

20.
2y



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

**MANEJO INTERNO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS
EN SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO EN FRIO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN ALIMENTOS
P R E S E N T A :
JOSE LUIS VELAZQUEZ ORTEGA

ASESOR: I.A. ALFREDO ALVAREZ CARDENAS

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEX.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

U. N. A. M.
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN



Departamento de
Exámenes Profesionales

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FEB-CUAUTITLAN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.B. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

Manejo Interno de Productos Alimenticios en sistemas de

Almacenamiento en Frío,

que presenta al pasante: José Luis Velázquez Ortega,

con número de cuenta: 9156224-7 para obtener el TITULO de:

Ingeniero en Alimentos

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 3 de Mayo de 1996

PRESIDENTE

I.B.Q. J. Jaime Flores Minutti

VOCAL

I.A. Alfredo Alvarez Gádenas

SECRETARIO

I. A. Laura M. Cortazar Figueroa

PRIMER SUPLENTE

I.Q. Ma. Elena Quiroz Macías

SEGUNDO SUPLENTE

M. en C. Ma. de la Luz Zambrano Zaragoza

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS:

Doy gracias al Señor de todo corazón por darme la vida, que es la bendición más grande que todo ser anhela, con la cual me ha dado la oportunidad de realizar una de mis más grandes metas.

Gracias Señor, porque estoy convencido que todo por muy difícil que sea, siempre tiene solución cuando tú estas conmigo.

¡GRACIAS DIOS!

A MI MADRE:

Por confiar y apoyarme siempre y estar conmigo en todo momento. Gracias mamá, por que con tus consejos y tu magnifico ejemplo aprendí que luchando todo se puede alcanzar por muy difícil que parezca.

Gracias por brindarme todo tu amor, que fue luz para llegar al final del camino. Por esto y por muchísimas cosas más, **GRACIAS MAMÁ.**

A LA MEMORIA DE:

Mi abuello, Santana Ortega, que desgraciadamente no tuve la oportunidad de convivir mucho, de lo contrario hubiera aprendido muchísimas cosas de él, pero afortunadamente vive en mí como un recuerdo de respeto y admiración.

Mi tío, Ing. Andrés Ortega Domínguez, por que siempre lo admiré en todos y cada uno de sus logros profesionales; además pretendo seguir, firmemente y fugazmente, el ejemplo que me dejó.

A MI FAMILIA:

A mi abuelita, hermanos, tíos, tías, mis dos sobrinas y a Don Librado, muy especialmente, por creer y apoyarme siempre y estar atentos en cada paso de mi vida. Gracias por su cariño y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

A GILBERTO AMAYA VENTURA:

Gracias por creer en mí y darme la oportunidad de colaborar contigo, además por ser un grandísimo maestro y amigo.

A GABRIEL:

Gracias por brindarme tu amistad durante toda la carrera, por estar siempre conmigo en las buenas y en las malas, porque todos los consejos que me diste siempre me sacaron de todas mis dudas. Gracias Gabo por ser mi mejor amigo.

A MIS MAESTROS:

Gracias a todos los maestros de la FES-C, por sus valiosas enseñanzas y muy especialmente a:

Dr. Alberto Tecante Coronel.

Dr. José Proal.

Dr. Jose Luis Arjona.

Ing. Antonio Trejo.

Ing. Alfredo Álvarez Cárdenas.

A MI MUY QUERIDA UNIVERSIDAD:

Por darme la preparación en estos años para consolidarme como uno más de los miembros de esta gran familia. Prometo no defraudarla y llevar en alto su nombre a donde quiera que yo vaya. Simplemente: GRACIAS.

ÍNDICE.

| CONTENIDO. | PÁG. |
|--------------------|------|
| Índice general. | I |
| Índice de figuras. | VI |
| Índice de tablas. | X |
| Objetivos. | XII |
| Introducción. | XIII |

CAPITULO I.

LOS ALMACENES Y SU IMPORTANCIA.

| | |
|---|----|
| 1.1 Definición de almacén y almacenamiento. | 1 |
| 1.2 Breve esbozo histórico de los edificios para almacenaje. | 1 |
| 1.3 El papel del almacén en la organización. | 3 |
| 1.4 El almacén como medio de control. | 6 |
| 1.5 Funciones de los almacenes. | 6 |
| 1.6 El papel del almacenamiento en la economía nacional. | 8 |
| 1.7 Los sistemas de almacenamiento frigorífico en la industria alimentaria. | 9 |
| 1.7.1 Evolución de los sistemas frigoríficos. | 9 |
| 1.7.2 Función del almacén frigorífico. | 10 |
| 1.7.3 Principios de almacenamiento frío. | 11 |
| 1.7.3.1 Almacenamiento refrigerado. | 12 |
| 1.7.3.1.1 Requisitos para el almacenamiento refrigerado. | 13 |
| 1.7.3.1.2 Almacenamiento congelado. | 15 |

| CONTENIDO. | PÁG. |
|---|-------------|
| CAPITULO II. | |
| EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO. | |
| 2.1 El manejo de materiales como parte íntegra de la ingeniería industrial. | 17 |
| 2.2 Características a considerar en los sistemas de manejo de materiales. | 18 |
| 2.3 Equipos y accesorios para el manejo interno utilizados en almacenes frigoríficos. | 21 |
| 2.3.1 Carretillas manuales. | 22 |
| 2.3.1.1 Aparatos de dos y tres ruedas. | 22 |
| 2.3.2 Carretillas motorizadas. | 29 |
| 2.3.2.1 Aparatos con conductor a pie. | 29 |
| 2.3.2.2 Carretillas elevadoras de horquilla. | 33 |
| 2.3.2.3 Carretillas elevadoras de mástil de horquilla retráctil. | 36 |
| 2.3.2.4 Aparatos de recorrido libre, alimentadores de estantería o preparación de pedidos y carretillas de toma trilateral de gran elevación. | 39 |
| 2.3.2.5 Carretillas de carga lateral. | 41 |
| 2.4 Selección y seguridad de las carretillas empleadas en los sistemas de almacenamiento frigorífico. | 43 |
| 2.4.1 Selección. | 43 |
| 2.4.2 Seguridad. | 44 |
| 2.5 Elementos de almacenamiento frigorífico. | 46 |
| 2.5.1 Paletas. | 46 |
| 2.5.1.1 Paletas de madera. | 47 |
| 2.5.1.2 Obtención del máximo provecho de las paletas de madera. | 52 |
| 2.5.1.3 Obtención de paletas de buena calidad. | 53 |

| CONTENIDO. | PÁG. |
|--|-------------|
| 2.5.2 Tarimas de plástico. | 55 |
| 2.5.3 Tarimas con mezcla de fibras de madera y resinas sintéticas. | 58 |
| 2.5.4 Cajas con plataformas. | 60 |
| 2.5.4.1 Cajas con plataforma de madera. | 60 |
| 2.5.4.2 Cajas con plataforma de plástico. | 62 |
| 2.5.5 Convertidores. | 63 |
| 2.5.6 Armarios, estantería y armazones. | 66 |

CAPITULO III.

**TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN
CAMARAS FRIGORÍFICAS.**

| | |
|---|----|
| 3.1 Importancia de la paletización. | 68 |
| 3.2 Recomendaciones del apilado. | 70 |
| 3.3 Características de la carga paletizada. | 73 |
| 3.3.1 Tipos de cargas. | 73 |
| 3.3.2 Dimensiones de la carga paletizada. | 75 |
| 3.3.3 La apreciación de calidades y defectos. | 75 |
| 3.3.3.1 Cualidades requeridas. | 75 |
| 3.3.3.2 Defectos. | 76 |
| 3.3.3.3 El coeficiente de ocupación de superficie. | 82 |
| 3.4 Disposición y estibado dentro de la cámara frigorífica. | 83 |
| 3.4.1 Productos homogéneos. | 83 |
| 3.4.2 Productos heterogéneos (cárnicos). | 86 |
| 3.4.2.1 Manipulación de productos heterogéneos sin rieles. | 86 |
| 3.4.2.2 Manipulación de productos heterogéneos con rieles. | 88 |
| 3.5 Equipos y dispositivos para la fijación de la carga. | 93 |

| CONTENIDO. | PÁG. |
|---|------|
| 3.5.1 Equipo para unitizar paletas manualmente. | 93 |
| 3.5.2 Paletizadora automática. | 95 |
| 3.5.3 Esquineros o ángulos. | 97 |
| 3.5.4 Envoltura estirable para paletas. | 99 |
| 3.5.5 Sistema unitizador de carga. | 100 |
| 3.5.6 Sistemas de protección y empaque. | 102 |
| 3.6 Tipos de acomodo. | 103 |
| 3.6.1 Tipos de planes. | 104 |
| 3.6.2 Método de tipo de planes. | 104 |
| 3.6.3 Método aritmético. | 115 |
| 3.6.3.1 Dirección de la búsqueda. | 116 |
| 3.6.4 Método de ábacos. | 120 |
| 3.6.4.1 Las herramientas. | 120 |
| 3.7 Método de almacenaje. | 122 |
| 3.7.1 Apilamiento en bloque. | 122 |
| 3.7.2 Espacios. | 122 |
| 3.7.3 Postes esquineros o marcos. | 123 |
| 3.7.4 Estanterías. | 124 |
| 3.7.4.1 Estantes estáticos. | 125 |
| 3.7.4.2 Estantes móviles. | 125 |
| 3.7.4.3 Manejo en estantes. | 127 |
| 3.7.4.4 Vida de almacenaje. | 128 |
| 3.7.4.5 Módulo de ingreso al estante. | 129 |
| 3.7.4.6 Apilado almacén grúa. | 130 |
| 3.8 Sistema de estanterías. | 131 |

| CONTENIDO. | PÁG. |
|---|------|
| CAPITULO IV. | |
| ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN FRIGORÍFICO. | |
| 4.1 Aspectos generales. | 151 |
| 4.2 Administración del almacenamiento de provisiones. | 154 |
| 4.3 Organización contable de los almacenes. | 157 |
| 4.3.1 Formas de almacenamiento necesarias para un buen control. | 158 |
| 4.3.1.1 La ficha de almacén y la ficha de paletización. | 161 |
| 4.3.2 Clasificación de las mercancías. | 163 |
| 4.3.2.1 El plan de clasificación. | 164 |
| 4.3.2.2 La codificación. | 165 |
| 4.3.3 El inventario. | 167 |
| 4.3.3.1 Realización del inventario físico anual. | 168 |
| 4.4 Distribución interna. | 170 |
| 4.5 Organización de alimentos congelados en un establecimiento de servicios de Alimentos. | 171 |
| 4.5.1 Verificación de las entregas. | 172 |
| 4.5.1.1 Eficiencia en el uso de congeladores. | 174 |
| Conclusiones. | 176 |
| Bibliografía. | 179 |

ÍNDICE DE FIGURAS.

| FIG. | CONTENIDO. | PAG. |
|------|--|------|
| 1 | Carretillas de mano de dos ruedas (carretilla diablo). | 22 |
| 2 | Carretillas de tres ruedas (plataforma con timón de arrastre, para paletas). | 23 |
| 3 | Carretillas de tres ruedas (carretilla peatón). | 23 |
| 4 | Carretillas de tres ruedas (apiladora de elevación hidráulica). | 24 |
| 5 | Carretilla de cuatro ruedas. | 24 |
| 6 | Grúa con cuatro ruedas (pequeña grúa móvil, convertible en apilador manual). | 25 |
| 7 | Grúa con cuatro ruedas (grúa móvil de taller plegable). | 25 |
| 8 | Carretilla de cuatro ruedas (carretilla manual de almacén, de uso general). | 26 |
| 9 | Carretilla de cuatro ruedas (carretilla manual para paquetes). | 26 |
| 10 | Carros de cuatro ruedas (carro volquete). | 27 |
| 11 | Carro de cuatro ruedas (servicarro). | 27 |
| 12 | Aparatos con conductor a pie (transpaleta motorizada). | 30 |
| 13 | Aparatos con conductor a pie (carretilla de plataforma de pequeña elevación). | 30 |
| 14 | Aparatos con conductor a pie (carretillas elevadoras de horquilla). | 31 |
| 15 | Aparatos con conductor a pie (carretilla de horquilla retráctil). | 31 |
| 16 | Aparatos con conductor a pie (carretilla apiladora y translación y elevación motorizadas, de horquilla entre largueros). | 32 |
| 17 | Aparatos con conductor a pie (carretilla motorizada). | 32 |
| 18 | Carretilla elevadora de horquilla con contrapeso. | 33 |
| 19 | Carretillas elevadoras de horquilla. | 34 |
| 20 | Clases de mástil. | 36 |
| 21 | Carretilla elevadora de mástil de horquilla retráctil. | 37 |

| | | |
|----|--|----|
| 22 | Carretilla elevadora de mástil de horquilla retráctil de carga profunda para pasillos estrechos. | 37 |
| 23 | Carretilla elevadora de mástil de horquilla retráctil para pasillos angostos (soporte oscilante). | 38 |
| 24 | Carretilla elevadora de mástil de horquilla retráctil para pasillos angostos (torre y recogedor de horquilla oscilante). | 39 |
| 25 | Equipos para surtir pedidos. | 40 |
| 26 | Componentes básicos de la paletas. | 48 |
| 27 | Tipos de paletas de madera. | 50 |
| 28 | Tipos de paletas de plástico. | 56 |
| 28 | Tipos de paletas de plástico. | 57 |
| 29 | Plataformas comunes. | 61 |
| 30 | Plataformas para frutas y/o hortalizas. | 61 |
| 31 | Contenedor de paredes fijas. | 62 |
| 32 | Convertidor de tarimas convencional. | 64 |
| 33 | Tipos de convertidores. | 65 |
| 34 | Tipos de estanterías. | 66 |
| 35 | Tipos de racks. | 67 |
| 36 | Cargas homogéneas, heterogéneas nominales y unitarias. | 74 |
| 37 | Mala ocupación de la paleta. | 77 |
| 38 | Mala ocupación de la paleta (el pasillo). | 78 |
| 39 | Mala ocupación de la paleta (la caverna). | 78 |
| 40 | Mala ocupación de la paleta (la bolsa). | 79 |
| 41 | Mala ocupación de la paleta (la chimenea). | 80 |
| 42 | Defectos de forma (la madriguera). | 81 |
| 43 | Defectos de forma (la escalera). | 81 |
| 44 | Paleta en mal estado. | 82 |
| 45 | Vías aéreas, diferentes tipos de carriles. | 89 |
| 46 | Unitizador manual de paletas. | 94 |

INDICE DE FIGURAS.

