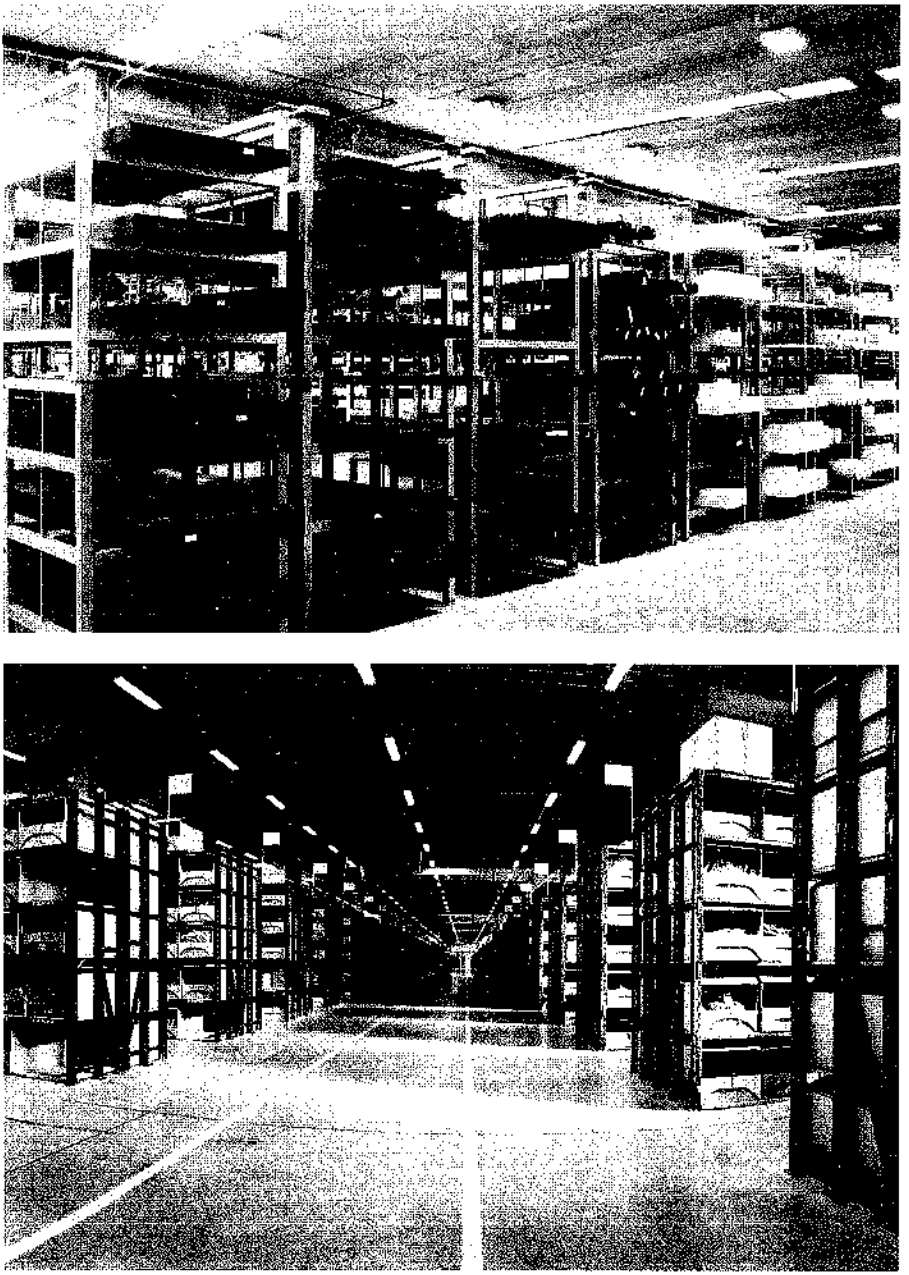


Figura 7.8. Estantería con todos los niveles de una misma altura, pero con el espacio calculado para el tamaño de los artículos. Nueve niveles en lugar de los tres niveles que contiene una estantería convencional.

Figura 7.9. Diversificación de espacios cúbicos para cada anaquel según lo que ha de almacenarse (ahorro de espacio).

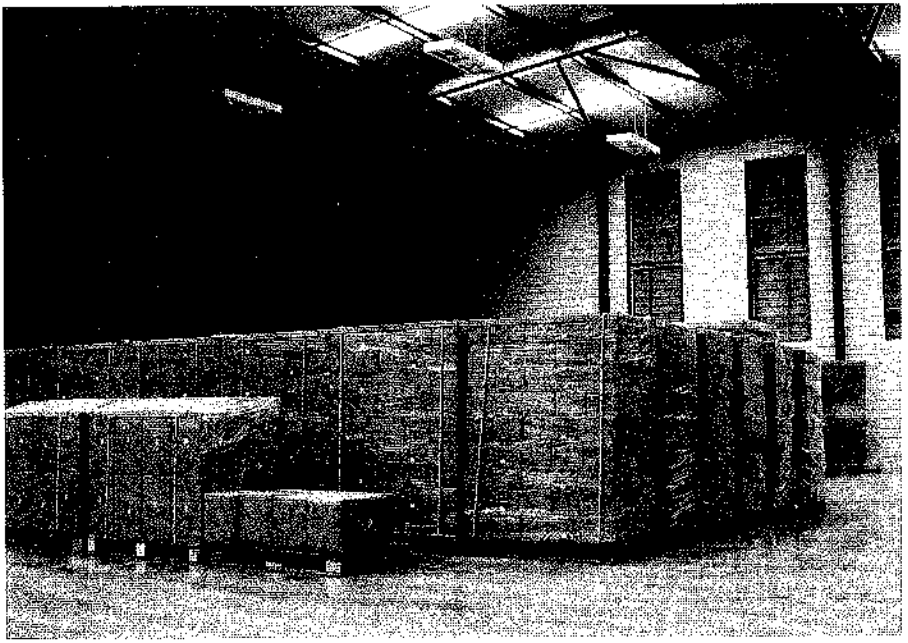


Figura 7.10. La mercancía en cajas de cartón corrugado puede apilarse sin necesidad de estantería. Las cajas están atravesadas en forma de "ladrillos", lo que llamamos "amarre", para alcanzar una altura sin caerse. La altura es limitada si la estiba es manual.

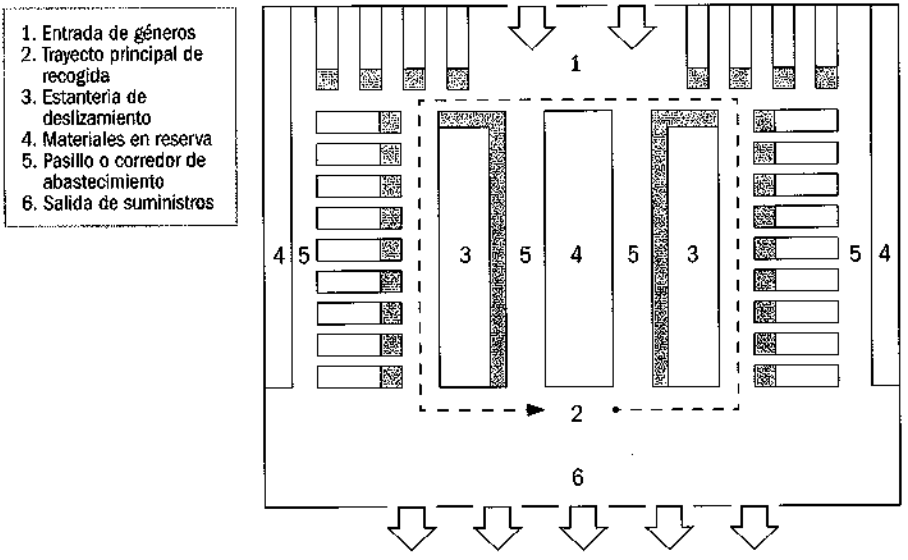


Figura 7.11. Plano de un almacén con estantes separados por pasillos. Lo sombreado en los estantes simboliza lugar para mercancía de mucho movimiento.

Sistema de estantería compacta y deslizable por gravedad

Este sistema almacena y mueve tarimas, cajas o contenedores simultáneamente. Aprovecha la fuerza de gravedad en un cubo compacto de estantes, con sólo dos pasillos; uno de entrada y otro de salida.

Cada vez que se retira una tarima, las restantes se deslizan hacia adelante y dejan lugar libre en la parte de atrás para seguir abasteciendo (*véanse* las figuras 7.11, 7.12 y 7.13).

Ventajas:

1. Perfecta rotación de primera entrada/primera salida.
2. Ahorro del espacio disponible del almacén. Todos los estantes están unidos en un bloque compacto sin pasillo entre ellos.

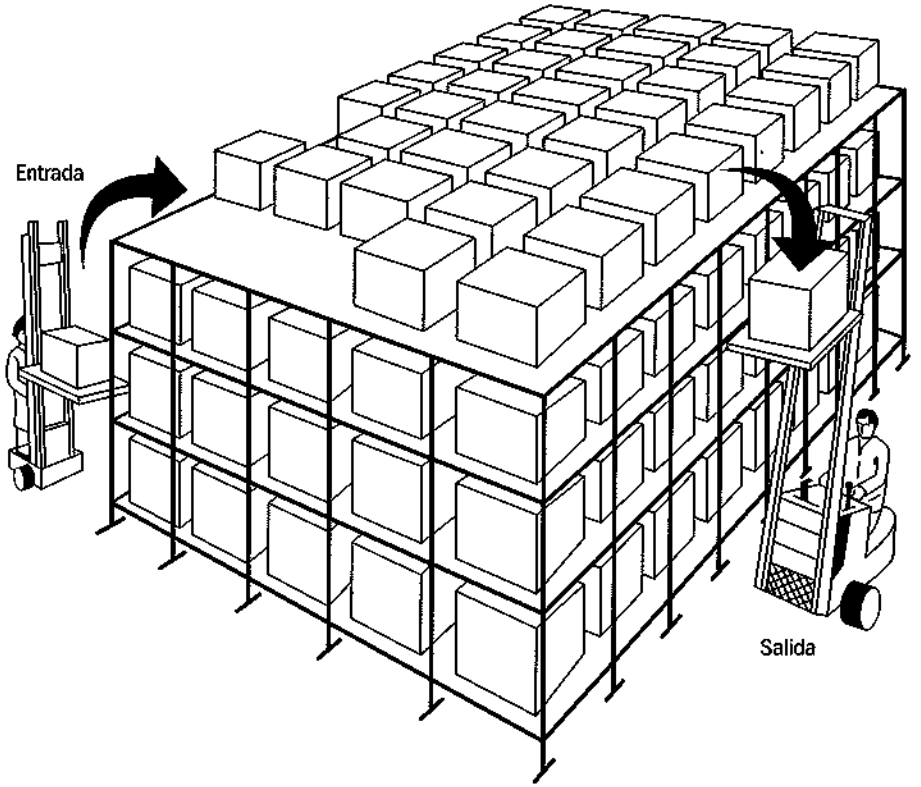


Figura 7.12. Dibujo de un bloque compacto de estantes con declive para el deslizamiento fácil de tarimas, que son colocadas por un montacargas en la parte alta de entrada y son retiradas a la salida en el otro extremo.

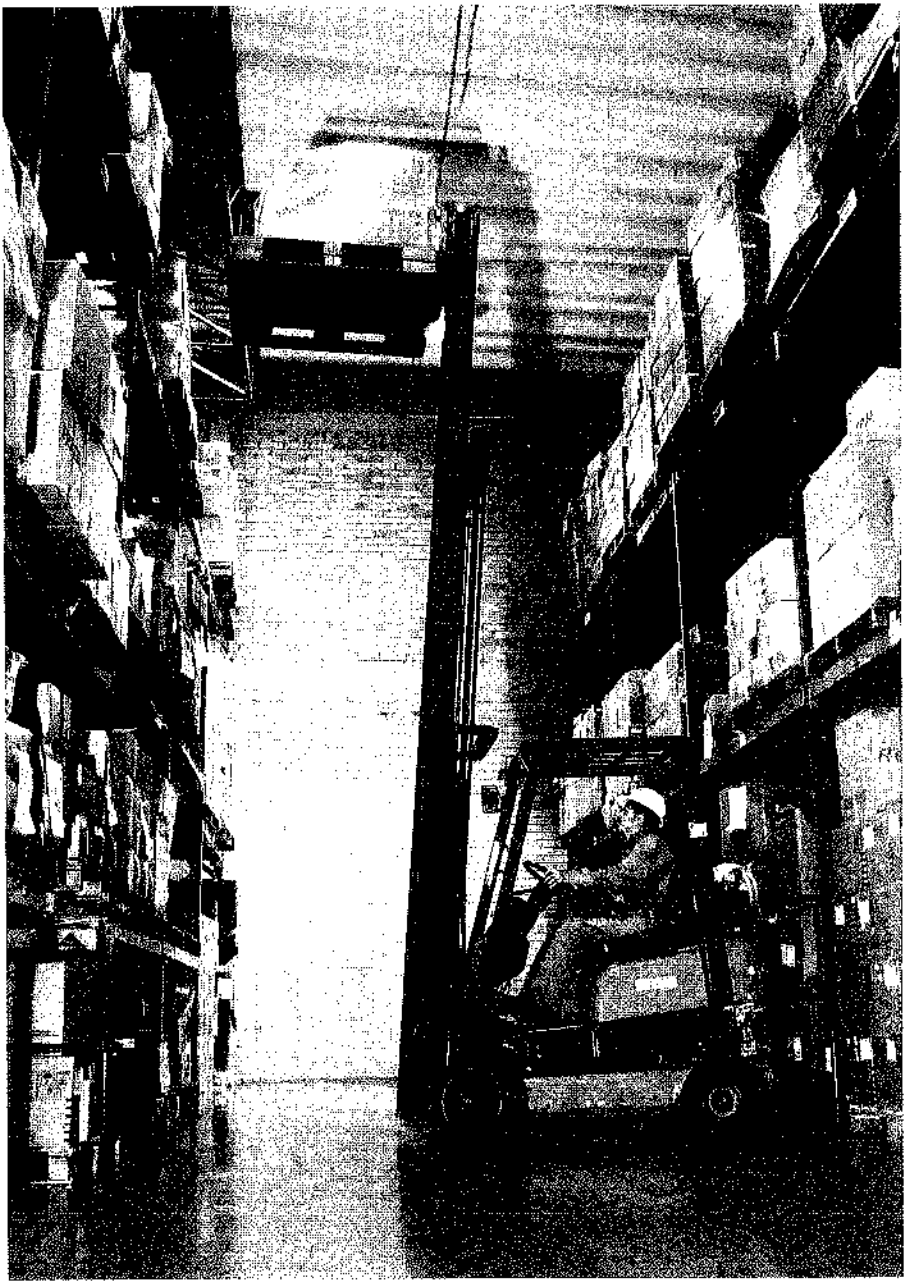


Figura 7.13. Sistema de estantería deslizable por gravedad, alimentada por medio de montacargas. El montacargas coloca la tarima con mercancía a la entrada del estante, para que por las ruedas del bastidor se deslice al extremo de salida.

Figura 7.14. Estantería deslizable por gravedad, con alimentación y retiro a mano. El empleado coloca las cajas en la entrada del estante sobre el bastidor con ruedas. La caja se desliza por gravedad al extremo de salida. Otro empleado saca mercancía en el extremo de salida para surtir un pedido.

3. Menos gasto de tiempo en maniobras.
4. Menor desgaste del equipo.
5. Precisión en los inventarios; visiblemente se cuentan las tarimas y su contenido. Sólo se suma el número de tarimas de tamaño estándar que ocupan el total del largo del estante y se le resta el espacio desocupado detrás. Esto es todo, no hay estimaciones sino datos precisos.

Cada estante forma un canal que debe contener un solo tipo de artículo; no se puede retirar nada de atrás ni del centro de él.

Sistema Cantilever o puente volante

Este sistema consiste en largos entrepaños sin columnas al frente de ellos, lo que permite almacenar artículos voluminosos, como muebles, o de largas dimensiones, como perfiles, varilla, tubería, etc. (*Véanse* las figuras 7.15 y 7.16.)

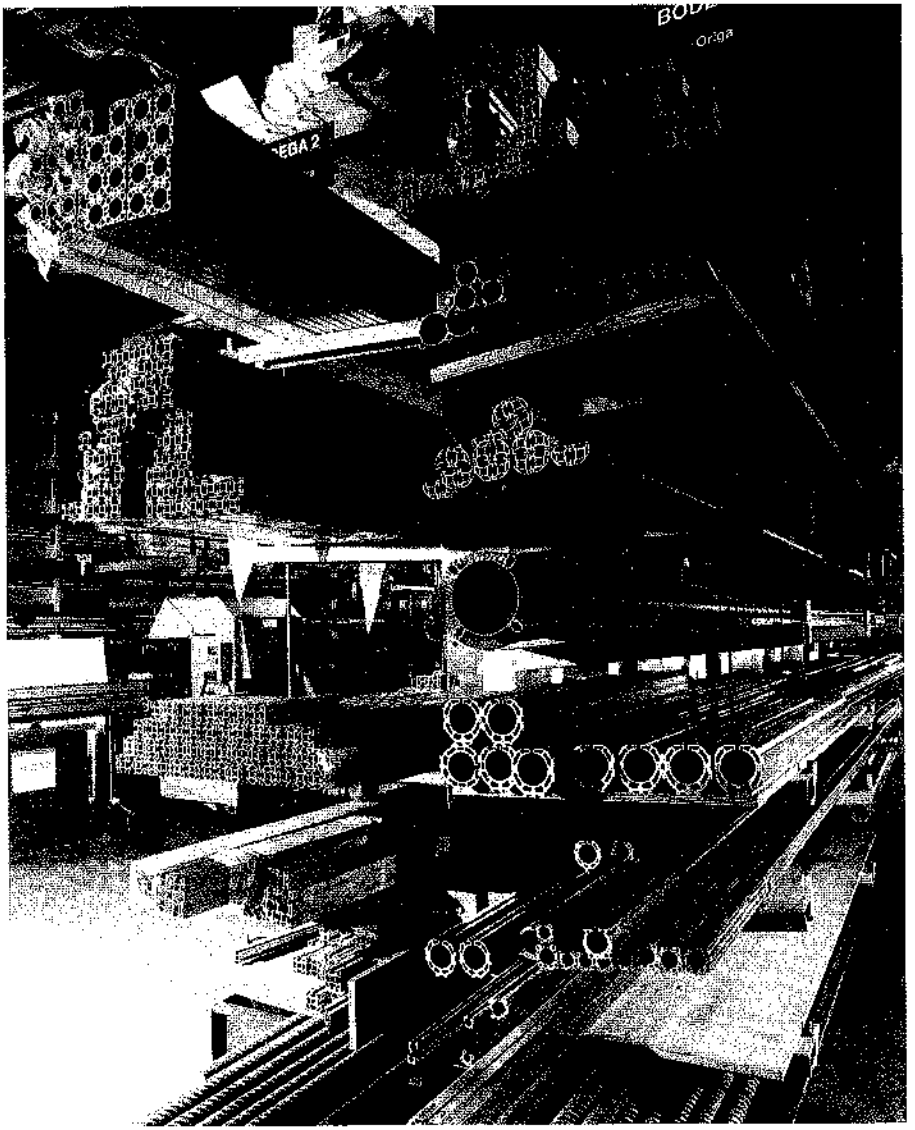


Figura 7.15. Estantería Cantilever de 10 m de largo sin columnas al frente, lo cual facilita el almacenamiento y manejo de artículos voluminosos, como muebles.

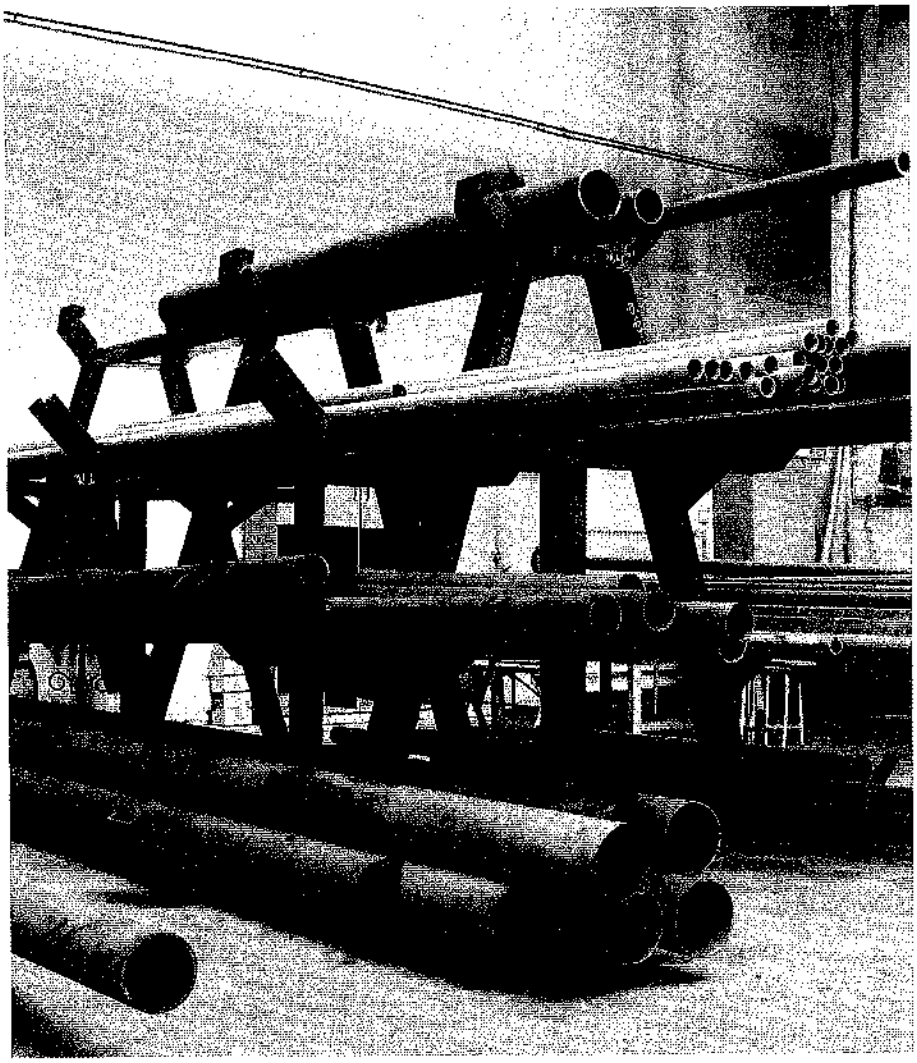


Figura 7.16. Estantería de tipo Cantilever o "puente volante". Los entrepaños de cada nivel están soportados por postes en su parte trasera. No tienen postes delante, en todo el largo del estante.

Sistema de estantería con varios niveles de entrepisos

Gracias a este sistema se aprovecha el espacio cúbico del almacén y se duplica el volumen de almacenamiento dentro de un espacio lineal limitado (*véanse* las figuras 7.17 y 7.18).

Figura 7.17. Estantería de dos niveles con pasillo de acero ranurado. Nótese que el tamaño de los anaqueles es variado, ya que depende de la dimensión y cantidad de los artículos. Una estantería de dos pisos duplica la superficie del almacén. Su costo ha de ser menor que el valor del doble de metros de terreno, más los altos costos de construcción de una ampliación.

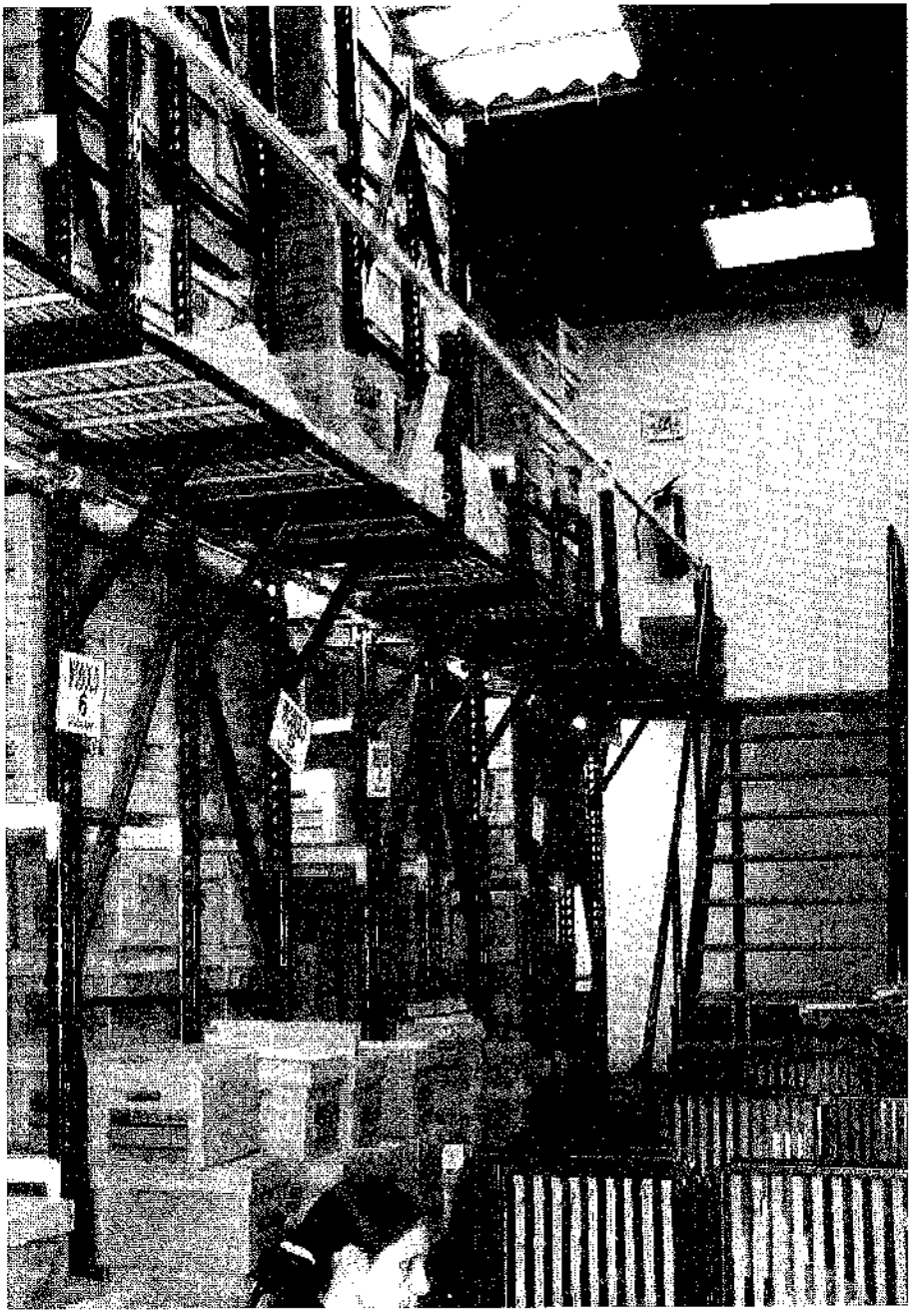


Figura 7.18. Estantería con un pasillo construido sobre el primer nivel. Nótense los diversos tamaños de anaqueles.

Sistema de estantería movible

En este moderno sistema se logra de 36 a 40 % de ahorro de espacio o una capacidad igualmente mayor de almacenamiento, sin tener que hacer una costosa construcción para ampliar el almacén. Sólo hay un pasillo abierto cada vez. Los estantes se deslizan sobre rieles empotrados en el piso. Sus ruedas son de tipo metro, horizontales y verticales y bien embaleradas para un fácil movimiento sin esfuerzo [*véanse* las figuras 7.19 *a*), *b*), *c*) y *d*); y 7.20 *a*), *b*)].

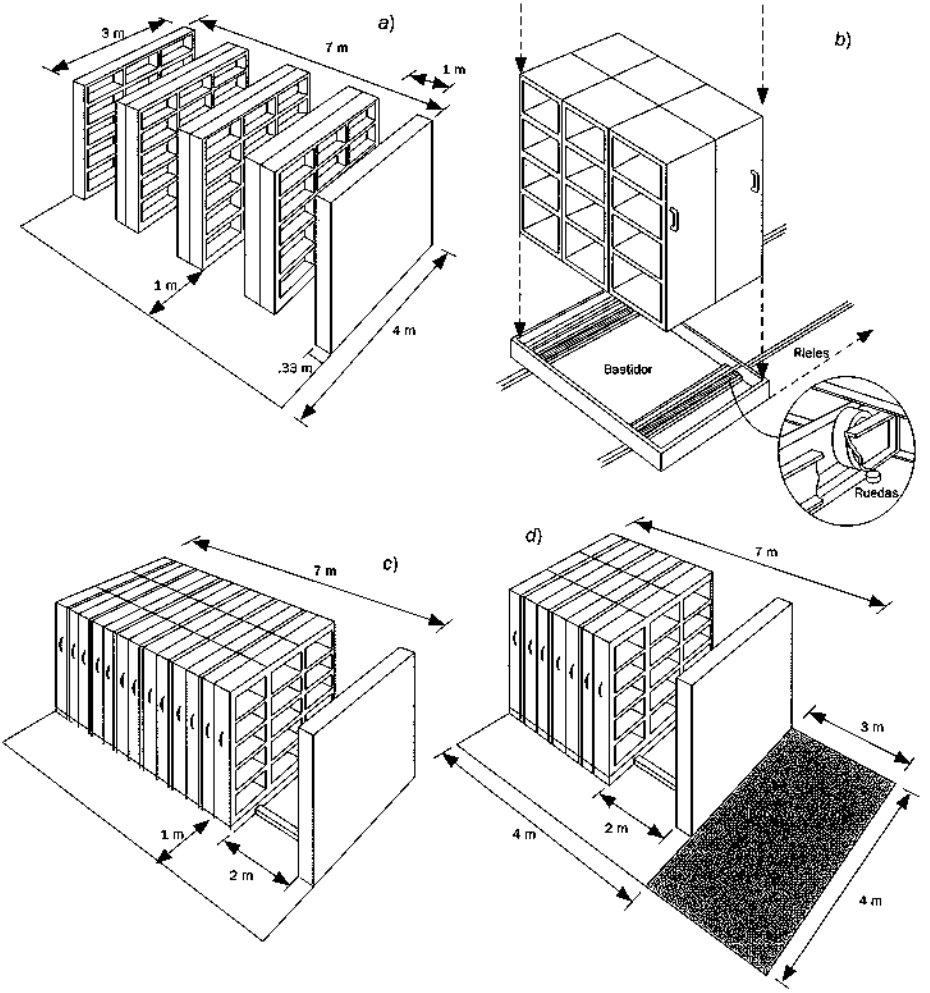


Figura 7.19. Estructura de la estantería movible. *a*) Estanterías convencionales; *b*) detalle de la estantería movible; *c*) más estanterías en el mismo espacio, y *d*) el mismo número de estanterías en menor espacio.