| | | |
|----|--|-----|
| 47 | Paletizadora automática. | 96 |
| 48 | Esquineros. | 97 |
| 49 | Opciones presentadas por esquineros o ángulos. | 98 |
| 49 | Opciones presentadas por esquineros o ángulos. | 99 |
| 50 | Maquinas de envoltura estirable. | 100 |
| 51 | Sistema unitizador. | 101 |
| 52 | Sistemas de protección. | 102 |
| 53 | Bolsas de aire. | 103 |
| 54 | Apilamiento en bloque. | 122 |
| 55 | Ej. de diseño de almacén para apilamiento en bloque. | 124 |
| 56 | Estantes estáticos. | 125 |
| 57 | Estante estático con estante estático a lo largo de las paredes. | 126 |
| 58 | Estante móvil con control de caja para dejar paleta. | 127 |
| 59 | Manejo en estantes. | 128 |
| 60 | Vida de almacenaje. | 129 |
| 61 | Sistema REM. | 130 |
| 62 | Apilado almacén grúa. | 131 |
| 63 | La unidad de almacenamiento. | 131 |
| 64 | Unidad de almacenamiento revisada. | 132 |
| 65 | Estantes. | 133 |
| 66 | Diagrama de un poste paleta. | 135 |
| 67 | Dimensiones típicas de un sistema de apilamiento en bloque. | 135 |
| 68 | Instalación típica de apilamiento en bloque. | 136 |
| 69 | Sistema APR. | 137 |
| 70 | Instalación típica de una estantería estática. | 138 |
| 71 | Instalación típica para un NPR. | 139 |
| 72 | Manejo dentro, manejo a través de. | 140 |
| 73 | Instalación típica de manejo dentro. | 141 |
| 74 | Sistema FIFO. | 142 |
| 75 | Sistema LIFO. | 143 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|------------|
| 76 | Sistema típico de estantería doblemente profunda. | 144 |
| 77 | Instalación típica de estantería poder móvil. | 145 |
| 78 | Instalación típica PM NAPR. | 146 |

ÍNDICE DE TABLAS.

| TABLA. | CONTENIDO. | PÁG. |
|--------|--|------|
| 1 | Dimensiones de los carros. | 28 |
| 2 | Equipo de manutención de recorrido libre. | 41 |
| 3 | Medidas, pesos y radios de giro de las carretillas elevadoras de horquilla y de las de mástil retráctil. | 42 |
| 4 | Medidas, pesos y características de las carretillas de carga lateral. | 43 |
| 5 | Medidas de paletas. | 52 |
| 6 | Dimensiones de tarimas de plástico. | 57 |
| 7 | Dimensiones generales de tarimas de plástico. | 58 |
| 8 | Capacidad de carga dinámica. | 59 |
| 9 | Cantidad de tarimas transportables en un trailer de 48". | 59 |
| 10 | Dimensiones de tarimas con mezclas de fibra de madera y resinas sintéticas. | 59 |
| 11 | Dimensiones de contenedor desmontable. | 63 |
| 12 | Ventajas de la paletización. | 69 |
| 13 | Desventajas de la paletización. | 70 |
| 14 | Espacios para congelar la carne congelada. | 92 |
| 14 | Espacios para congelar la carne congelada. | 93 |
| 15 | Métodos de tipos de planes (ej. 1). | 105 |
| 16 | Métodos de tipos de planes (ej. 2). | 106 |
| 17 | Tipos de planes. | 107 |
| 18 | Tipos de planes. | 108 |
| 19 | Tipos de planes. | 109 |
| 20 | Tipos de planes. | 110 |
| 21 | Método aritmético. | 111 |
| 22 | Método aritmético. | 112 |
| 23 | Método de ábacos. | 113 |

ÍNDICE DE TABLAS.

| | | |
|-----------|---|------------|
| 24 | Método de ábacos. | 114 |
| 25 | Resumen de las capacidades físicas de los arreglos (teórico). | 147 |
| 26 | Resumen de las capacidades físicas de los arreglos (práctico). | 148 |
| 27 | Méritos relativos de los diferentes sistemas de estantería. | 149 |
| 28 | Factores económicos para cada sistema de estantería. | 150 |
| 29 | Registro de recepción. | 159 |
| 30 | Forma de requisición. | 160 |
| 31 | Disposición para formularios de reporte. | 161 |
| 32 | Facsímil de ficha de almacén. | 162 |
| 33 | Ficha de paletización. | 163 |

OBJETIVOS.

OBJETIVOS.

Objetivo general: Elaborar un manual aplicable al manejo interno de productos alimenticios en Sistemas de Almacenamiento Frigoríficos con la finalidad de apoyar el dimensionamiento y la regulación eficaz de las condiciones de operación y utilización de estos sistemas.

OBJETIVOS PARTICULARES:

Objetivo Particular 1: Analizar los diferentes equipos y dispositivos, distribución y/o acomodo interno de productos alimenticios utilizados en los Sistemas de Almacenamiento Frigorífico, a través de investigación bibliográfica y de campo, así como la perspectiva de desarrollo en esa área.

Objetivo Particular 2: Estructurar en función a la naturaleza y presentación de los productos alimenticios sus diferentes tipos de acomodo con la tendencia de incrementar la eficiencia en el manejo interno en Sistemas de Almacenamiento Frigoríficos.

Objetivo Particular 3: Definir principios generales sobre la organización administrativa en Sistemas de Almacenamiento Frigorífico aplicable a su adecuada gestión y utilización.

INTRODUCCIÓN.

El movimiento de materiales y el almacenaje comprenden un conjunto de operaciones generales y de principios básicos, cuyo conocimiento es indispensable para establecer en cada lugar y en los casos concretos, las resoluciones más adecuadas para facilitar el trabajo y eliminar al máximo los riesgos.

Tan importante es el buen manejo y el correcto almacenamiento que influyen en forma directa en el costo de producción de todo un proceso.

En el país se han tenido pérdidas apreciables de productos alimenticios, por la falta de conocimiento en el área del manejo de materiales, más aún, se han presentado accidentes que han puesto en riesgo la vida de personas que laboran en las industrias.

El propósito del presente trabajo es tratar de mostrar y corregir al máximo las deficiencias en el ámbito del manejo interno de productos alimenticios en los diferentes Sistemas de Almacenamiento Frigorífico; además se pretende que este material tenga una utilidad de manual para facilitar las operaciones en el manejo y distribución interna de productos alimenticios.

Para dicho propósito, se desarrollan cuatro capítulos, los cuales comprenden los siguientes puntos. En el primero se muestran los aspectos generales de los diferentes tipos de almacenes, y en particular de los almacenes frigoríficos, con la finalidad de comprender y familiarizarnos con los diferentes Sistemas de Almacenes.

El capítulo 2 comprende en sí, lo concerniente con los equipos y dispositivos para el manejo de los productos alimenticios en los Sistemas de Almacenamiento Frigorífico. Aquí se verán los diferentes equipos y dispositivos utilizados para los diferentes tipos de almacenaje, así como las innovaciones dentro y fuera del país.

En lo que respecta al capítulo 3, en el se abordará todo lo relacionado con los diferentes acomodos, estibamientos, etc., en el interior de los Sistemas de Almacenamiento. Además se presentan diversos arreglos en estanterías en almacenes actuales y a futuro en el país.

Por último, en el capítulo 4, se trata lo concerniente a la administración de almacenes frigoríficos para conocer aspectos importantes tales como, la organización contable de almacenes, clasificación de mercancías, inventarios, etc., los cuales son fundamentales dentro de los almacenes para la organización correcta.

El desarrollo del material presentado en este proyecto está apoyado en la investigación de campo, así como de bases bibliográficas, con el fin de ser útil para las personas que estén involucradas con el manejo interno de los productos alimenticios en Sistemas de bajas temperaturas.



CAPITULO I.

LOS ALMACENES Y SU IMPORTANCIA.

1.1 DEFINICIÓN DE ALMACÉN Y ALMACENAMIENTO.

Definición de almacén: El almacén es un lugar físico especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa comercial o industrial, antes de ser requeridos para la administración, la producción, o la venta de artículos o mercancías. (2)

Definición de almacenamiento: El almacenamiento es la función de guardar artículos desde que se producen hasta que se necesiten. (3)

1.2 BREVE ESBOZO HISTÓRICO DE LOS EDIFICIOS PARA ALMACENAJE.

Los primeros almacenes datan de los tiempos en que el hombre empezó a recoger suficientes alimentos en el verano, para la provisión de todo el invierno. Los faraones tenían una serie de almacenes de grano, con una organización estricta, para los cuales José ya había establecido un riguroso método de gestión de existencias. (Véase Génesis 41).