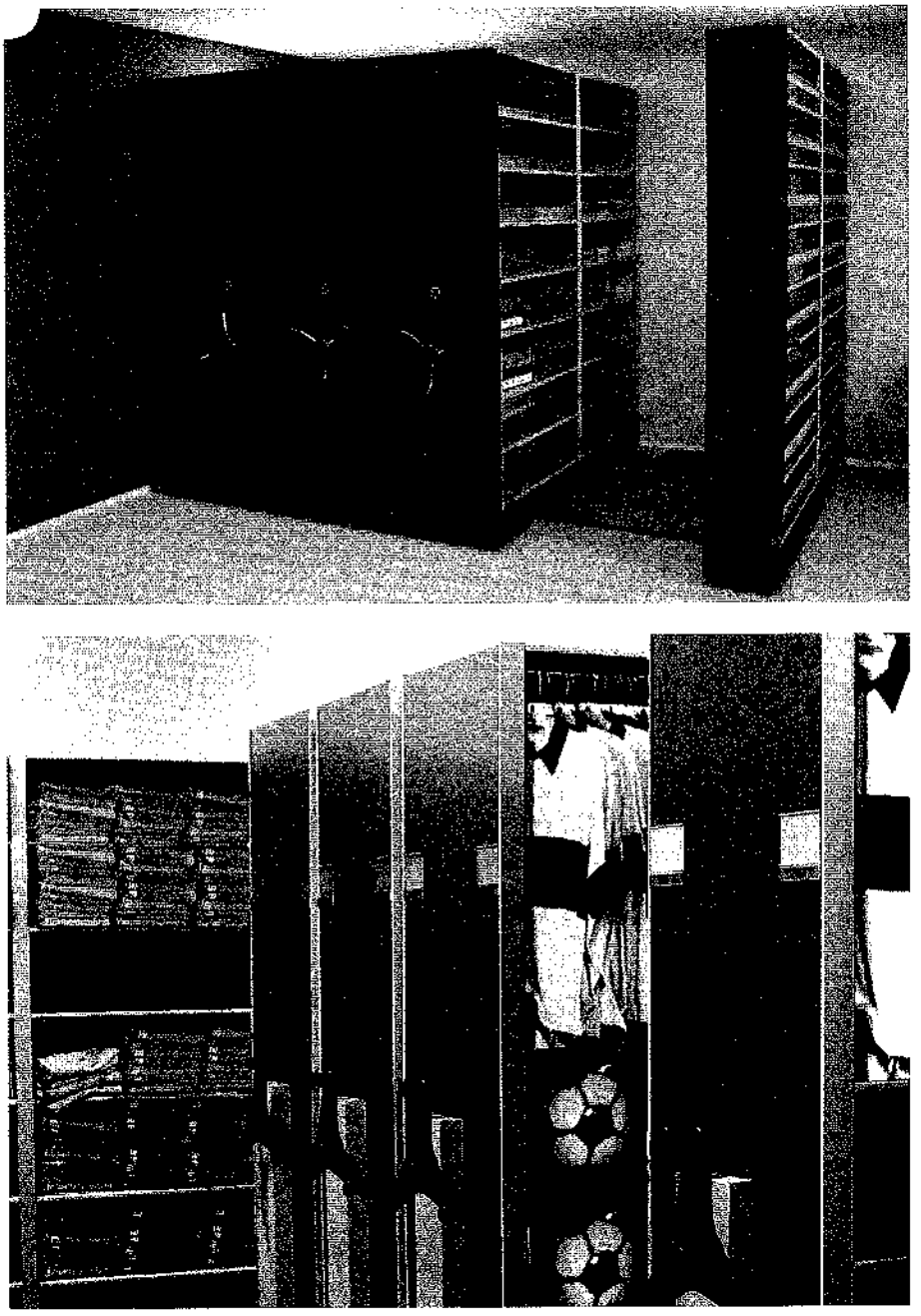


Figura 7.20. Estantería movible. *a)* Un solo pasillo abierto cada vez; *b)* permite el movimiento sin esfuerzo.

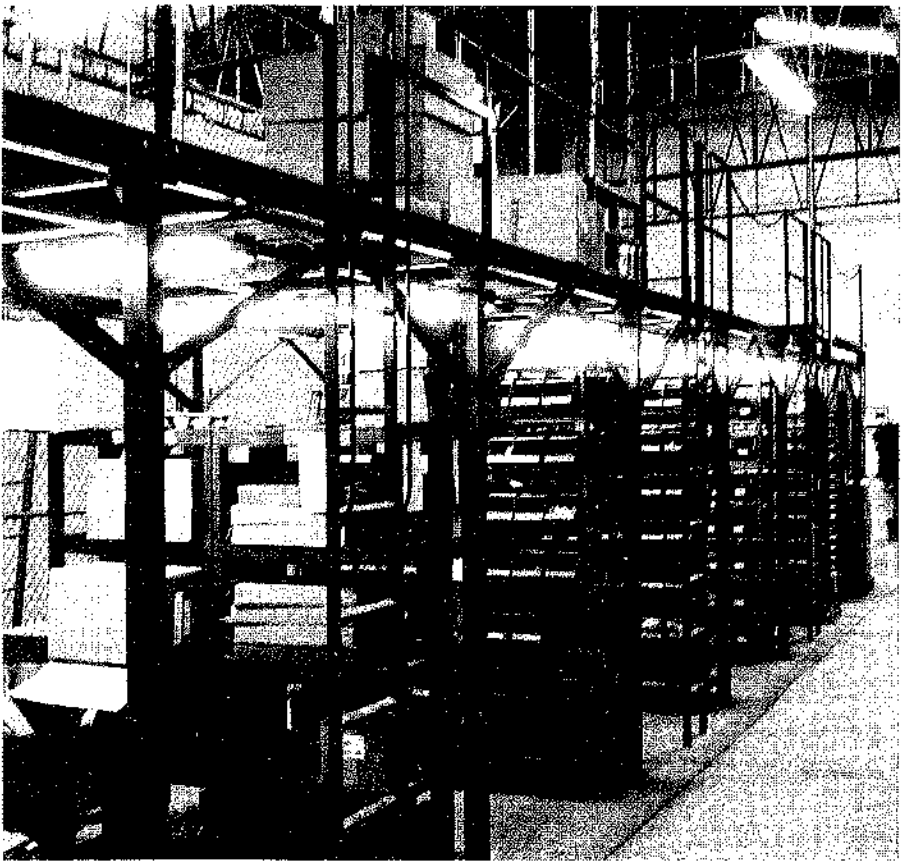


Figura 7.21. Se consigue un gran ahorro de espacio almacenando artículos pequeños en cajas metálicas. Están diseñadas en tres diferentes tamaños, de acuerdo con el estudio de tamaño y cantidad.

Sistema de cajas metálicas

Se emplea para almacenar artículos pequeños y para facilitar su control. El sistema no requiere estantería. Las cajas son apiladas unas sobre otras. El ahorro de espacio es su principal ventaja (*véase* la figura 7.21).

MEDIOS PARA EL MANEJO DE MATERIALES Y PRODUCTOS

La selección de los medios mecánicos para transportar materiales y productos es tan importante como la de los tipos de estantería que acabamos de

ver en páginas anteriores. Ahora volvamos a enfocar el tema sobre el ahorro del espacio en el almacén con equipo que lo logra de diferentes maneras. El manejo de materiales ha tenido que evolucionar de lo manual a lo mecanizado. La figura 7.22 muestra dicha evolución.

El equipo que se ofrece hoy en día en el mercado es muy variado. Aquí solamente damos algunos ejemplos del más conocido y con mayor aceptación en las empresas modernas: primero de los medios manuales, después de los mecánicos para pasillos angostos y por último, los computarizados.

Antes que nada, debe hacerse un estudio de las necesidades para conocer las características de la mercancía y escoger el tipo de mecanismo más adecuado para su transporte, que ahorre el máximo de tiempo y espacio y que considere todos los riesgos, como estropeado, derrame, etc.; o si el mecanismo puede inclinarse, acostarse o moverse con cierta velocidad.

Este estudio persigue las mismas metas que el anterior sobre la estantería: optimizar la productividad del almacén mediante un mejor aprovechamiento del espacio disponible, más facilidad y rapidez en las maniobras de estiba y reducción de los costos de la mano de obra.

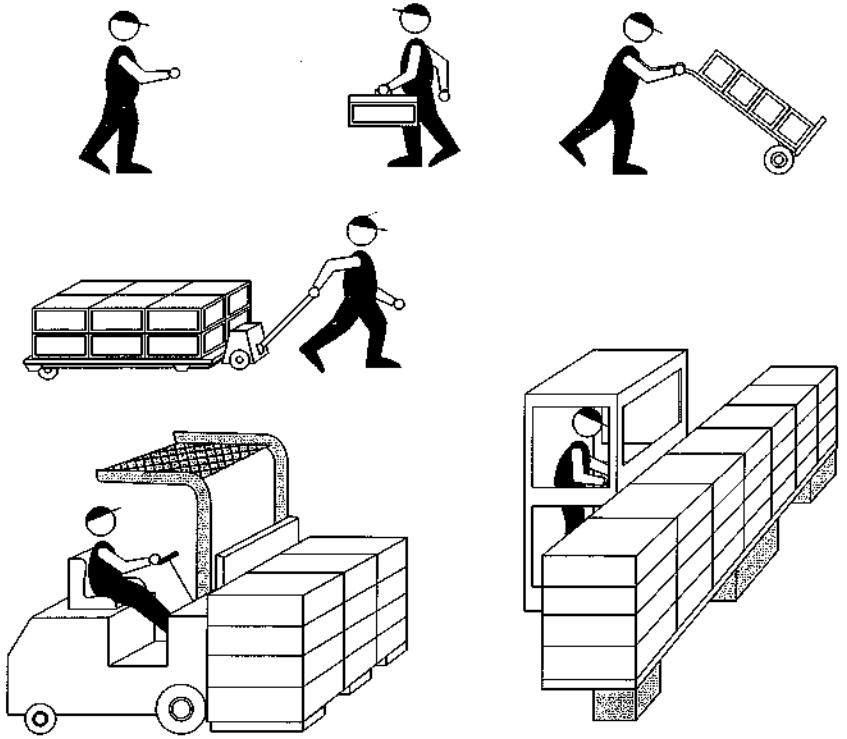


Figura 7.22. Evolución del manejo de materiales y productos. El uso del montacargas sustituye a la operación manual.

Método de tarimas

Este método consiste en colocar sobre una tarima las mercancías, a fin de constituir una carga unitaria que pueda ser transportada y apilada con la ayuda de un aparato mecánico.

Sus principales ventajas son:

1. La reducción de maniobras y manipulaciones sucesivas en las operaciones de traslado, almacenamiento y despacho, lo que permite ahorrar tiempo y mano de obra. Ejemplo: 12 toneladas de cajas con frutas fueron descargadas de la siguiente forma:

   a) manualmente, caja por caja, se empleó una hora y media con tres hombres, esto es, cuatro horas y media de mano de obra. El rendimiento fue de dos y media toneladas por hora;
   b) con tarimas en lotes de cajas apiladas se emplearon 45 minutos con dos hombres, o sea, una hora y media de mano de obra. El rendimiento fue de ocho toneladas por hora.

2. La posibilidad de utilizar de manera más racional la altura de las zonas de almacenamiento, o un mejor aprovechamiento cúbico del espacio del almacén.
3. Asegura una mejor conservación de las mercancías frágiles.
4. Facilita el conteo en los inventarios, ya que cada tarima contiene el mismo número de cajas, sacos o paquetes.
5. El esfuerzo físico del hombre es reemplazado por un esfuerzo mecánico.
6. La mecanización reduce los riesgos de accidente.

Las desventajas que puede tener la tarima son:

1. A pesar de su poca altura (aproximadamente 0.15 m), la tarima ocupa un volumen aproximado de 0.144 m^3 por cada tarima de 0.80 × 1.20 × 0.15 m.
2. El costo.

Para emplear este método primeramente debe escogerse el modelo o diseño de la tarima para cada necesidad. La tarima más común es la de madera, diseñada con el tamaño y fortaleza que requiere el peso y las dimensiones de lo que se ha de cargar.

Los tamaños más comunes son: $1.20 \times 0.80 = 0.96\ m^2$ y $1.00 \times 1.20 = 1.23\ m^2$.

Las medidas de las cajas o paquetes deben de ser un submúltiplo de las dimensiones de las tarimas (*véanse* las figuras 7.23, 7.24 y la tabla 7.2).

Figura 7.23. Sistema de almacenamiento con tarimas. Cada tarima contiene un número ya determinado de cajas. Es sencillo su manejo para colocar o surtir mercancías y facilita la toma de inventarios al tener las tarimas un contenido conocido.

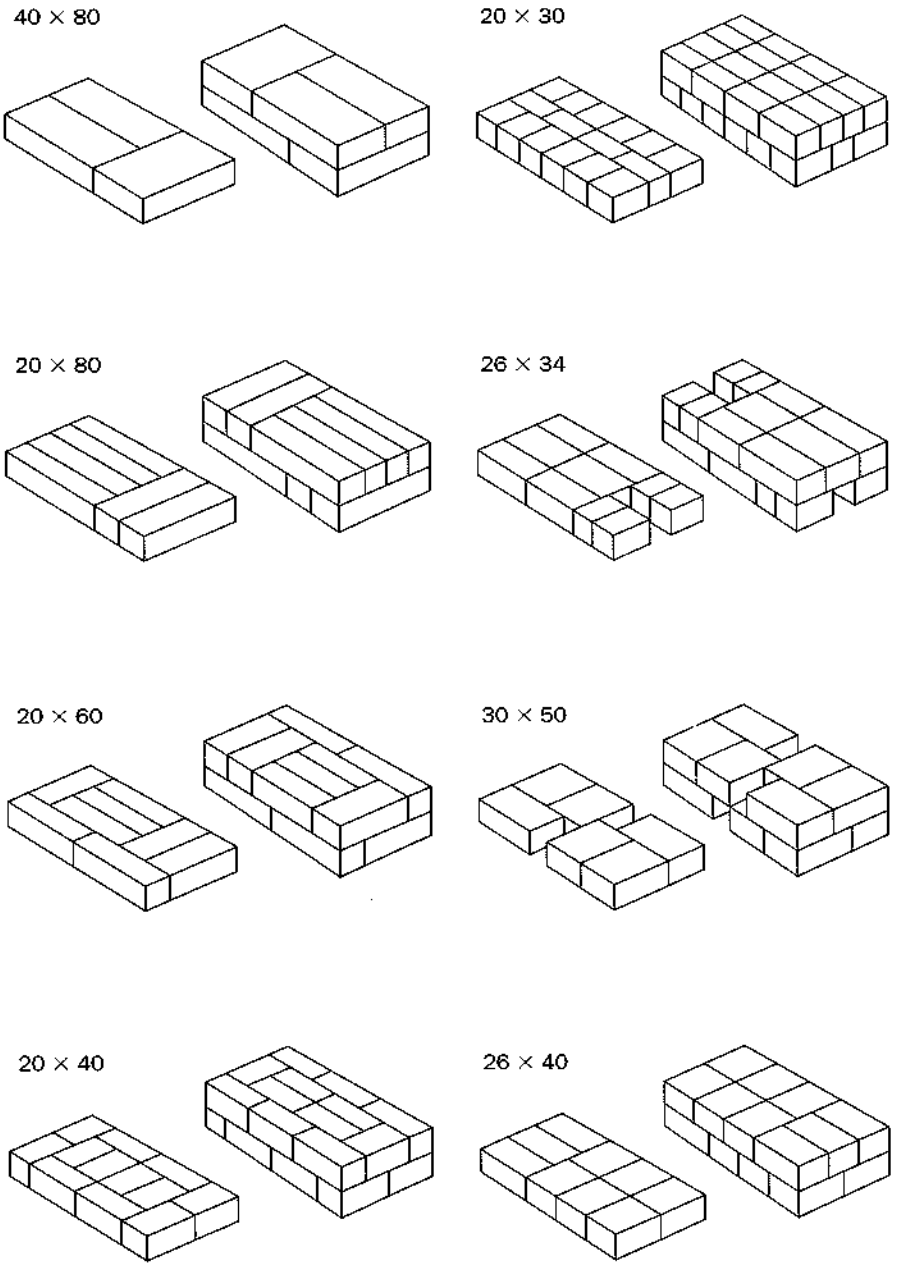


Figura 7.24. Formas de apilar paquetes sobre las tarimas según el tamaño de éstos.

Tabla 7.2. Cálculo de cajas por tarima.

Tarimas de 0.80 × 1.20 = 0.96 m²	*Tarima de 1.20 × 1.20 = 1.44 m²*
0.40 × 0.80 = 0.32 m²	0.40 × 0.80 = 0.32 m²
0.96 ÷ 0.32 = 3 cajas	1.44 ÷ 0.32 = 4 cajas
0.20 × 0.80 = 0.16 m²	0.20 × 0.80 = 0.16 m²
0.96 ÷ 0.16 = 6 cajas	1.44 ÷ 0.16 = 6 cajas
0.20 × 0.60 = 0.12 m²	0.20 × 0.60 = 0.12 m²
0.96 ÷ 0.12 = 8 cajas	1.44 ÷ 0.12 = 12 cajas
0.20 × 0.40 = 0.08 m²	0.20 × 0.40 = 0.08 m²
0.96 ÷ 0.08 = 12 cajas	1.44 ÷ 0.08 = 18 cajas
0.20 × 0.30 = 0.06 m²	0.20 × 0.30 = 0.06 m²
0.96 ÷ 0.06 = 16 cajas	1.44 ÷ 0.06 = 24 cajas
0.26 × 0.40 = 0.104 m²	0.26 × 0.40 = 0.104 m²
0.96 ÷ 0.104 = 9 cajas	1.44 ÷ 0.104 = 13 cajas
0.26 × 0.34 = 0.0884 m²	0.26 × 0.34 = 0.0884 m²
0.96 ÷ 0.0884 = 10 cajas	1.44 ÷ 0.0884 = 16 cajas
0.30 × 0.50 = 0.15 m²	0.30 × 0.50 = 0.15 m²
0.96 ÷ 0.15 = 6 cajas	1.44 ÷ 0.15 = 9 cajas

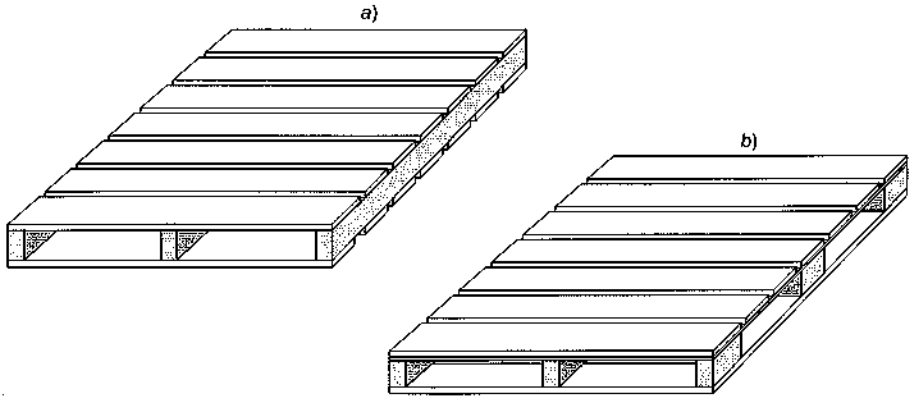


Figura 7.25. *a*) Tarima de dos entradas; *b*) tarima de cuatro entradas.

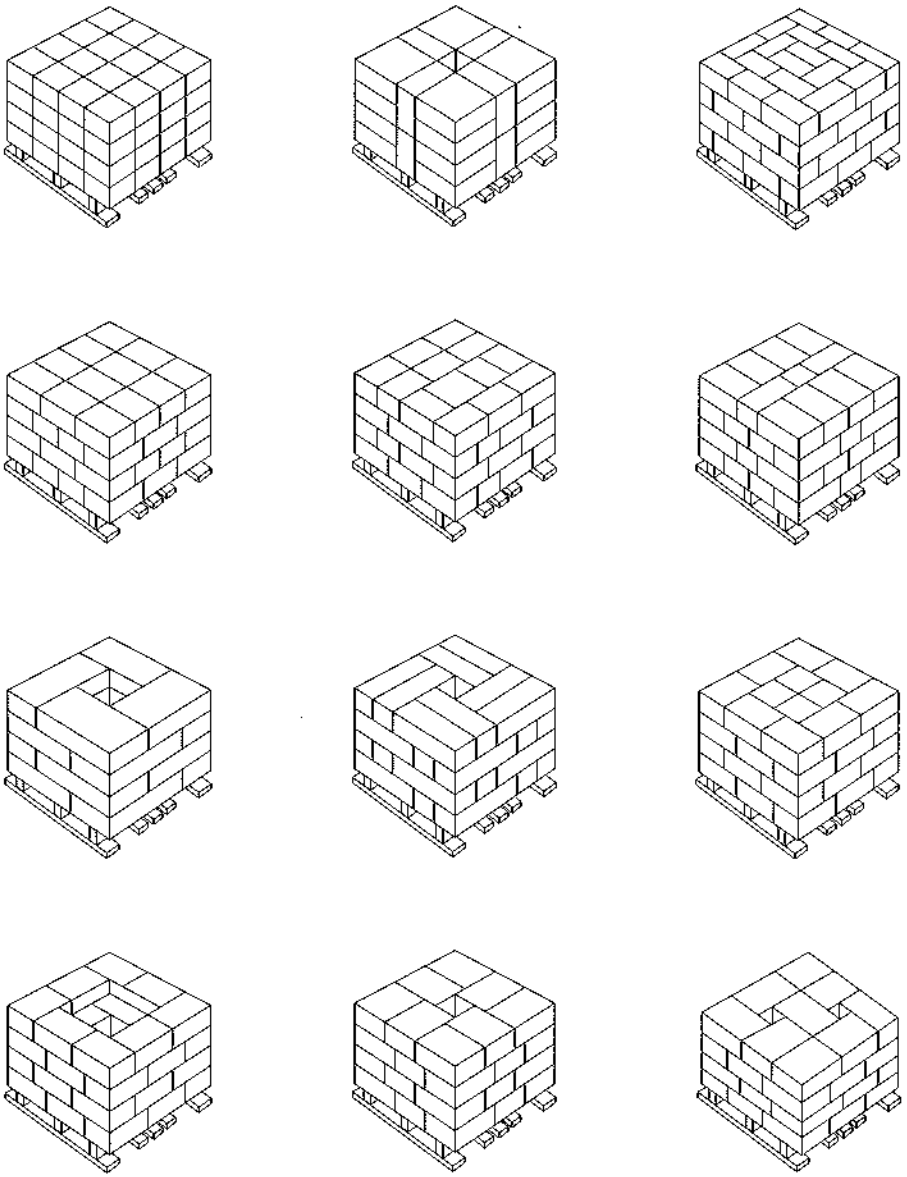


Figura 7.26. Amarre de bultos. Es muy importante la manera de apilar sobre las tarimas. Se puede apilar en forma de ladrillo o en forma atravesada.

Diseño de tarimas. Básicamente hay dos tipos de tarimas de madera: de dos y de cuatro entradas para las uñas de un montacargas. Obviamente la tarima es accesible, por dos o por cuatro lados [figuras 7.25 *a*) y *b*)].

La mayor parte de los materiales o productos son paquetes que se apilan sobre una tarima (*véase* la figura 7.26); el tamaño de ésta y la consistencia o grueso de la madera que sirve de soporte deben tomarse en cuenta para el diseño.

Una vez estudiados la forma y el tamaño, estas características deben generalizarse. Sin embargo, este estándar puede necesitar un cambio cuando lo que se almacena son tambores o bultos con formas irregulares.

Tarima/cesta apilable. La tarima tiene postes diseñados de manera que empotren las partes superiores de una con las inferiores de otra. Este método de tarima ahorra espacio en el almacén y facilita la planificación del espacio (*véanse* las figuras 7.27 y 7.28). Las tarimas se apilan unas sobre otras hasta la altura disponible y forman hileras compactas o bloques de hileras sin pasillos entre ellas. Se requiere que cada hilera y pila contenga un mismo artículo.

Un aparato montacargas lleva la tarima a producción o a algún destino programado. Es esencial que se aplique el principio de primera entrada/primera salida al programar la carga y descarga de las pilas.

Este método es conveniente para almacenar artículos pequeños o a granel, o materiales y productos que corresponden a un solo lote medido. Su principal ventaja es el ahorro del espacio que ocuparía una serie de voluminosos estantes.

Figura 7.27. Tarima-cesta apilable.

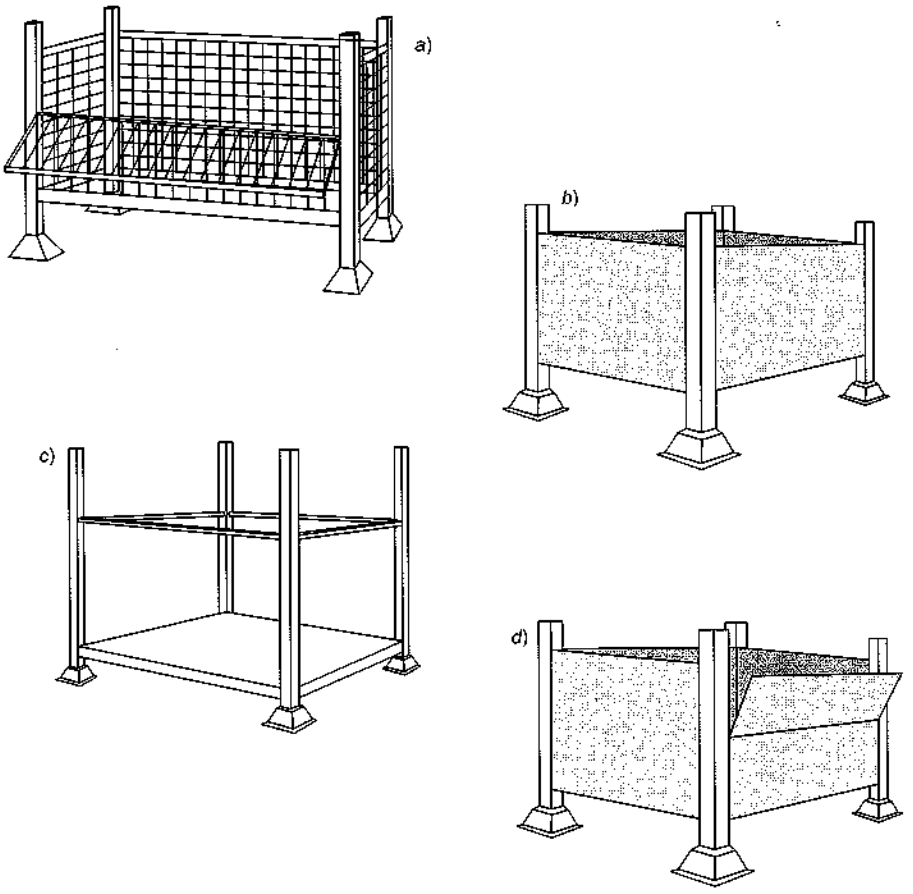


Figura 7.28. *a*), *b*), *c*) y *d*). Modelos de tarima-cesta apilable.

Otros sistemas de manejo de materiales y productos

Entre estos sistemas se encuentran la *carretilla manual* (figuras 7.29 y 7.30) y la *carretilla eléctrica*, la cual se diferencia de la anterior en que el control está a la mano del operador para maniobrar la carretilla y su carga. La mayor ventaja de este segundo tipo de carretilla es la velocidad de las maniobras con cargas hasta de 3 000 kg, según la necesidad; sus brazos pueden tener entre 75 cm y 2 m. Puede girar en un pasillo de 2.50 m (*véase* la figura 7.31). También encontramos el *montacargas convencional*, cuyo uso requiere que los pasillos tengan un mínimo de 4.50 metros de ancho para poder girar en ellos. Sólo sustituye a los aparatos eléctricos de pasillo angosto cuando la carga es muy pesada. Cuando el monta-

Figura 7.29. Carretilla manual para transportar tarimas con un peso de una a dos toneladas.

cargas es de gasolina, tiene el inconveniente de producir monóxido de carbono, que causa un ambiente tóxico dentro del almacén. En el mercado de maquinaria se pueden conseguir de diesel o de gas, que consumen un combustible más barato y no contaminan el ambiente (*véase* la figura 7.32). Asimismo, existen montacargas para usos específicos (figura 7.33).

El *montacargas eléctrico* se mueve en pasillos angostos. Según el aprovechamiento del espacio cúbico de los estantes, este aparato puede elevar la

Figura 7.30. Carretilla manual sobre puente de acero para el paso de andén a vehículo.

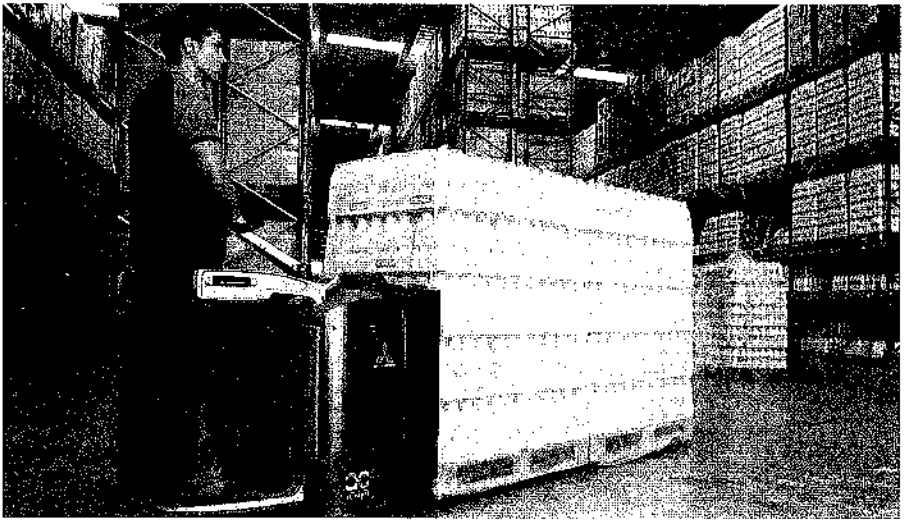


Figura 7.31. Carretilla eléctrica (baterías) movida por un operador que está de pie sobre una plataforma, a una altura que le da visibilidad sobre cualquier alto de carga.

carga entre 8 y 10 metros de altura. Lo maneja un operario que está de pie en una plataforma angosta. El ancho del pasillo ha de ser el mismo de una tarima, más 30 cm. El mecanismo sostén de carga se mueve a la izquierda o derecha para colocar o retirar mercancía de los estantes en ambos lados del pasillo. En almacenes de gran área se ha obtenido de 30 a 40 % de ahorro de espacio, o ese mismo porcentaje de aumento en la capacidad para almacenar.

Además de aprovechar mejor el espacio, se obtiene una mayor rapidez en las maniobras, lo cual reduce el costo de mano de obra (*véanse* las figuras

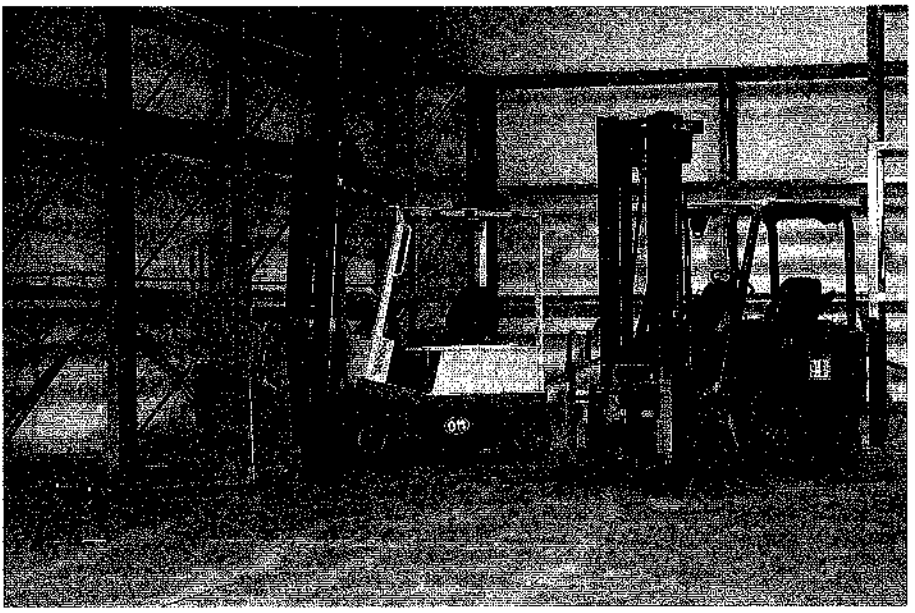


Figura 7.32. Montacargas convencional para transportar una mercancía pesada dentro y fuera del almacén.