Los romanos utilizaban ya unos métodos comerciales y de distribución muy elaborados. Sus almacenes solían tener paredes de argamasa con cerchas de gran luz. Porticus Aemilia es un granero construido en el año 193 A. de J.C., con tres niveles en pendiente. También se han encontrado vastos almacenes en Ostia, el principal centro de distribución de todo el Imperio Romano.

A medida que el Imperio Romano se fragmentaba, el comercio internacional disminuyó. Las constantes guerras obligan a confinar las existencias en sótanos, en torres o en las grandes naves de las propiedades rurales. El edificio medieval más importante entre los destinados a los almacenes es el granero de recogida del diezmo o impuesto eclesiástico, que se pagaba en especie. Uno de los pocos edificios de esta clase, que se conservan, está en Great Coxwell, cerca de Faringdon. Se construyó sobre cimientos de piedra y mide 46 X 13 X 14m.

El mayor desarrollo experimentado por los edificios para almacenes se debió a la Revolución Industrial. Algunos construidos al principio de esta época son de piedra y ladrillo, materiales de la localidad.

El pavimento era de madera y contaba con aparejos elevadores, en el muelle de Lanceate, que data de 1750. En el interior, la combinación del almacén de madera con las mercancías inflamables y el alumbrado con velas constituía un tremendo riesgo de incendio.

Hacia 1970, el creciente número de incendios en la industria algodonera, obligó a encontrar otra forma de construcción. El primer edificio para almacén a varios niveles, en otra factoría de seis plantas, a prueba de incendio, fue el construido por William Struts (1792 - 93).

La producción en serie surgida de la Revolución Industrial, dio lugar a una demanda más compleja en el campo del almacenaje.

En las décadas de 1840 y 1850, se construyeron los Albert & Stanley Docks en el muelle de Liverpool, por Jesse Hartly, y en los almacenes de Bristol, por W. B. Gingell. Otra forma de construcción, la de un edificio de estructura de fundición, junto al embarcadero de Sheerness, que data de 1858 - 1860.

Al mismo tiempo, se empezaban a ver los primeros silos para granos que tanto impresionaron a Le Corbusier, con la novedad de su monolitismo y de su magnitud. Con ellos aparecían nuevos métodos de manutención de graneles en el almacenaje industrial. En este siglo, los adelantos principales, se han producido en el campo de la manutención mecánica, y en el transporte.

Las mercancías que se almacenaban en sacos, cajas, cestones, depositados en el suelo de almacenes de varias plantas, necesitaban muchas operaciones de manutención manual y era difícil conseguir la circulación de mercancías que pedía el comercio al por menor. La demanda de los consumidores fluctuaba y la cantidad de referencias iba en aumento.

Era evidente la necesidad de manipular las mercancías como cargas unitarias. Las cargas unitarias se han venido utilizando desde hace muchos años. Así, a principios de este siglo, el London and North - Eastern Railway transportaba contenedores intercambiables de vagones de ferrocarril a camiones. Las carretillas de horquilla para paletas fueron utilizadas durante la Segunda Guerra Mundial. Más recientemente, la paletización y el almacenaje en estanterías

han eliminado, prácticamente, los almacenes de varias plantas. Para transportar cargas unitarias a larga distancia, el contenedor 150 reduce los costos de distribución y da flexibilidad a la manutención. Posteriores avances, impulsados por la creciente competencia y la necesidad de reducir mano de obra y costes de manutención, han sido el control de existencias por computadora. Así pues, hoy en día podemos contar con instalaciones y equipos más sofisticados para el manejo y almacenamiento de los distintos materiales y productos, así como la organización eficaz de los mismos.

1.3 EL PAPEL DEL ALMACÉN EN LA ORGANIZACIÓN.

En un almacén, la organización de los distintos objetos, además de tener como principio su localización de acuerdo con su empleo, debe ser acomodado según su peso, forma y extensión, con el fin de simplificar su manejo y establecer las circulaciones de las carretillas o algunos otros aparatos auxiliares en los movimientos y carga.

Las circulaciones deben ser determinadas mediante un estudio previo de las longitudes de los recorridos y de los pesos que haya que transportar y una vez ya establecidas hay que señalar con flechas, letreros y señales. Los pasillos y calzadas deberán por consiguiente tener amplitud suficiente para todo movimiento de rutina como mínimo, su piso debe tenerse en buenas condiciones y sus límites sobre el piso señalados con pintura blanca. El personal que maneja material o esté a cargo de un almacén debe ser instruido completamente para que conozca los materiales y objetos del tipo de envase o protecciones que debe llevar, del uso que se les da y los riesgos que presenten.

También debe de conocer el equipo para transportarlo y la herramienta para abrir envases, desarmar embalajes y efectuar otras operaciones de rutina.

Para que haya una efectiva y correcta realización del manejo de materiales y una técnica adecuada en el almacenamiento, a parte de la instrucción, tiene que establecerse una reglamentación mínima con carácter de obligatoria que señale procedimientos y obligaciones.

Los aspectos generales que se deben tomar en cuenta para este tipo de actividades son (1):

- a) Organización y métodos de trabajo;
- b) Acondicionamiento de locales;

- c) Distribución de materiales por su uso, tamaño y peligrosidad;
- d) Formas de agrupar los materiales;
- e) Equipo de maniobra y para el personal;
- f) Entrenamiento del personal.

También se le da al almacén la altura que debe tener dentro de la organización en la selección de su personal: desde el puesto ejecutivo de 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 estantería y, muy especialmente, los procedimientos y prácticas administrativas que han de normar su funcionamiento económico y eficiente. Todo esto debe partir de la definición y establecimiento de objetivos y políticas.

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

En el estudio y la aplicación de la administración moderna, el almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar las utilidades de la empresa. Ahora se piensa de una manera científica al integrarse sus funciones a las ventas, compras, control de inventarios, producción y distribución. (2)

Pero aún queda la duda de si el almacenamiento es un gasto desperdiciado. Si se compara el costo de proveer a los clientes directamente de la fuente de manufactura, con el de mantener bodegas de campo, esto último se considera generalmente como un gasto adicional. Sin embargo, un examen más cuidadoso de lo que el cliente está comprando, presenta el almacenamiento en un aspecto distinto.

Un producto es valioso para el cliente por que tiene dos características:

- 1) Utilidad, y
- 2) Disponibilidad.

La utilidad comprende el diseño, la mecánica y la estructura que permiten que el producto llene su objeto.

La disponibilidad es la característica que hace que el producto esté donde y cuando se le necesita. Por ejemplo, en el Ártico, un refrigerador puede ser útil, pero no está donde se le necesita. El cliente compra tanto utilidad como disponibilidad y una de ellas sin la otra hace que el producto resulte inútil. Si se incluyen ambas características, el esfuerzo de cualquiera de ellas aumenta el valor total.

La ciencia ha hecho rápidos progresos para aumentar la utilidad. Actualmente las empresas dan cada vez mayor atención a la disponibilidad de los productos, en la que el almacenamiento desempeña un papel principal. (3)

Una vez analizada la cuestión de que el almacenamiento no es un gasto desperdiciado, es importante mencionar que todo manejo y almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor; razón por la cual debe de conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgos de faltantes al menor costo posible de operación.

Los costos de 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 variaciones, etc. (2)

Por lo tanto, cuando se diseñan o mejoran los sistemas de fabricación o servicios, el método que se siga para almacenar materiales y suministros influye significativamente en la productividad del sistema total. La necesidad de almacenar materiales prácticamente está presente en toda organización. Por ejemplo, los hospitales, los bancos, fábricas, compañías de seguros, centros de distribución, plantas de montaje, centros de mantenimiento, y los navíos, tienen materiales, suministros, registros, muebles, equipo y herramientas que habrá de almacenar. (7)

1.4 EL ALMACÉN COMO MEDIO DE CONTROL.

La sociedad de consumo ha creado una compleja red de fabricación y distribución, en la cual el almacén actúa como una válvula del sistema, para controlar el mercado a través de:

- a) El equilibrio de la producción en serie mecanizada, con la demanda imprevisible; por ejemplo, los lotes económicos de mercancías embaladas a fabricar.
- b) El equipo de la producción irregular estacional en la demanda a lo largo del año; por ejemplo, la producción continua de hortalizas congeladas o de mercancías perecederas.
- c) La acumulación de existencias para las puntas de demanda estacionales.