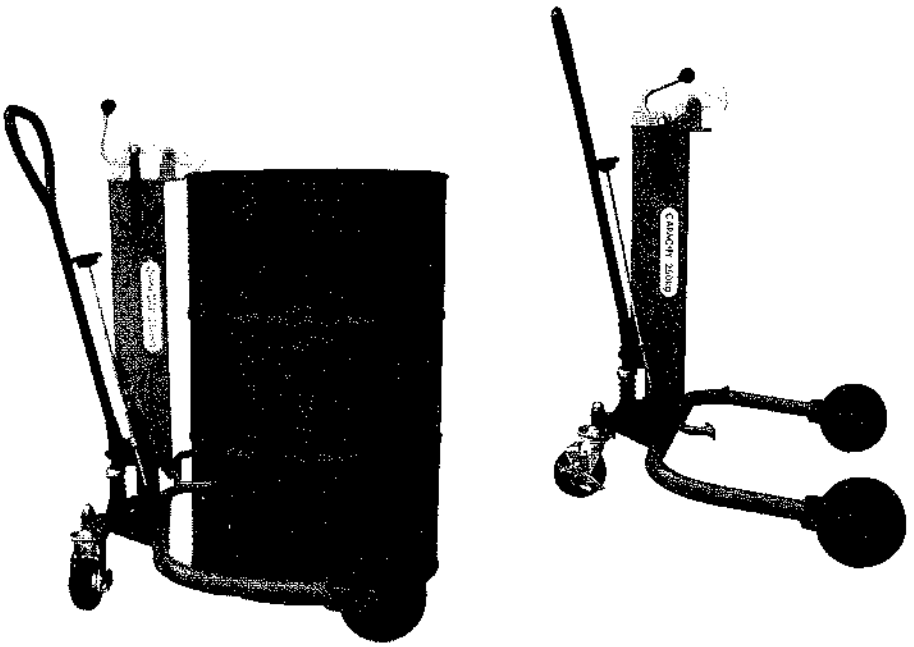


Figura 7.33. Montacargas especial para transportar tambores o rollos de papel.

Figura 7.34. Montacargas eléctrico para pasillo angosto.

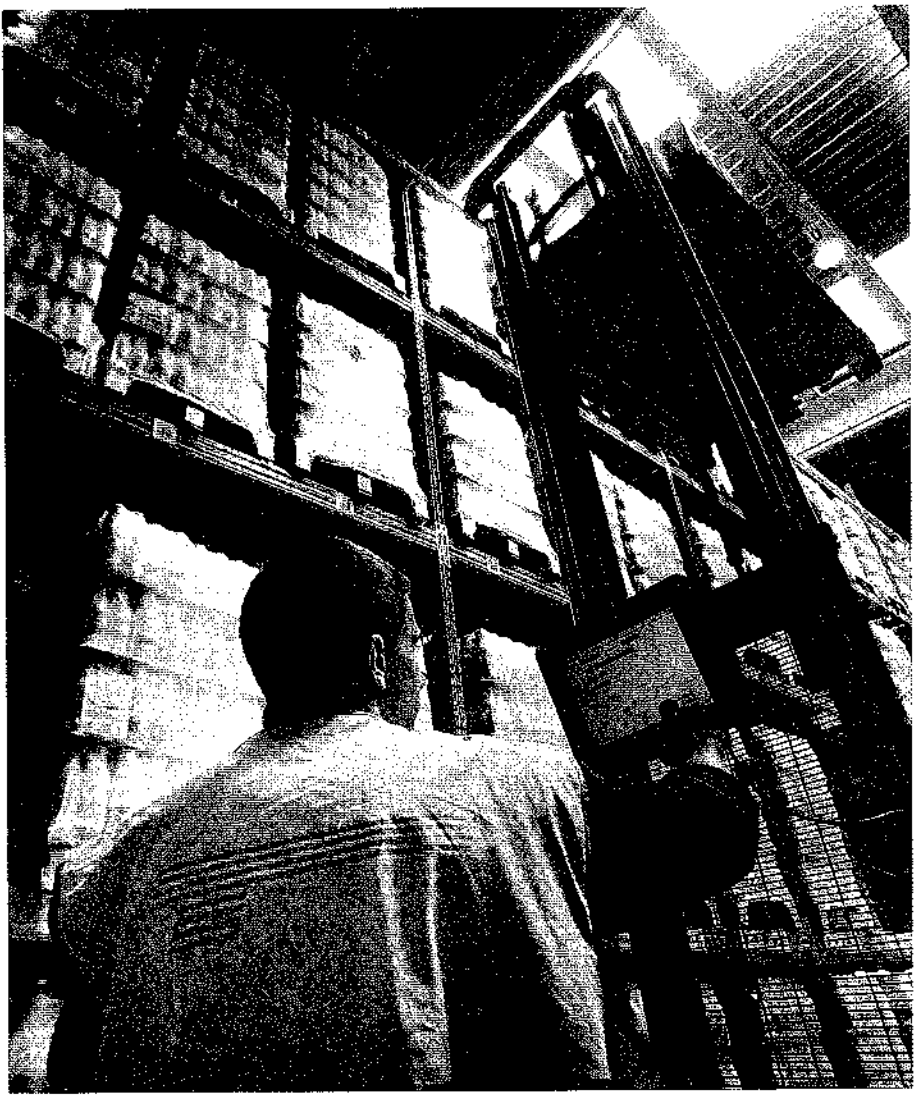


Figura 7.35. Montacargas eléctrico para pasillo angosto provisto de ruedas horizontales que se deslizan en rieles a los lados de los estantes de izquierda a derecha, para no estropear la estantería ni la mercancía.

7.34 y 7.35). Algunos montacargas eléctricos cuenta con un mecanismo que se extiende hasta 66 cm para colocar o retirar material de un doble fondo de estante de 1.32 m de ancho. Esta maquinaria ahorra un pasillo por cada tres estantes y economiza espacio de pasillo, puesto que gira en sólo 3 m [*véanse* las figuras 7.36 *a*) y *b*)]. También hay *montacargas con elevador*, los cuales

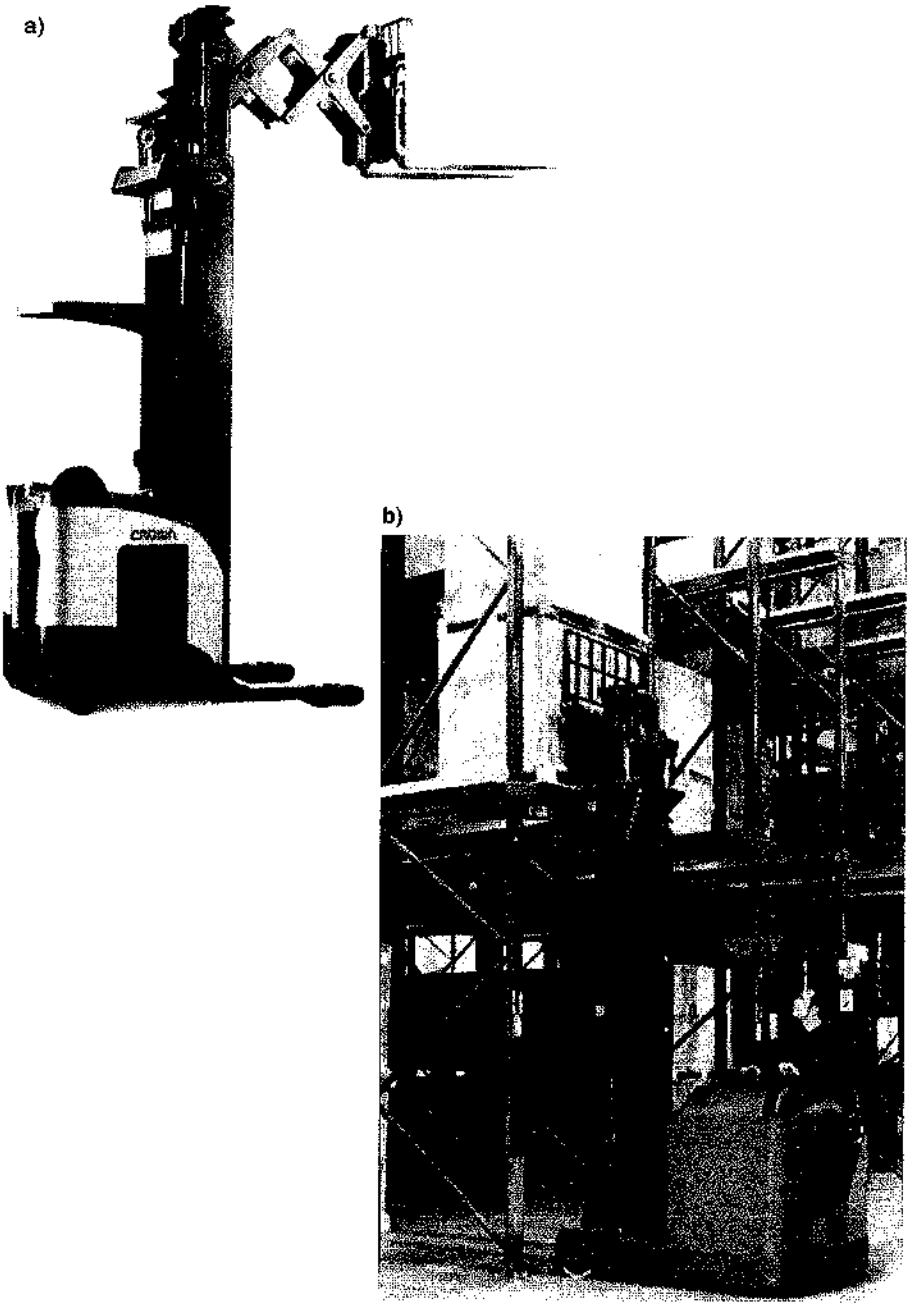
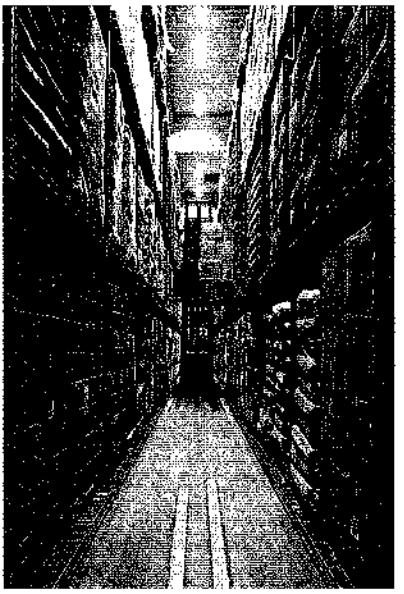


Figura 7.36. *a)* y *b)*. Montacargas eléctrico para pasillo angosto (3 m de ancho) con mecanismo elevador de tipo pantógrafo.

a)



b)

Figura 7.37. *a*) y *b*). Montacargas para pasillo angosto con elevador.

suben al operador y la tarima, la cesta o caja a la altura requerida para colocar o retirar mercancía; este movimiento facilita la toma de inventario [*véanse* las figuras 7.37 *a*) y *b*)]. Hay otros montacargas para pasillos de 1.20 a 1.50 m, tienen rodajas silenciosas verticales y horizontales que se deslizan sobre un riel al centro y dos a los lados. Los rieles impiden que el aparato tropiece y estropee los estantes o la mercancía. El operario se eleva a la altura del estante deseado (*véase* la figura 7.38).

Figura 7.38. Montacargas con rodajas para el deslizamiento en un pasillo angosto.

El sistema más avanzado de manejo de mercancías en el almacén es el *elevador electrónico*. Éste consiste en una estructura compacta de estantería y varios pasillos angostos dotados de elevadores para colocar y retirar mercancía, aprovechando al máximo el espacio de un almacén. El mástil del elevador, que alcanza hasta 18 metros de alto, queda suspendido de un riel guía en su parte superior, que lo mantiene a plomo y lo desliza a lo largo del pasillo. A su vez, está montado sobre un riel en el piso para controlar su estabilidad (*véase* la figura 7.39).

El movimiento del aparato, para la carga y descarga, en los 13 niveles de estantería a los dos lados del pasillo, se efectúa a control remoto, en una oficina de control y por medio de una computadora. Cada elevador recibe instrucciones programadas para colocar y retirar la mercancía. La computadora tiene actualizada la existencia en cada pasillo y de cada producto, así como el registro de los lugares ocupados y desocupados.

El costo de esta instalación se compensa con el mayor aprovechamiento del espacio cúbico del almacén, con el ahorro de mano de obra y, especialmente, la rapidez y eficiencia en las maniobras.

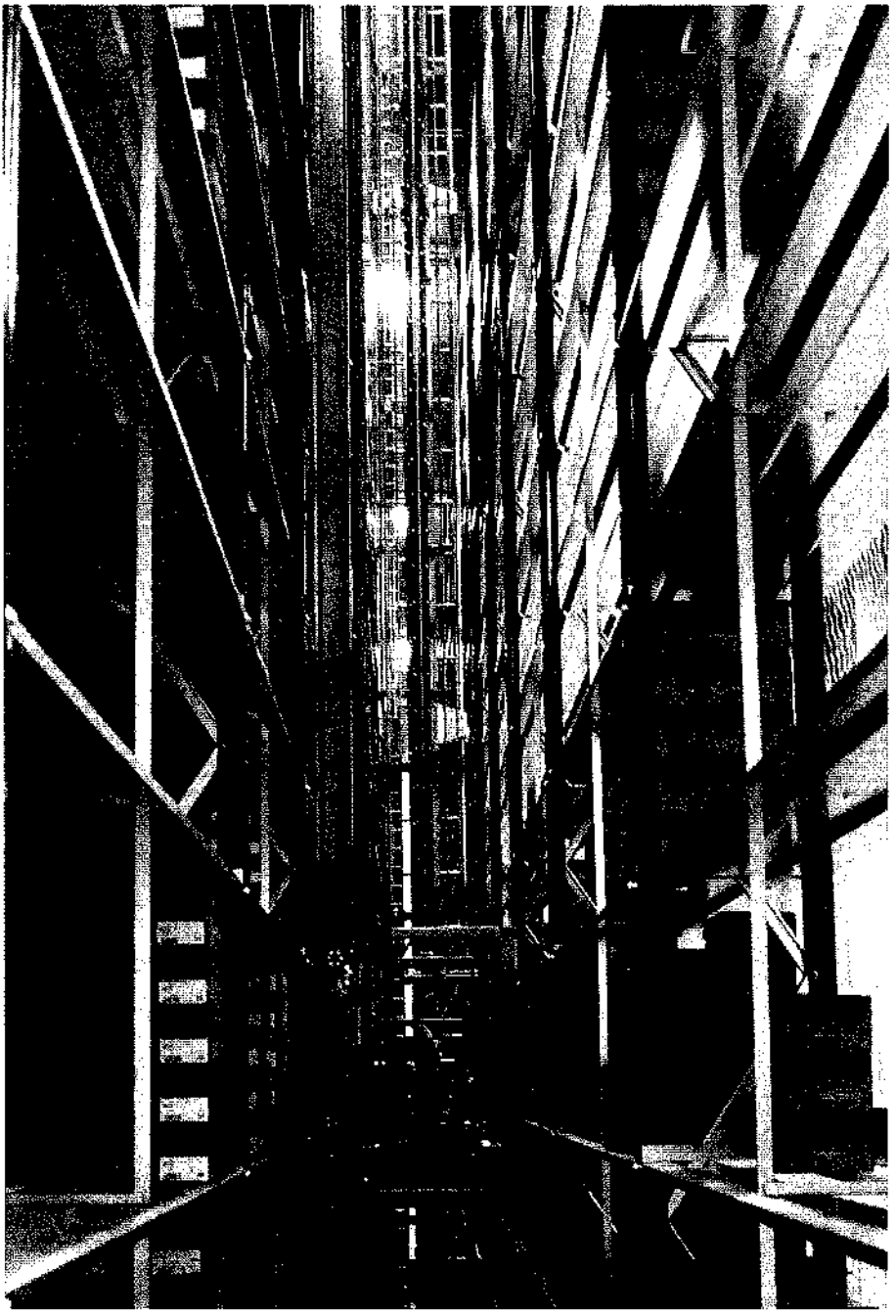
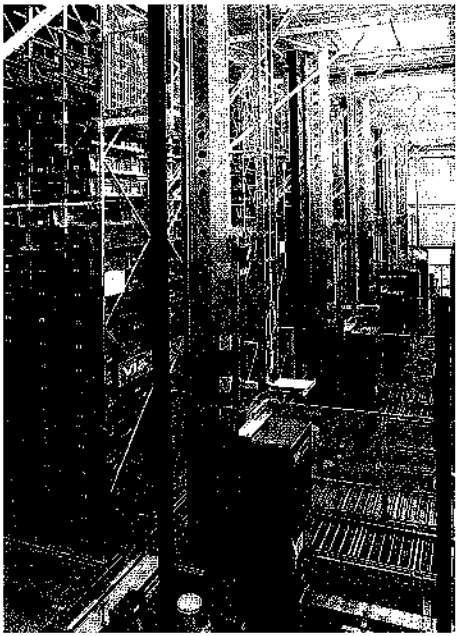


Figura 7.39. Elevador del sistema computarizado de almacenamiento.



a)

b)

Figura 7.40. *a*) Parte superior del mástil suspendida del riel guía en el techo, *b*) parte inferior del mástil apoyada en el riel del piso.