La redistribución entre el fabricante y el punto de venta o comercio del detallista, asegurando la disponibilidad constante de determinados productos.

Desde el punto de vista económico, es recomendable la fabricación por lotes, pero esto entra en conflicto con la demanda estacional y con el deseo del consumidor de adquirir cualquier producto en cualquier época del año.

En la actual situación inflacionaria, todavía es más importante lo dicho. Los costes de distribución significan del orden de un quinto del precio al por menor de la mayoría de los productos de consumo y esta proporción va en aumento. El almacén se ha convertido en una importante válvula de la economía, que permite combinar los beneficios de la producción por lotes con la distribución controlada. Para mantener bajos los precios, los costes de distribución deben de reducirse mediante la eficiencia del almacenaje y del transporte. (6)

1.5 FUNCIONES DE LOS ALMACENES.

La forma 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. Recibir para su cuidado y protección todos los materiales y suministros: materias primas, materiales parcialmente trabajados, productos terminados, piezas y suministros para la fabricación, para mantenimiento y para la oficina.
- 2) Registro de entradas y salidas del almacén.
- 3) Almacenamiento de materiales.
- 4) Proporcionar materiales y suministros mediante solicitudes autorizadas a los departamentos que lo requieran.
- 5) Controlar los productos terminados para su posterior destino.
- 6) Hacerse cargo de los materiales en curso de fabricación o de las materias primas que se almacenen con el fin de que maduren o se curen para poderlas utilizar (madera verde, cerveza, etc.).
- 7) Mantenimiento de materiales y del almacén. 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.
- 8) Despacho de materiales
- 9) Mantener las líneas de producción ampliamente abastecidas de materias primas, materiales indirectos y de todos los elementos necesarios para un flujo continuo de trabajo.
- 10) Custodiar fielmente todo lo que se le ha dado a guardar, tanto su cantidad como su buen estado.
- 11) Realizar los movimientos de recibido, almacenamiento y despacho con el mínimo de tiempo y costo posible.
- 12) Llevar registros al día de las existencias.

Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y de contabilidad.

1.6 EL PAPEL DEL ALMACENAMIENTO EN LA ECONOMÍA NACIONAL.

Como campo de actividad, el almacenamiento se está ensanchando. Las actuales fuerzas económicas de la nación, las que pueden predecirse, favorecen una expansión constante. Además de proporcionar un mejor servicio a los clientes, el almacenamiento permite que la producción alcance sus costos unitarios más bajos. En general, los periodos de producción más prolongados aseguran costos de producción más bajos. Los métodos que requieren demasiado tiempo pueden amortizarse entre un mayor número de unidades, y el automatismo se aplica muy apropiadamente a esos periodos prolongados. Se requiere menos papeleo y menos trabajo de administración por unidad de producción. Esas ventajas, y otras muchas, hacen que la gerencia de producción insista constantemente en esos periodos más prolongados.

Cuando los clientes compran productos en pequeñas cantidades, según se necesitan se requiere una existencia de amortiguación que absorba los periodos prolongados y que proporcione una reserva que permita hacer embarques pequeños. El suministro de una existencia de reserva es una importante función del almacenamiento.

Otra fuerza económica que influye en la mayor utilización del almacenamiento, es la oportunidad de obtener ahorros de fletes. La existencia amortiguadora que absorbe los prolongados periodos de producción, puede localizarse ya sea en la fábrica productora o en la bodegas de campo cercanas a los mercados. Si la bodega que apoya la línea de suministro a los clientes está situada en la fábrica y los mercados están lejanos, el sistema de distribución incluirá muchos embarques pequeños a grandes distancias, que significan cargos de fletes de menos de camión lleno. Si las bodegas están situadas en el campo, cerca de los clientes, la fábrica puede seguir produciendo en periodos prolongados, pero entonces es posible embarcar en cantidades de furgón completo o camión lleno en las rutas de larga distancia hasta las bodegas, a un costo más bajo, y las entregas pueden hacerse rápidamente de las bodegas a los clientes cercanos. Este último sistema de distribución aprovecha las ventajas de las tarifas más bajas de furgón o camión completo para los acarrees lejanos, hasta los

mercados y requiere el empleo de tarifas más costosas de menos de furgón lleno o de camión incompleto, tan sólo para los acarreo más cortos de las bodegas de los clientes.

Sin las bodegas de campo, el sistema actual de distribución nacional no podría existir. Mientras la producción siga insistiendo inexorablemente en mayores periodos de producción, y a medida que se refine la economía de los fletes, el almacenamiento seguirá creciendo. En esta época de rápidos adelantos científicos, siempre habrá la posibilidad de un sistema de distribución física que no use bodegas. Sin embargo, la tendencia actual es hacia una mayor utilización de las mismas. (3)

1.7 LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS.

1.7.1 Evolución de los Sistemas Frigoríficos.

La congelación y el almacenamiento en frío se encuentran entre los métodos más antiguos de conservación de alimentos, y en los climas fríos los alimentos congelados en forma natural, fueron descongelados y consumidos por el hombre prehistórico.

Mucho antes de que se consiguieran los avances tecnológicos de una sociedad, las tribus y naciones que habitaban las regiones frías eran más afortunadas que los pueblos de las regiones calurosas, ya que podían almacenar sus cosechas y dedicarse a otras cosas, en tanto que, en los climas más calurosos, la gente tenía que recoger gran parte de su alimento el día mismo en que lo iba a consumir. Todavía en nuestros días prevalece esta situación en algunas áreas del mundo. Las regiones menos desarrolladas se caracterizan por su carencia de medios de refrigeración, lo cual vuelve más difícil aún la tarea de mejorar su alimentación.

En los tiempos más recientes, como en la segunda mitad del siglo XIX, se congelaban y vendía en escala comercial en los Estados Unidos algo de pescado, carne y aves, aunque sólo en cantidades insignificantes. Estos productos se congelaban al aire libre durante meses de invierno y se enviaban a lugares poco distantes en carretas con hielo. En la misma época se empezó a utilizar mezclas de hielo y sal a fin de obtener y mantener temperaturas algo más bajas que las que se podían mantener con hielo exclusivamente. No fue hasta 1875 que se

inventó un sistema mecánico, el cual haría posible la exportación comercial de bodegas refrigeradas y el proceso de congelación. En el curso del cuarto siglo siguiente, aumentó progresivamente el número de bodegas refrigeradas, pero casi no existían refrigeradores, y menos, aun congeladores, en las tiendas y en los hogares. Hasta en la década de 1920 - 30 los alimentos entregados en estado congelado a los mercados generalmente se descongelaban antes de que llegaran al hogar, o bien se descongelaban en las neveras domésticas y su calidad fluctuaba entre mediocre y francamente mala.

En la década de 1920 - 30, Clarence Birdseye entró al ramo y, mediante sus investigaciones de procesos de congelación rápida, equipo, productos congelados y el envasado de los mismos, se inició nuestra moderna industria de alimentos congelados.

Hoy en día la refrigeración influye notablemente en las prácticas agrícolas y comerciales y determina la condición económica de la Industria Alimentaria.

Actualmente uno de los mejores indicios del desarrollo tecnológico de una sociedad, es la amplitud de sus instalaciones para el procesamiento, transporte, almacenamiento y venta de los alimentos refrigerados y congelados.

La refrigeración y el almacenamiento en frío han hecho que los precios sean uniformes durante todo el año. Sin ellos los productos serían baratos en la época de la cosecha y mucho más caros después, y en algunas épocas no podrían obtenerse a ningún precio. (8)

1.7.2 Función del Almacén Frigorífico.

En el curso de su funcionamiento, el almacén será diseñado para ofrecer el volumen requerido y el frío necesario, para tener una temperatura conveniente de almacenamiento.

Una disposición habitual es la de establecer las cámaras al lado de la carretera y del muelle ferroviario, de forma que estas cámaras tengan acceso directo por los dos lados.

Actualmente los almacenes frigoríficos se construyen frecuentemente a partir de paneles aislantes prefabricados, fijados sobre estructuras de hormigón o acero. El aislamiento puede colocarse en el exterior o en el interior de la estructura (armazón).

Como en el caso de los almacenes en general, es preciso definir con mucha atención las funciones atribuidas al almacén frigorífico:

1. Cantidad que haya que recibir de cada producto.
2. Temperatura a la que debe ser recibido cada producto.
3. Máximo número de operarios y de carretillas que trabajen simultáneamente.
4. Número de apertura de puertas previsto.
5. Máxima cantidad que sale de una vez del almacén.
6. Temperatura ambiente máxima considerada.

(Es posible integrar las funciones mencionadas en los almacenes generales, aquí sólo se presentan las funciones que defieren de los almacenes generales). (5)

1.7.3 Principios de Almacenamiento Frío.

La refrigeración retarda el deterioro de los productos perecederos producida por microorganismos, enzimas y compuestos químicos. No obstante, si la putrefacción ya se ha iniciado, es inevitable la contaminación de otros productos.

Al hablar de conservación y procesamiento por medio del frío, es preciso por establecer una distinción entre la refrigeración y el almacenamiento en frío por un lado, y la congelación y el almacenamiento congelado por el otro. Es por ello que para tener una mejor comprensión de los Sistemas de Almacenamiento a bajas temperaturas, a continuación se proporciona una clasificación de los mismos (6),(8):

| | |
|--|---|
| <p><i>Almacenamiento a bajas temperaturas:</i></p> | <p>CARACTERÍSTICAS: Almacenamiento refrigerado o almacenamiento en frío: Por almacenamiento en frío o refrigerado queremos decir el almacenamiento con temperaturas superiores al punto de congelación, lo cual abarca una escala que va desde los 15.5 °C hasta -2°C. Los refrigeradores comerciales y domésticos generalmente mantienen una temperatura entre 4.5° y 7 °C. Almacenamiento congelado: como sugiere su nombre, se refiere al almacenamiento en que el alimento se conserva en estado congelado. Para un almacenamiento congelado satisfactorio se requiere una temperatura de -18 °C o más baja.</p> |
|--|---|

Existen otras distinciones entre las condiciones de refrigeración y las de congelación en lo referente a las actividades de los microorganismos. La mayoría de los organismos generadores de la descomposición crecen rápidamente a temperaturas superiores a 10° C. Algunos de los organismos que provocan intoxicaciones crecen hasta a una temperatura de 3°C. Los organismos psicrófilos crecen lentamente entre 4° y -10°C, a condición de que el alimento en que se encuentran no esté congelado sólidamente. Estos organismos no producen intoxicación o enfermedad, pero aún a una temperatura por debajo de -4° C, pueden provocar la descomposición del alimento. A una temperatura inferior a -10° C, no ocurre ningún crecimiento importante de los microorganismos en los alimentos, antes bien hay una disminución paulatina del número de microorganismos vivos. Pero la destrucción de los microorganismos por el frío no es completa; es posible que cuando se deshela el alimento, éstos proliferen rápidamente, provocando su descomposición. (6),(8).

El período de tiempo durante el cual un alimento puede conservarse con ayuda de temperaturas bajas generalmente aumenta al disminuir la temperatura de almacenamiento. Así pues, el almacenamiento refrigerado, se emplea principalmente para la conservación a corto plazo de productos frescos, y también para la conservación a largo plazo de alimentos en conserva envasados, mientras que el almacenamiento congelado se emplea para la conservación a largo plazo de alimentos frescos debidamente preparados.

1.7.3.1 Almacenamiento Refrigerado.

Las condiciones de almacenamiento refrigerado se emplean para una gran diversidad de alimentos frescos, como medio para impedir la rápida descomposición, que en condiciones de temperatura ambiente, llevan a cabo los microorganismos mesófilos.

El beneficio más importante que se deriva del almacenamiento refrigerado posiblemente sea el referente a la disminución de la actividad de los insectos. Muy pocas plagas de los productos almacenados son capaces de seguir creciendo y reproduciéndose a temperaturas por debajo de los 15° C y, a pesar de que algunos insectos presentes en el producto quizá no queden totalmente eliminados a no ser durante un almacenamiento prolongado, los mismos son incapaces de causar pérdidas y daños serios.

Los alimentos en conserva envasados pueden también beneficiarse con el almacenamiento a temperaturas dentro del intervalo empleado en la práctica del almacenamiento refrigerado, principalmente como resultado de los muy reducidos índices en que, en estas condiciones, se producen cambios químicos. Los alimentos desecados (tales como la leche entera en polvo) susceptibles a la oxidación de sus grasas y al pardamiento no enzimático pueden tener una longevidad en almacenamiento de cuatro a seis veces más largo si se les tiene a 10° C que si se les conserva a 30° C. El almacenamiento a temperaturas entre 10° y 15° C de alimentos enlatados hace que la vida en almacenamiento de los mismos se duplique o triplique, en comparación con la longevidad a 30° C, como resultado de menor corrosión interna, de menos pérdida de vitaminas y de menos cambios de color, textura y sabor.

Al igual que con el almacenamiento a temperatura ambiente, la humedad relativa del aire del almacén determinará si los alimentos tenderán a secarse o absorber humedad durante su almacenamiento.

Por lo tanto, es necesario que se especifiquen las condiciones óptimas de temperatura y humedad relativa para el almacenamiento de la distintas clases de productos. (5)

1.7.3.1.1 Requisitos para el almacenamiento refrigerado.

De estos requisitos los principales son la temperatura baja regulada, la circulación del aire, el control de la humedad y la modificación de los gases atmosféricos.

Temperatura baja regulada. Los refrigeradores, las cámaras y las bodegas refrigeradas que han sido diseñadas correctamente proporcionan suficiente capacidad refrigeradora y aislamiento para mantener el lugar frío a una temperatura que no fluctúa más de $\pm 1.2^\circ \text{C}$ de la que ha sido seleccionada. A fin de diseñar un espacio refrigerado capaz de mantener esta temperatura, además del aislamiento requerido, es preciso conocer de antemano todos los factores que pueden generar calor o influir en la facilidad con que se elimina calor del espacio.

Estos factores incluyen: el número de focos o motores generadores de calor que están funcionando allí; el número de personas que puedan estar trabajando en el área refrigerada, ya que ellos también generan calor; con que frecuencia se abrirán las puertas de acceso al

espacio, permitiendo la entrada de aire caliente; y las clases y cantidades de los alimentos que serán almacenados en el área refrigerada.

Estos datos, son necesarios a fin de calcular la "carga de refrigeración", o sea, la cantidad de calor que tiene que ser eliminada del producto y el área de almacenamiento a fin de bajar su temperatura inicial al nivel seleccionado y luego mantenerla allí por un tiempo determinado.

Circulación de aire y humedad. La correcta circulación de aire ayuda a alejar el calor de la proximidad de las superficies de los alimentos hacia los serpentines y placas de refrigeración. Pero el aire que circula dentro de la bodega refrigerada no debe estar ni demasiado húmedo ni demasiado seco. El aire con un elevado contenido de humedad puede causar la condensación de humedad en la superficie de los alimentos fríos. Si esta condición se extrema, se desarrollarán mohos en estas superficies a la temperatura normal de refrigeración. Por otra parte, si el aire está demasiado seco provocará la pérdida excesiva de humedad en los alimentos. La mayoría de los alimentos se conservan mejor a temperaturas de refrigeración cuando la humedad relativa del aire está entre 80 y 95% aproximadamente. Generalmente esto está relacionado con el contenido de humedad de los mismos alimentos y la facilidad con que se deshidratan.