Las instalaciones ilustradas en las figuras 7.40 *a*) y *b*), y 7.41 corresponden a la compañía Ford Motor Company, en la ciudad de Chihuahua (México). El diseño del proyecto y la obra estuvieron a cargo de la empresa Caprefasa y del arquitecto René Montemayor. La empresa Caprefasa es una proveedora mexicana de estantería y representante de Dexion, de Gran Bretaña.

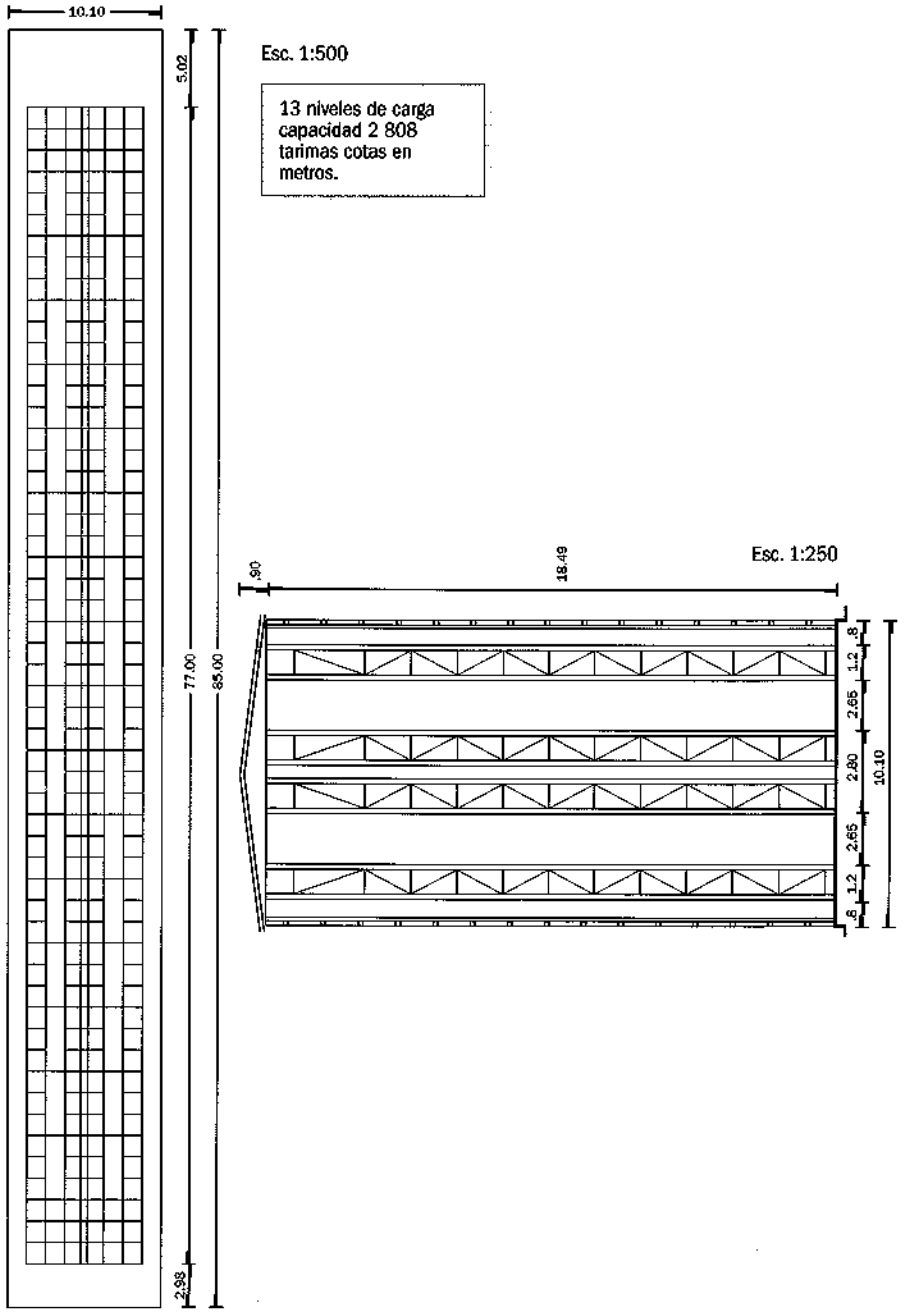
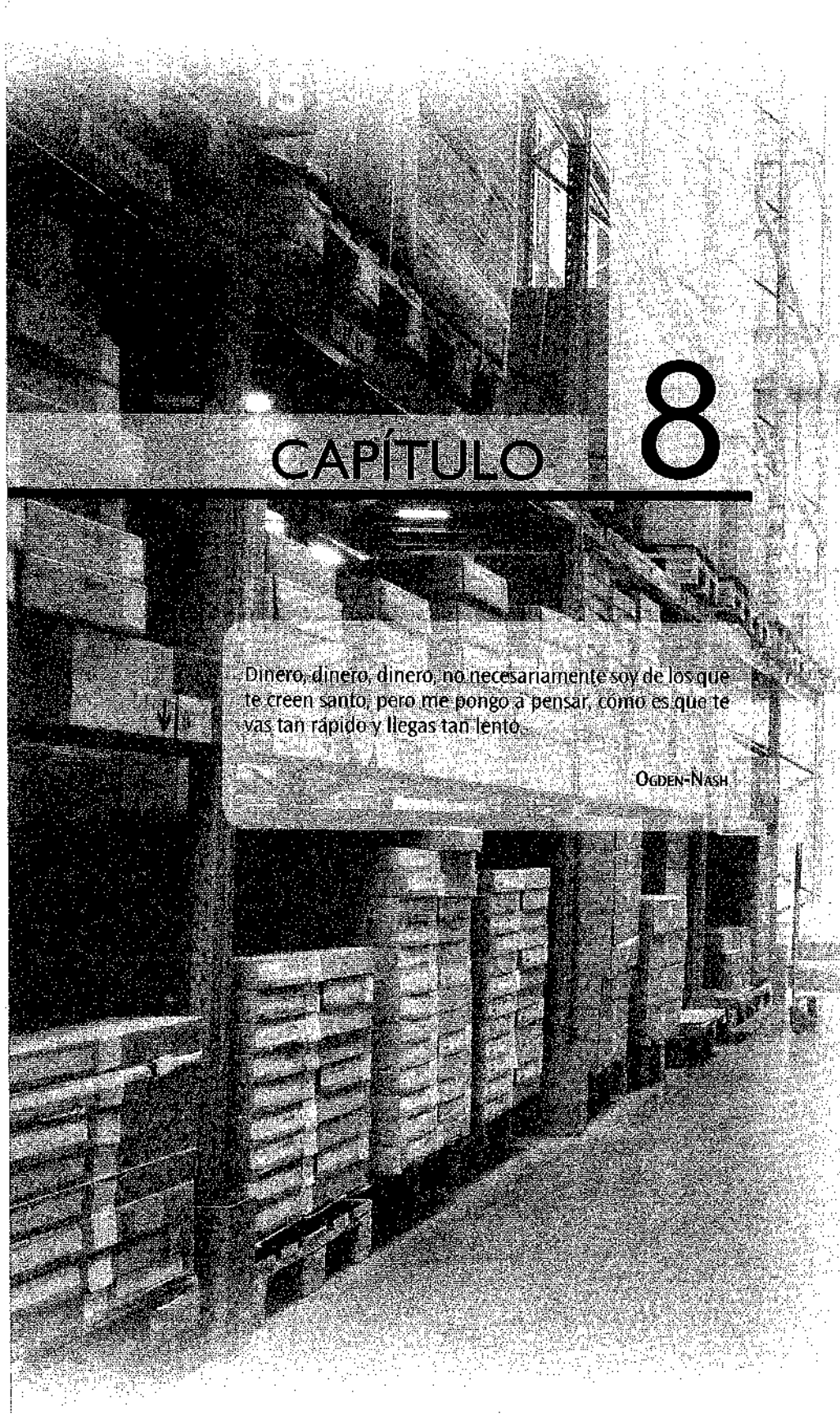


Figura 7.41. Plano de la estructura del elevador electrónico instalado en la planta de la compañía Ford Motors Company, en la ciudad de Chihuahua (México).



CAPÍTULO 8

Dinero, dinero, dinero, no necesariamente soy de los que te creen santo, pero me pongo a pensar, cómo es que te vas tan rápido y llegas tan lento.

OGDEN-NASH

OBJETIVOS

1. Dar a conocer un sistema universal para identificar materiales y productos, a través de las operaciones de recepción, almacenamiento y producción.
2. Acelerar el complejo trabajo de inventariar y registrar.
3. Tener registros actualizados con mayor precisión y menor tiempo.

Introducción al sistema electrónico de código de barras

En un capítulo anterior se explicó cómo hacer un inventario con un sistema manual, ahora lo haremos con un sistema electrónico. Para este capítulo, el autor se asesoró con la información que le proporcionaron las compañías mexicanas que a continuación se mencionan, y que están especializadas en los sistemas de marcado de etiquetas con el código de barras.

1. AMECOP, Asociación Mexicana de Código de Producto A. C.
2. Moore de México, S. A. de C. V.
3. EMECEI, S. A. de C. V. Representante de Symbol Technologies Inc.
4. Monarch Marking System de México, S. A.

ASOCIACIÓN MEXICANA DE CÓDIGO DE PRODUCTO A. C. (AMECOP)

Cuando la industria empieza a desarrollarse en forma importante, se requiere numerar, codificar e identificar los productos que se enajenan y los servicios que se prestan. El crecimiento industrial ha promovido que el uso de los códigos y su simbolización sea cada vez más complejo. Una solución natural es la estandarización de un tipo de código.

El estándar EAN, que administra la Asociación Mexicana de Código de Producto, A. C., ha tenido un gran impacto en las empresas mexicanas. Por ejemplo, el código de barras de los productos que se venden en el autoservicio o en los corrugados ya resulta familiar para el consumidor. Al respecto, es

importante destacar que el código de barras no está destinado solamente a los distribuidores o para los detallistas, también existen grandes beneficios para el sector industrial.

Algunos de estos beneficios son:

1. Mejorar la comunicación entre los proveedores, los transportistas y los detallistas.
2. Mejorar el control de inventarios, almacén y distribución.
3. Obtener una mejor información sobre la producción, planeación y una mejor respuesta a la demanda del mercado.
4. Simplificar el proceso de información y reducir los costos de administración.
5. Mejorar el servicio a clientes, como consecuencia de todo lo anterior.

En este capítulo se pretende explicar la relevancia del código EAN y su aplicación en el campo industrial.

¿QUÉ ES EL CÓDIGO DE PRODUCTO ESTÁNDAR?

La codificación internacional de productos permite que un producto no se confunda con otro de cualquier parte del mundo.

Se trata de un sistema abierto, pues cualquier compañía puede utilizar el código de producto para identificar sus artículos, ya que no es específico de algún tipo de sector.

¿CÓMO FUNCIONA?

El código EAN se basa en dos principios:

1. El código debe identificar no clasificar. Este principio provee la flexibilidad para que el estándar se utilice en cualquier tipo de compañía.
2. El código es asignado a un producto por proveedor, normalmente el fabricante.

Los códigos, estructurados mediante dígitos, están diseñados para clasificar, pero son muy complejos y obstaculizan la operación. Aun grupos cerrados, por ejemplo, el de fabricantes de un componente particular, encuentran que cualquier acuerdo de clasificación no suele funcionar, ya sea porque no se cuenta con suficientes caracteres para describir por medio del código una información en particular, o porque la clasificación perdió vigencia.

VENTAS DE PRODUCTOS AL MENUDEO (PUNTO DE VENTA)

La AMECOP es representante en México de EAN (*European Article Numbering*). Como lo indica un folleto de AMECOP:

> Esta asociación fue creada sin ánimo de lucro, cuyo objetivo es administrar la asignación de número de fabricantes, proveer información a sus asociados y coordinar los esfuerzos de todos los participantes.
>
> La afiliación a la asociación es voluntaria y es indispensable para adquirir su número.

Las simbologías EAN y UPC (*Universal Product Code*) son utilizados por los comerciantes en Europa y Estados Unidos: ambas simbologías tienen cierto grado de compatibilidad.

Por la necesidad de contar con el código para realizar exportaciones, se utilizan etiquetas para adherirlas al producto.

La AMECOP ha tenido mayor influencia sobre la implantación del código, y a partir de 1990 adquirió un gran auge.

Dicha asociación indica en sus publicaciones que el código de barras utilizado en el punto de venta permite que:

> Cada artículo que se le presente al cajero es pasado por el lector óptico (*scanner*), el cual lee el símbolo, lo decodifica y lo trasmite a la computadora, ésta a su vez trasmite la descripción del artículo, el precio, impuesto y cualquier otra información al *ticket* de venta.
>
> Al mismo tiempo, la computadora captura la información del desplazamiento del artículo. Esta información puede ser utilizada en una gran variedad de reportes y controles.

El código de AMECOP es el EAN de 13 dígitos, que sirve para reconocer al producto; tres dígitos identifican al país, cinco al fabricante, cuatro son del producto y uno es el dígito verificador; el número 750 corresponde a México.

MOORE DE MÉXICO, S. A. DE C. V. DISEÑOS DE SISTEMAS Y LA IMPRESIÓN ELECTRÓNICA DE CÓDIGO DE BARRAS*

La participación de Moore de México en la implantación del código de barras ha tenido lugar tanto en el diseño de sistemas de código de barras, como en la impresión de formas, cupones y etiquetas con estos códigos.

*Información proporcionada por el Ingeniero Daniel de la Torre.

La impresión de los códigos de barras se ha realizado en la planta "Imagen Variable" y su calidad es reconocida, ya que diversas empresas privadas y entidades gubernamentales han efectuado pruebas de legibilidad y exactitud.

Moore ha participado en proyectos con AMECOP y da asistencia técnica a los asociados para la impresión de códigos EAN.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, los industriales y comerciantes buscan métodos de manejo de materiales y productos que los hagan competitivos. Esta necesidad ha hecho evolucionar los sistemas de información y control de sus inventarios en toda clase de almacenes. Los sistemas son revolucionarios, en el sentido de que automatizan electrónicamente los medios de comunicación y de recabación y procesamiento de datos por medio de computadoras.

Los almacenes responden a este ambiente competitivo con sistemas automatizados que emplean técnicas de identificación para sustraer y monitorear el manejo y registro de los inventarios.