Cuando los alimentos deben permanecer en almacenes frigoríficos durante períodos prolongados, se emplean varias técnicas para mantener su calidad. Los alimentos que tienden a perder humedad pueden ser protegidos por varios métodos de envasado. Esto es importante, ya que de otra manera habría una migración continua de la humedad del alimento hacia la atmósfera de la bodega y luego hasta los serpentines y placas de refrigeración, por que el vapor húmedo tiende a condensarse en superficies frías.

Con frecuencia los grandes trozos de carne se cubren con bolsas de plástico o también se les puede rociar con uno o varios revestimientos resistentes a la humedad. A los quesos que se dejan añejar durante meses en bodegas frías se les protege mediante una capa de cera. Esta no sólo reduce la pérdida de humedad, sino que también proporciona protección contra la contaminación y el crecimiento de mohos en la superficie. Los huevos en la cáscara tienden a perder tanto humedad como dióxido de carbono. Estas pérdidas se

retardan si se bañan los huevos con aceite delgado e inofensivo, como el aceite mineral, a fin de sellar los poros diminutos de la cáscara.

Por lo general la modificación de los gases atmosféricos en la práctica, se prepara la bodega de almacenamiento frío de manera que no puedan penetrar los gases ni hacia dentro ni hacia afuera, se alcanza la temperatura deseada, se introduce la fruta, y se sella la bodega. (8)

1.7.3.1.2 Almacenamiento congelado.

El punto de congelación de un alimento (Es decir, la temperatura en la que en el se comienzan a formarse cristales de hielo) está en función de su composición química y de su contenido de humedad, y es una propiedad importante en relación con su comportamiento durante el almacenamiento a temperaturas por debajo de 0° C. Los alimentos frescos con un alto contenido de humedad tienen su punto de congelación dentro del intervalo de 0° a -5° C mientras que la humedad contenida en alimentos muy desecados (tales como leche en polvo) no pueden llegar a convertirse en hielo ni tan siquiera a -50° C.

El almacenamiento congelado se emplea, principalmente, en el transporte refrigerado de reses en canal. No se emplea, la pre congelación, pero, aunque durante el almacenamiento se forman, lentamente, cristales de hielo, no se producen daños excesivos, puesto que sólo se convierte en hielo el 50% aproximadamente de la humedad total contenida en los tejidos animales.

El almacenamiento congelado se emplea para cierta diversidad de alimentos preparados y almacenados bajo congelación rápida, y también para productos a granel de pescado, carne y pollería, a la mayoría de los cuales se les ha pre congelado en condiciones que son aproximadamente las mismas del proceso de congelación rápida, antes de que se les ponga en almacenamiento a una temperatura aproximadamente de -20° C.

Normalmente, los alimentos en conserva envasados no necesitan que se les guarde a temperaturas por debajo de 0° C y, en realidad, pueden sufrir daños por congelación similares a los que experimentan los alimentos frescos cuando se les deja que se enfrien poco a poco hasta una temperatura por debajo de su punto de congelación. La congelación lenta destruye la estabilidad de las emulsiones grasa/agua (tales como las que están presentes en la

leche entera evaporada conservada en latas) y es causa de cambios de textura de productos enlatados que, como uno de sus ingredientes, contiene almidón.

Durante el almacenamiento congelado, las materias alimenticias pueden desecarse, a menos que estén protegidas por un envase o envoltura adecuada, impermeable a la humedad. La desecación en estado congelado implica la conversión de hielo sólido a vapor, sin ninguna transformación intermedia a agua líquida y, por lo general, el alimento así desecado tiene una textura porosa parecida a la del corcho. (5)

CAPITULO II.

**EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL
MANEJO DE PRODUCTOS
ALIMENTICIOS EN SISTEMAS DE
ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.**

2.1 EL MANEJO DE MATERIALES COMO PARTE ÍNTEGRA DE LA INGENIERÍA INDUSTRIAL.

En el presente capítulo se tratará de los diversos equipos, así como, de las variedades de utensilios empleados en los almacenes a bajas temperaturas. Para ello nos apoyaremos de un tema importante de la Ingeniería Industrial, que es el Manejo de Materiales.

Desde el punto de vista de la Ingeniería , el manejo de materiales se define como el arte y la ciencia que se aplican al traslado, embalaje y almacenamiento de sustancias en cualquiera de sus formas. Todas las materias primas, partes, material en proceso, productos terminados, desperdicios, etc., utilizados o producidos por la industria, deben ser manejados por alguien. Los medios empleados tienen que variar para adaptarse a la naturaleza del material, su tamaño, peso, frecuencia de manejo , distancias a la que hay que llevarlo, finalidad del movimiento o manejo, para mencionar sólo unos cuantos aspectos. Pero estos métodos y procedimientos varían no solo de fábrica a fábrica, sino de departamento a departamento dentro de la misma empresa, por lo cual, a más de que el manejo de los materiales de por si es una función importante en la planeación general, las necesidades y problemas de cada departamento también tienen que ser estudiados en detalle para darles las soluciones más apropiadas.

Los informes de las oficinas de gobierno que se encargan de aplicar la legislación protectora del obrero demuestran que, en promedio, cuando menos un 25% de los daños indemnizados en las industrias de fabricación, están relacionados con el manejo de materiales y objetos. La experiencia en tocante a accidentes demuestra también que el sustituir por medios mecánicos de manejo , los manuales, reducen mucho el número de accidentes.

Así mismo, puede decirse que el manejo mecánico es más rápido y eficiente y el costo del equipo requerido no es elevado, con lo que el costo de manejo por unidad también resulta conveniente. Este factor del volumen de material a manejar es vital, por que aún tratándose de la fábrica mejor equipada, la más moderna en una palabra, gran parte del manejo es de tipo manual.

Así pues, la finalidad de organizar y realizar bien el movimiento de materiales es lograr rapidez, evitar pérdidas de tiempo y de esfuerzos, dar suministro y servicios en cada lugar que lo requiera, bajar los costos y que todo trabajador pueda hacer rendir más en su trabajo con menor esfuerzo. También evita deterioro en lo que se mueve y evitar accidentes.(1),(7),(9)

2.2 CARACTERÍSTICAS A CONSIDERAR EN LOS SISTEMAS DE MANEJO DE MATERIALES.

La elección de un sistema de manejo de materiales implica dos tipos de problemas: problemas técnicos y problemas económicos. Los problemas técnicos se refieren a la determinación de que sistemas de manejo realizarán satisfactoriamente la función de manejo requerida. La solución de los problemas técnicos proporciona las diversas alternativas que son analizadas a continuación como problemas económicos. Las especificaciones para un sistema técnicamente satisfactorio puedan establecerse casi por completo según las siguientes características.