En la administración de almacenes hay muchas presiones:

1. Los clientes quieren que la entrega de sus pedidos sea rápida y completa.
2. La gerencia de finanzas quiere que los niveles de inventarios se mantengan lo más bajo posible.
3. Los proveedores se localizan en diferentes zonas del país.
4. La administración prefiere una menor ocupación de espacios.
5. La administración quiere que las operaciones del almacén se hagan con un mínimo de personal.

Los sistemas de código de barras solucionan estas presiones. Cada vez hay más empresas que usan el sistema de código de barras, combinado con terminales de radiofrecuencia (RF), para dirigir las actividades de los almacenistas e identificar y monitorear los materiales y productos, desde la entrada hasta la salida del almacén. El sistema activa lo siguiente:

a) Pedido.
b) Recibido.
c) Inventariado.
d) Surtido.
e) Empacado.
f) Embarcado.

Para la ejecución de estas funciones se necesita que primero se dé un número de código a cada material o producto que se almacena.

Un sistema de código de barras que usa terminales de radiofrecuencia puede reducir significativamente el número de errores típicos en el sistema manual convencional, además reduce un considerable número de horas de entrada manual de datos y de corrección de errores.

Una vez que se han establecido los niveles de existencias, éstos se pueden controlar desde la recepción hasta el embarque.

Con el uso del código de barras y las terminales de radiofrecuencia se emplea el siguiente equipo:

a) Código de barras.
b) Lectores.
c) Terminales de radiofrecuencia.
d) Aplicaciones de *software.*
e) Computadora de aplicaciones.
f) Computadora de negocios.

CÓDIGOS DE BARRAS

Un código de barras es una serie de barras y espacios de varios anchos. Los datos se pueden codificar asignando un número único a cada artículo, con caracteres reconocibles por el sistema alfanumérico. Así, se firma un patrón de barras negras y espacios blancos (fig. 8.1). En los almacenes y centros de distribución se pueden usar varias simbologías, tales como UPC, Código Universal de Productos (*Universal Product Code*); el EAN, que es una simbología europea (*European Article numbering*), o aquéllos que cada compañía desarrolle de acuerdo con sus necesidades.

Figura 8.1. Código de barras.

Figura 8.2. Lector de barras.

LECTOR DE BARRAS

Este dispositivo, llamado *scanner* o lector de barras, puede leer las barras reconociendo ópticamente la diferencia entre barras y espacios, y los anchos de las mismas.

El lector ilumina con rayos láser las etiquetas codificadas con barras. Puede ser de tipo estacionario, como se usa en las cajas de los supermercados, o manual y dirigir la luz a las barras que debe captar. Los hay de contacto y de no contacto, es decir, pueden tener contacto físico con la etiqueta impresa con las barras (uso de lápiz láser), o bien, tomar las lecturas a distancia (fig. 8.2).

Para tomar inventario, por ejemplo, basta con recorrer el lector por la mercancía etiquetada con barras a una distancia máxima de 180 centímetros. Otro ejemplo de la utilización del lector manual y de no contacto es el del operador de montacargas, quien puede, sin bajarse del vehículo, recorrer con el lector la mercancía que entra o sale del almacén, además de lo que acomoda o lo que saca en los anaqueles de la estantería o en los apilamientos de cajas o tambores en el piso (fig. 8.3).

TERMINALES DE RADIOFRECUENCIA (RF)

Las terminales de radiofrecuencia se emplean para ordenar varias funciones dentro del almacén:

1. Indicar al almacenista dónde colocar o sacar los artículos.
2 Recibir datos de la computadora.
3. Trasmitir datos a la computadora de aplicación.
4. Verificar la precisión de los datos recolectados.
5. Proveer información nueva o actualizada al usuario.

El sistema de uso de terminales portátiles permite al almacenista trasladarse a las secciones de recepción, almacén y embarque sin sacrificar la integridad de datos (fig. 8.4). El dispositivo terminal es movible y no requiere cables, puesto que estas terminales se comunican por ondas de radio con la computadora; los datos trasmitidos son reales, ya que se envían desde el punto de origen a la computadora para ser procesados (*véanse* las figuras 8.6 y 8.7).

TERMINAL PORTÁTIL DE DATOS

Es un pequeño aparato electrónico que puede llevarse a cualquier parte, en la bolsa del saco o en un portafolio. Cuando el agente de ventas termina su ronda en varios negocios, se comunica por teléfono con su compañía y co-

Figura 8.3. Registro y toma de inventario.

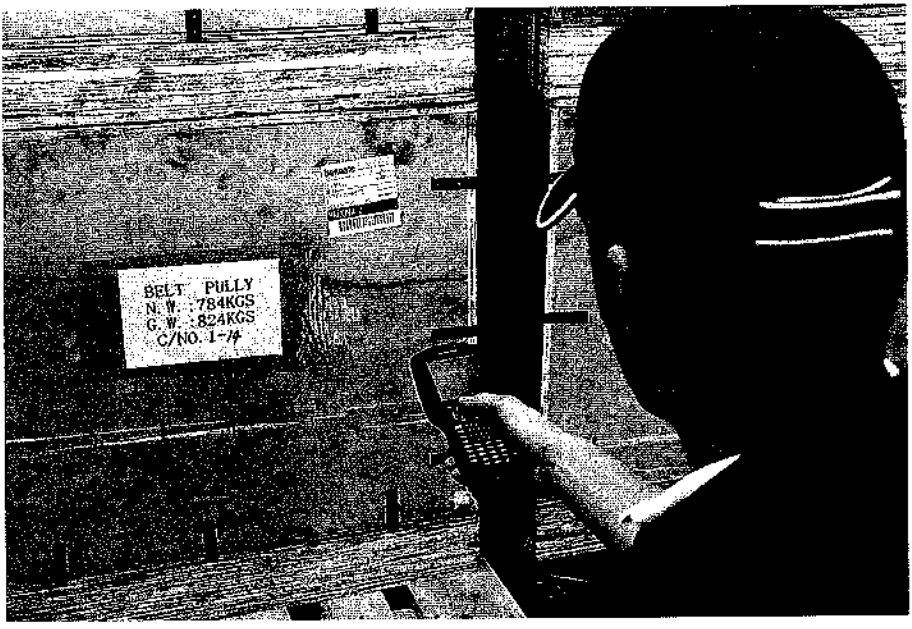


Figura 8.4. Terminal de radiofrecuencia.

necta el aparato a la bocina, el mensaje guardado en la memoria del aparato se trasmite instantáneamente a la computadora; ésta emite la orden del pedido al almacén y registra la salida en su archivo correspondiente. De la misma manera, el almacenista toma inventario de su mercancía y conecta el aparato directamente a la computadora.

Beneficios

1. Es confortable por su tamaño.
2. Puede programarse para una variedad de aplicaciones.
3. Aumenta la productividad al reducir tiempo y costos de operación.
4. Una batería de nueve voltios dura 100 horas de operación.

MONARCH MARKING SYSTEM INC.

Esta compañía se fundó en 1890, en Estados Unidos, y es un fabricante internacional de sistemas que identifican y marcan mercancía. Hace más de 100 años que el fundador de la empresa inventó la primera máquina para marcar precios; desde entonces, Monarch ha progresado considerablemente al aumentar su tecnología y añadir sistemas de codificación electrónicos a su experiencia. Los sistemas de marcado tienen fundamentos sólidos y actualmente, gracias a las computadoras de alta velocidad, toda la información puede procesarse de forma más rápida, eficiente y exacta que con el antiguo método de escritura y cálculo manual.

En México, Monarch Marking System de México, S. A. de C. V. se estableció hace más de 36 años, y ofrece el mismo servicio.

Como resultado de amplios estudios de investigación y diseño, Monarch nos ofrece, tanto a comerciantes como a fabricantes, un sistema eficiente de codificación de datos llamado *Codabar*. Con este sistema, la información se obtiene electrónicamente y se alimenta al sistema de computación de control de mercancías. Los registros unitarios de información se codifican sobre etiquetas que luego se adhieren a la mercancía.

El equipo que vende Monarch de México es variado y responde a las necesidades de cada uno de sus clientes. Aquí, solamente se muestran algunos de sus modelos más usuales de máquinas para marcar y leer etiquetas con el Sistema de Código de Barras (Codabar).

En los avances más recientes de la tecnología digital encontramos un sistema que facilita el trabajo en numerosos procedimientos administrativos y productivos. El sistema permite de manera sencilla reducir el tiempo y eliminar errores; lo que más interesa, por el momento, es facilitar el trabajo y reducir el tiempo en el complejo control de inventarios.

El sistema no es nuevo, pues el marcado de barras se ha empleado por varios años en infinidad de productos nacionales y extranjeros.

Las ventajas que proporciona el código de barras son:

1. *Velocidad.* El código de barras puede ser de 33 a 250 % más rápido que una entrada al teclado.
2. *Precisión.* El porcentaje de error es muy bajo si se usa el código de barras. En estudios efectuados se encontró que en tres millones de caracteres se cometieron 10 000 errores utilizando el teclado, mientras que con el código de barras solamente se cometió uno.
3. *Confiabilidad.* Si la impresión del código es correcta, usted puede tener absoluta confianza en el lector láser.

Como se mencionó en la introducción, un código de barras puede utilizarse en diversos medios y para diferentes aplicaciones:

a) Empaques y etiquetas de productos.
b) Formas: recibos o facturas con código de barras.
c) Credenciales de identificación.
d) Etiquetas en cajas o rollos de materias primas o materiales.
e) Códigos por cada producto o concepto en catálogos o listas de precios.

El tamaño del código de barras puede variar según la aplicación y el tamaño del producto o documento utilizados.

Los dispositivos de lectura también son diferentes y deben seleccionarse de acuerdo con la aplicación y el tamaño del código de barras que se utilice.

TERMINAL PARA CAPTURA DE PEDIDOS DE CLIENTES

El sistema de captura de pedidos con terminales reemplaza las formas de pedido y elimina el tiempo requerido por el correo, lo cual permite que el personal de ventas genere nuevos negocios. Los vendedores capturan el pedido directamente en las terminales y lo trasmiten, al regresar a su centro de ventas, a la computadora central. Un agente de ventas puede hacer su pedido en su dispositivo portatil (teléfono celular o *laptop*) para surtirlo al día siguiente.

SISTEMA DE IMPRESIÓN CON SOFTWARE

Los sistemas de impresión consisten en una impresora y el *software* para utilizar su computadora personal.

El *software* permite configurar formatos de etiquetas según las necesidades. Los apuntadores del menú, fáciles de seguir, guían al formato permitiendo especificar las fuentes, la longitud del área y el lugar para asegurar la clave precisa de entrada de datos variables. La pantalla permite cambiar o validar fácilmente los formatos mientras usted trabaja. La información de formato en etiquetas nuevas puede ser editada o duplicada sin volver a diseñarla cada vez que se necesite, ahorrando tiempo. Si las necesidades de la etiqueta cambian, el formato se puede configurar sin demora o aumento de gastos.

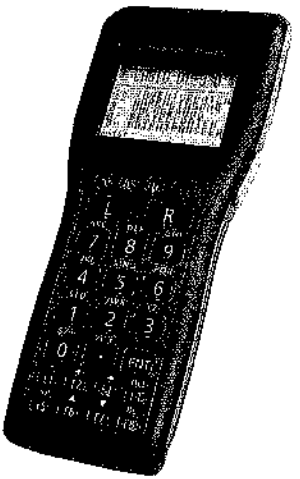


Figura 8.5. Terminal para captura de pedidos de clientes.

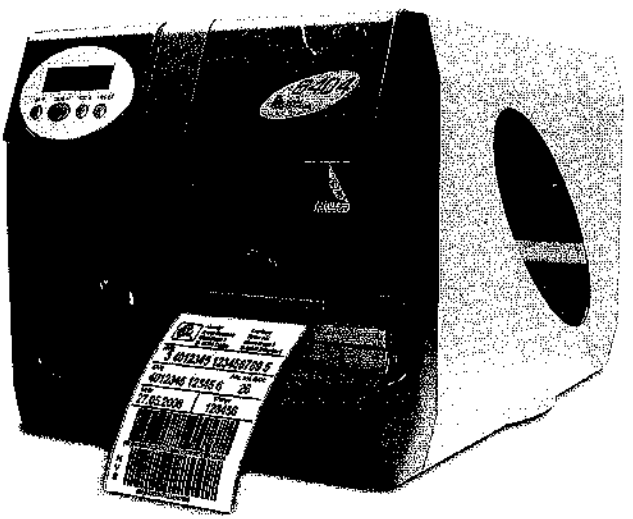


Figura 8.6. Impresora de etiquetas por medio del sistema de impresión con software.

Monarch diseña y fabrica tintas especiales, papel adhesivo y revestimientos para crear boletos que se adhieran a superficies difíciles o que se quiten con facilidad para evitar el daño del producto. El personal de química y diseño está disponible para desarrollar los artículos de acuerdo con las diversas necesidades, no sólo ayudan con el material, sino que también elaboran configuraciones únicas, como etiquetas parcialmente engomadas y diseños especiales con molde de corte. Monarch ofrece una amplia variedad de mecanismos para etiquetar con el sistema de barras, los más usuales se muestran en la figura 8.7.

Figura 8.7. Modelos más usuales.

Evolución tecnológica del sistema de barras

La tecnología actual requiere procesos más ágiles y automatizados. Esto ha llevado a las compañías a buscar alternativas a los procesos del control de inventarios, y de entradas y salidas del almacén. Una de esas alternativas es convertir equipos de uso convencionalmente estacionario y voluminoso en equipos de tamaño reducido, portátil y con mayor número de aplicaciones. Las operaciones de etiquetado, recepción, almacén, embarques y registro contable ahora se logran con un equipo muy evolucionado.

Esta búsqueda desembocó en el desarrollo de terminales portátiles, con memoria de almacenamiento de datos, una pequeña pantalla de consulta (*display*), un teclado alfanumérico, teclas especiales de función y dispositivos de entrada y salida de datos, en dos palabras, una *pequeña computadora*, que a pesar de no cubrir las funciones de una *lap top*, sí satisface las necesidades para las que fue creada. Esos equipos también han evolucionado con las potentes terminales portátiles de alta capacidad y con terminales de radiofrecuencia que se comunican directamente al *host* sin necesidad de cables.

La impresora portátil recolectora de datos puede dar:

- Etiquetas adhesivas, etiquetas de cartulina, cupones, recibos.
- Programación de aplicaciones flexible.
- Procesado de alta velocidad.
- Opciones de memoria.
- Código de barras, texto, gráficos.
- Opción de lector óptico de láser integrado.

Las aplicaciones incluyen:

- Administración de precios en la tienda.
- Recepción/seguimiento de entregas directas a la tienda o almacén.
- Marcado/recepción a todos los centros de distribución.
- Administración de inventarios.
- Recepción/seguimiento/recolección y empaque en manufactura.

Desde el marcado en el centro de distribución hasta la impresión dentro de la tienda, las impresoras portátiles estándar incrementan la productividad y la exactitud de los datos de su operación.

Figura 8.8. Actualice las etiquetas de las góndolas o administre el marcado de precios en la tienda rápidamente con la impresora portátil, obtenible y fácil de manejar, con más memoria, más *software* y más etiquetas. Pesa sólo dos kilogramos.

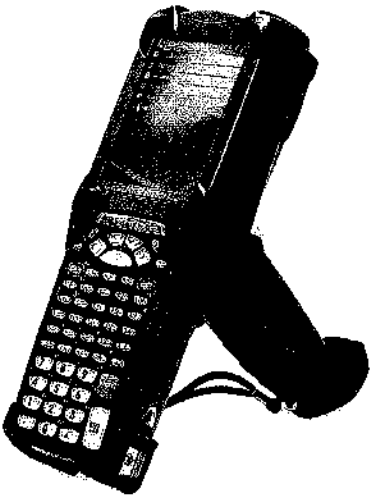


Figura 8.9. Soluciones integrales. Ahora, el sistema integrado combina terminales portátiles para recepción, embarque e inventarios con terminales de estación fija para trabajo en proceso. La terminal combina la lectura óptica con la entrada por teclas en un producto portátil, incrementando la exactitud y la productividad. Permite trabajar rápida y libremente en la recepción y el embarque, a la vez que mantiene datos de inventario exactos.

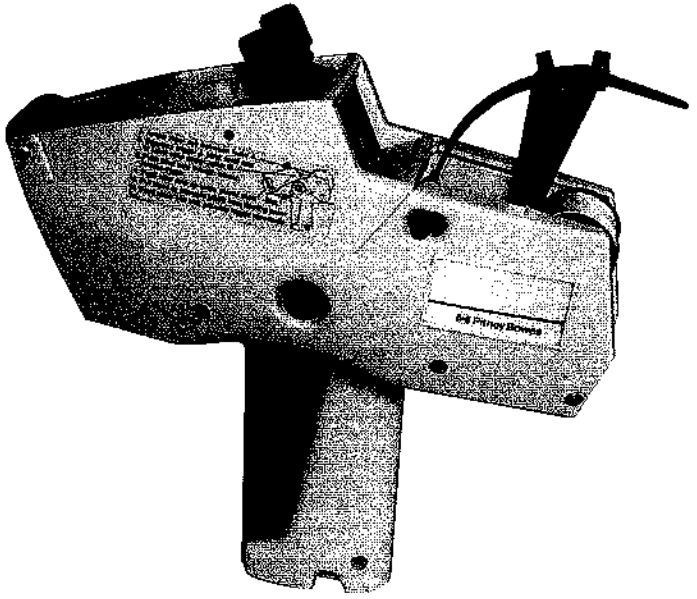


Figura 8.10. Pistola para etiquetas adhesivas a un bajo costo, para impresoras electrónicas de alta tecnología.

Aplicaciones prácticas

IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

El proceso convencional de los sistemas de control en almacenes, tiendas de autoservicio departamentales e industria en general, es el siguiente:

RECIBO DE MERCANCÍA

Manual

- Se descarga la mercancía y se verifica con la orden de compra manualmente.
- Se genera un reporte escrito, que es capturado y se actualiza el sistema.

Automatizado

- Se recibe la mercancía, se captura y verifica con un colector de datos.
- Éste actualiza el sistema y el *host* manda los archivos actualizados a una impresora estacionaria, que imprime las etiquetas para identificar el producto y asigna su localización en el almacén.
- El operador recoge esas etiquetas y se dirige al área de recepción para identificar el producto.
- Éste es llevado a su localización en el almacén, de acuerdo con la información de la etiqueta.

EMBARQUES DE MERCANCÍA

Manual

- Se genera un reporte para surtir los productos, "ordenes de embarques", las cuales son enviadas al área de embarques.
- Manualmente se identifica la localización del producto en el almacén y se lleva al área de embarque.
- Se verifica manualmente contra la orden de embarque y asimismo, de modo manual, se marcan las cajas o el producto con la identificación de su destino final.
- Se procede a su envío.

Automatizado

- Las órdenes de embarque son descargadas mediante el *host* al colector de datos portátil.
- El operador revisa la localización del producto y lo envía al área de embarque.
- Posteriormente se verifica el producto a surtir, hasta que la orden es finalmente completada.
- El operador se dirige al área de impresión para descargar las órdenes capturadas y el sistema genera las etiquetas de identificación de embarque para su destino final.
- Se identifica el producto y es embarcado.

AUDITORÍA EN PISO DE VENTA

- El operador encargado de revisar los precios en el piso de venta escoge manualmente los artículos que carecen de etiqueta con precio.
- De manera manual se anota una relación de los artículos o, bien, son retirados.
- Dichos artículos, o la relación de éstos, son llevados al área de marcaje, donde se generan las etiquetas y se realiza la sustitución de ellas.
- La falta de identificación o de precios en los artículos ocasiona retrasos en la caja registradora, debido a que se tiene que verificar la clave del artículo o el precio.
- En muchos casos esto molesta al cliente y prefiere dejar el producto para evitar la pérdida de tiempo.

Como podemos observar estos métodos automatizados, y más los manuales, pueden ser perfeccionados.

PROCEDIMIENTO QUE SE DEBE EFECTUAR PARA DETERMINAR SOLUCIONES

Los procesos de automatización actuales requieren dispositivos que permitan la agilización de los mismos, o bien, provean una óptima calidad en dichos procesos, así como reducciones en los costos.

COMPLIANCE

- La información de la orden es descargada al colector de datos.
  - Cajas a surtir por número de orden.
  - Instrucciones de embarque (domicilio, transportista, etcétera).
- El empleado va al área de surtido y lee ópticamente la caja.
- Se imprime una etiqueta para la caja y se carga en una tarima.
- Al completar la tarima, se imprime una etiqueta para la tarima.
- La información de empaque verificada es cargada al *host*.
- La etiqueta de la tarima es leída ópticamente en la rampa de embarque al subir al camión.
- El *host* genera el aviso de embarque por anticipado "ASN", por medio del Sistema EDI.

SHIP RIGHT SYSTEM

- El *host* descarga los archivos de las órdenes de compra a la PC.
- El *software* y la tarjeta de comunicación mandan el programa con los archivos de selección y empaque a los colectores de datos.
- Los colectores indican al operador qué datos o qué artículos debe leer ópticamente, o teclear igual a lo que indica la orden de compra.
- El colector captura exactamente el producto que se requiere, con lo que se reducen errores y se eliminan las devoluciones.
- La impresora crea automáticamente etiquetas para corrugados o *pallets*, usa la información de la base de datos y las órdenes de compra.
- La impresora elabora etiquetas que cumplen o exceden las especificaciones de calidad industriales.
- La información y los productos del *pallet* son capturados por un colector, descargando la información y actualizando el *host* para producir el anuncio anticipado de embarque (ASN).
- Los productos ya etiquetados e identificados se embarcan.

EMBARQUES

- Las órdenes de compra son cargadas al colector de datos.
- Las mercancías son leídas ópticamente o tecleadas para su verificación conforme se van recibiendo.
- Se genera una etiqueta para corrugado con:

  - Etiqueta de clasificación con código de barras.
  - Tienda de destino.
  - Descripción.

- La información de recepción se carga al Sistema de Control de Inventarios.
- Las instrucciones de clasificación son cargadas a la banda transportadora.
- Las cajas son cargadas por bandas transportadoras automatizadas y leídas ópticamente.
- La caja es guiada a la rampa correcta de embarque.
- Se da aviso a cuentas por pagar.

AUDITORÍA DE PRECIOS

Las órdenes de ajustes de precios y ofertas son descargados en el equipo, luego el operador se dirige a la localización del producto, donde lee ópticamente la etiqueta de góndola, desplegando en pantalla la descripción del producto y la validación del precio, después pedirá el número de etiquetas a imprimir.

RECIBO

- La información de la orden es descargada al colector de datos.

  - Cajas a ser recibidas (por número de orden).
  - Contenido esperado (por número, EAN, UPC, cantidad).

- Las cajas son bajadas del camión y abiertas.
- Los artículos son leídos ópticamente en la caja.
- Las sustituciones son realizadas y anotadas durante la lectura óptica.
- Se imprime una etiqueta de aceptación para la caja, se pega y se cierra.
- La información del empaque verificado es cargada al *host*.
- Se determina la ruta de la caja.
- La caja es cargada en la banda transportadora, montacargas, etc., para su clasificación.

PISO DE VENTA

- Se carga en el colector la base de datos de los productos o artículos del piso de venta.
- Una persona asignada para la verificación de los artículos recorre la tienda y lee algún otro artículo en buen estado, para así poder validar y generar la etiqueta.
- Esto evita retrasos en caja para verificar el precio o clave del artículo.

MANUFACTURA

- Control de producción.
- Control de calidad.
- Etiquetado de producto terminado.
- Control de embarques.
- Control de inventarios.
- Control de surtido de materias primas.
- Cumplimiento de requerimientos para detallistas.
- Cumplimiento de normas mexicanas NOM-1 (Imp/Exp.).

COMPAÑÍAS TRANSPORTISTAS Y COURIERS

- Control logístico de embarques (*tracking*).
- Control en documentación.
- Control en carga.
- Control de aduanas y almacenes.

LABORATORIOS QUÍMICOS, FARMACÉUTICOS

- Farmacias.

Bibliografía

Briggs, S., *Warehouse Planning and Management*, John Willey, Nueva York, 1960.

García Cantú, Alfonso, *Enfoques prácticos para planeación y control de inventarios*, 2ª ed., Trillas, México, 1983.

Jenkins, Creed, *Administración moderna de almacenes*, Diana, México, 1981.

Latour, Gerome, *La gestión des stocks*, Dumon, París, 1976.

Índice analítico

Actividades, examen de las, 82
Administrar, 20
Almacén(es)
  administración de los, 16
    presiones en la, 184
    sistemas de, 57
  análisis estadístico de un, ejemplo de, 49
  áreas del, 36
  centralizado, 51
  con dos sistemas de recogida, 45f
  con estantes separados por pasillos, plano de, 148f
  costos del, 18
  de devoluciones, 25
  de herramientas y equipo, 25
  de material(es)
    actividades y deberes del departamento de, 76
    auxiliares, 24
    de desperdicio, 25
    en proceso, 24
    obsoletos, 25
  de materias primas, 23
  de productos terminados, 24
    actividades y deberes del departamento de, 77
    entrada al, 124
      forma de, 126
    salida del, 124
      forma de, 125
  de refacciones, 25, 35
  definición, 16
  dependencia de los, 95
  descentralizado, 52
  desordenado, 142f
  disposición del, 19
  funciones del, 15-17, 94
    organigrama de las, 95f
  mercancía de, 23
  operación de los, 94
Almacenamiento
  área(s) de, 39
    disposición en el, 41
      factores que modifican la, 42
    espacios de, numeración de los, 64

planeación del, 42
principios a considerar en el, 43
problemas de espacio en las, 45
medios para el, 137
Andén
elevado, 37-38f
tipo sierra, 39-40f
Aplicación, 20
Asociación Mexicana de Código de Producto (AMECOP), 181, 183

Bultos, amarre de, 164f

Cajas
de cartón corrugado, 148f
metálicas, 158
por tarima, cálculo de, 163t
Carretilla
eléctrica, 166, 168f
manual, 166-168f
Codabar, 188. *Véase también* Monarch Marking System
Codificación, 57
de materiales
indirectos, 58
y productos, 61
sistema básico de, 59-60
Código
de barras, 182-183
definición, 185
impresión electrónica de, 183
sistema electrónico de, 181
evolución tecnológica del, 192
de producto estándar, 182
Compliance, 197
Conducta, ciencia de la, 81
Conteo, 132. *Véase también* Inventario
Control, 21
Cuadro de distribución de trabajo, 71-72
análisis del, 80
elaboración, 78
forma de, 79

Deberes del empleado, examen de los, 82
Departamentos de almacén, funciones de los, 71
Diagrama del proceso de almacenamiento, 99
análisis del, 106
ejemplo de, 103, 107
elaboración
forma de, 104
procedimiento, 105
elementos del, 100
símbolos utilizados en los, 101-102
Dirección, 20
Doble depósito, 57, 65
Drucker, P., 26, 113

Elevador
de un sistema computarizado de almacenamiento, 175
eléctrico, 174
Embarques, 198
de mercancía, 196
Empresa
abierta, 11
cerrada, 11
reorganización de la, 109
Entrega, área de, 46f-47
Espacio(s)
ahorro de, 147
de un almacén, estudio previo del, 137, 139
desperdicio de, con estantería convencional, 143
sumario final de asignación de, 50

Estante
con partes de ángulo ranurado para mercancía ligera, 144
numerado, 64f. *Véase también* Numeración de los espacios de almacenamiento
Estantería, 43
Cantilever. *Véase* Sistema Cantilever
compacta y deslizable por gravedad
sistema de, 149-150
con alimentación y retiro a mano, 151f
con estructura para mercancía pesada, 145
con varios niveles de entrepisos, 153
de dos niveles con pasillo de acero ranurado, 154
diseño de la, 138
en un almacén tipo, distribución de la, 44f
movible, 156
selección de, 142
Estructuras metálicas con partes angulares ranuradas, 138-139f. *Véase también* Estantería
European Article Number (EAN), 181-184. *Véase también* Código de barras
principios del, 182
Evaluación, 21
Existencias, control de, 115

Flujo rápido, condiciones que impiden el, 36

Herzberg, 81
Hoja
de concentración de muestras de trabajo, 91f
de datos de producto, modelo de, 34

Identificación de producto, 19
Impresión con software, sistema de, 189
equipo de, 190f-191
Impresora portátil recolectora de datos, 192-193
Inspección, zona de, 39
Inventario(s), 127
control de, 21
físico, tarjeta para, 131
momento para el, 128
preparación y toma física de los, 128
personal asignado a la, 128
tarjetas para, 129

James, W., 111

Lector de barras, 185f-186. *Véase también* Código de barras
Ley de Wilfrido Pareto, 43, 67
Lista
de actividades, 71-72
elaboración, 75
forma de, 74
de deberes, 71
elaboración, 72
forma de, 73
estadística de operaciones, 49
por colocación, 129
forma de elaboración, 130

Manejo de materiales y productos, evolución del, 159f
Manufactura, 199
Maslow, A., 81

Materiales
características importantes de un, 61
codificación de, 58-61
obsoletos, 25
McGregor, D., 26, 81
Monarch Marking System, 188
Montacargas
con rodajas, 174f
convencional, 166, 169
eléctrico, 167
con elevador, 171
para pasillo angosto, 170-172
con elevador, 172-173f
Moore de México, 183-184
Morrison, H. H., 27
Muestras de trabajo, cálculo de, 91-93

Nivel óptimo, 22
Normas y procedimientos, 22
Numeración
de los espacios de almacenamiento, 64
sistema de, 62

Organigrama de funciones, 71, 95f
Organización, 20, 22
diseño y estructura de la, 26

Pasillo(s), 42
principal, 44
Patio de maniobras de vehículos, 39-40f
Personal necesario, 83
Piso de venta, 199
auditoría en, 196
Pistola para etiquetas adhesivas, 194f
Plan de trabajo, 29
pasos para el, 30
Planeación, 20, 53
del área de almacenamiento, 42
información necesaria para la, 31
Plataforma telescópica, 37-38f
Precios, auditoría de, 198
Proceso administrativo, 21
Productividad, 109-110
Productos por almacenar, 31
clasificación, 35
Puente volante. *Véase* Sistema Cantilever
Punto de venta, 183

Recepción, 36
actividades y deberes del área de, 76
costos del área de, 37
Recibo, 198
de mercancía, 195
Regla 80-20. *Véase* Ley de Wilfrido Pareto
Reorden, punto de, 65
Requisición
al almacén de materiales, 122
de compras, 123f-124
Rodillos, transporte de, 38-39f, 48f

Ship Right System, 197
Sistema(s)
análisis de, 109
Cantilever, 152
Subalmacenes, 52. *Véase también* Almacén descentralizado

Tarima(s)
/cesta apilable, 165
modelos de, 166f
cajas por, cálculo de, 163t
diseño de, 164
formas de apilar paquetes sobre, 162

método de, 160
Tarjeta(s)
/requisición a compras para el sistema de doble depósito, 66f
de almacén
llenado de la, 32
modelo de, 33
perforada, sistema de, 57
de requisición viajera, 119
ejemplo, 120
para control de existencias de materiales, 116
ejemplo, 117
para inventario, 129
físico, 131
perpetuo, sistema de, 115. *Véase también* Existencias, control de
procesamiento de las, 133
viajera, diagrama del proceso de la, 107f
Terminal(es)
de radiofrecuencia (RF), 184-187
para captura de pedidos de clientes, 189-190
portátil de datos, 186
Tiempo, valoración del, 85
Trabajo
como motivación, 81
muestreo de
aplicaciones de la información que aporta el, 86
diario, forma para tomar el, 89
medición de labores mediante el, 85
metodología del, 87

Universal Product Code (UPC), 183

Woods, C. E., 115