Características de los sistemas de manejo de materiales:

- a) Seguridad.
- b) Flexibilidad.
- c) Exigencias de espacio.
- d) Velocidad.
- e) Potencia.
- f) Camino de movimiento.
- g) Capacidad de carga.
- h) Ruido y humos.

a) *Seguridad.* Manejo mecanizado es manejo más seguro. La elevación y el apilado a mano simple son peligrosos para el personal, y los accidentes disminuyen a medida que el grado de mecanización aumenta. Pero el descenso del número de accidentes es, hasta cierto punto, una compensación al aumento de la gravedad de los mismos cuando ocurren. En la elección del equipo, la "seguridad" debe ser considerada desde el punto de vista del equipo

en sí, de los operarios que lo manejan y del contacto que con aquel tengan, en el curso normal de sus quehaceres, las personas ajenas a este servicio.

b) Flexibilidad. Generalmente, el equipo debe escogerse buscando que, además de realizar su tarea básica, pueda ejecutar las tareas diversas de manejo que surjan en su ámbito de trabajo. Una explicación de lo popular que es la carretilla de horquilla reside en su extraordinaria flexibilidad. Por otra parte, la gran variedad de accesorios que se han ideado y construido en los últimos años aumentan aun más su grado de adaptabilidad.

c) Exigencias de espacio. Todos los sistemas de manejo de materiales requieren espacio. Algunos ocupan constantemente un espacio en el piso en tanto que otros lo ocupan intermitentemente. Algunos ocupan un espacio vertical que de otra forma no se utilizaría. Los camiones, trailers y el equipo móvil utilizan los espacios de los pasillos que también es utilizado para la circulación del personal pero puede exigir que los pasillos sean mayores de lo que sería necesario. Las instalaciones de almacenamiento ordinariamente forman parte del sistema de manejo pudiéndose doblar o triplicar la capacidad de almacenamiento empleando paletas, cajas de almacenamiento o entresuelos, suponiendo que el sistema de manejo está elegido apropiadamente. Mediante las economías relacionadas con la utilización del espacio, el sistema de manejo de materiales puede ampliar eficazmente la capacidad de la fábrica sin comprometer a largo plazo la inversión de capital en los edificios de la fábrica.

d) Velocidad. La velocidad de desplazamiento del equipo de transporte desempeña un papel importante en la determinación del sistema más económico. Hay dos puntos a considerar: ¿La velocidad debe ser fija o variable? ¿Proporcionará la velocidad, en relación con la capacidad de carga, el volumen requerido de movimiento?. Siempre que el sistema forma parte integral del sistema de producción, como en un trabajo cuyo ritmo se fija mecánicamente, es casi esencial que la velocidad sea variable.

Un aumento en la velocidad de operación puede permitir la elección de una unidad de capacidad inferior con una menor inversión. Sin embargo, las consecuencias de una velocidad elevada, tales como un mayor daño a los materiales, desarrollo de calor, mantenimiento mayor y los peligros de una interrupción súbita, deben ser ponderados cuidadosamente frente a las ventajas.

e) **Potencias.** La naturaleza y situación del movimiento pueden limitar el equipo de manipulación al empleo de ciertos tipos de potencia. Las unidades móviles con un margen ilimitado deben disponer de unidades de potencia autocontenidas tales como motores de combustión interna o baterías de acumuladores. Los sistemas fijos, con zonas de servicio limitadas, pueden hacer uso de la gravedad, electricidad (por línea), potencia hidráulica o motores de combustión interna. Tanto la inversión inicial como el costo de la potencia o combustible varían según el tipo de potencia utilizada. Las restricciones en cuanto al empleo de ciertas fuentes de potencia (por ej., el empleo de motores de gasolina en espacios cerrados o zonas que contengan materiales peligrosos como los explosivos) pueden eliminar el posible empleo del sistema más económico o más satisfactorio.

f) **Camino de movimiento.** El camino de movimiento puede clasificarse o bien como fijo o variable y, en este caso, en limitado o ilimitado.

Si los volúmenes son limitados y si las mismas unidades de manejo deben dar servicio a muchas materias o piezas distintas, el camino de movimiento debe ser variable. El camino es limitado y variable si el movimiento se ha de reducir a una zona relativamente pequeña. Como ejemplos de camino limitado-variable pueden citarse las líneas de arrastre para manejar materiales voluminosos (como de un almacén a una central), una grúa puente que proporciona un movimiento completamente variable dentro de los límites de su recorrido, transportadores que incorporen un buen sistema de conmutación para permitir un gran número de movimientos distintos. Los caminos variables ilimitados requieren el empleo de unidades móviles tales como carretillas elevadoras, trenes tracto-trailer, carretillas de mano y grúas móviles.

Al mismo tiempo que se considera el camino de movimiento es importante analizar las posibilidades de llevar a cabo tanto las funciones de transporte como de traslado con el equipo de manejo.

El almacenamiento temporal de los materiales en el sistema de manejo es una forma de eliminar remanipulaciones. Esta posibilidad debe estudiarse junto con la determinación del camino de movimiento.

g) **Capacidad de carga.** El término capacidad de carga se refiere a la posibilidad del equipo para soportar una cierta carga. Desgraciadamente, no obstante, todo el equipo no

CAPÍTULO II. EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

esta clasificado sobre la misma base. La mayoría de transportadores están clasificados según la carga segura en libras por pie de longitud. Las carretillas elevadoras, los trailers y los carros de taller se clasifican según el peso que pueden transportar. En el caso de las carretillas elevadoras, este peso se especifica a una cierta distancia frente a las horquillas, pero, en realidad, está determinado por la distancia desde el centro de las ruedas frontales al centro de gravedad de la carga. Tipos distintos de carretillas elevadoras con la misma capacidad nominal pueden tener capacidades de carga reales muy distintas. Lo que realmente define la capacidad de suministro del sistema de manejo es la combinación de la capacidad de carga y la velocidad del equipo.

h) Ruidos y humos. Hay zonas en las que el ruido es inadmisibles y debe evitarse. En las carretillas de mano se puede reducir bastante el ruido poniéndoles ruedas equipadas con rodamientos de bolas y llantas de goma. Con la misma finalidad de disminuir el ruido pueden utilizarse unidades accionadas eléctricamente, en lugar de las movidas con gasolina. En los locales cerrados, los humos de las carretillas a gasolina pueden alcanzar una concentración peligrosa y, en todo caso, causan molestias a los trabajadores. (10),(11)

2.3 EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EL MANEJO INTERNO UTILIZADOS EN ALMACENES FRIGORÍFICOS.

El equipo de manejo interno en los almacenes frigoríficos comprende desde el equipo del personal como guantes, zapatos de seguridad, barras, tenazas y otros dispositivos; equipo movido por el hombre como son carretillas, plataformas pequeñas jaladas a mano, gatos y otros, hasta los trenes de vagonetas y los distintos tipos de grúas que se mueven por energía dotada especialmente.

Hay dos grupos principales de sistemas de carretillas industriales, que son los que emplean principalmente: Las carretillas manuales y las carretillas motorizadas. (1),(13)

2.3.1. Carretillas Manuales.

Las carretillas de mano es una de las formas mas antiguas de equipo de transporte de materiales. La gran variedad de carros de mano puede ser clasificada burdamente por el numero de ruedas.(12)

2.3.1.1 Aparatos de dos y tres ruedas.

Estos aparatos se utilizan generalmente como auxiliares del trabajo de otros, aunque, en algunos casos, pueden constituir el medio principal de transporte.(11)

FIGURA 1. CARRETIILLAS DE MANO DE DOS RUEDAS. (6)

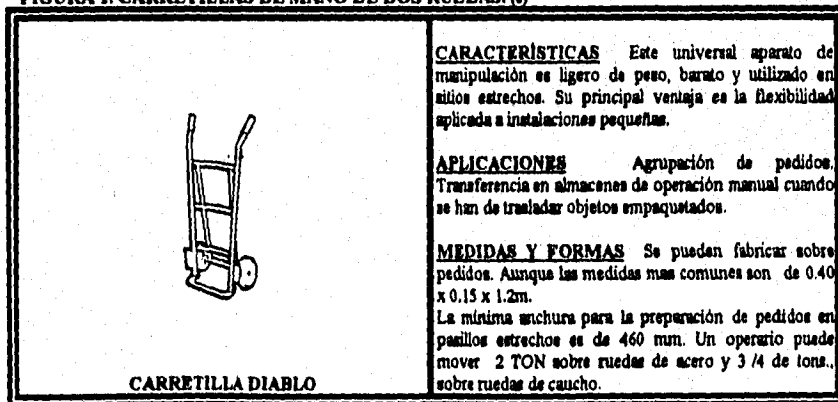


FIGURA 2. CARRETILLA DE TRES RUEDAS. (9)

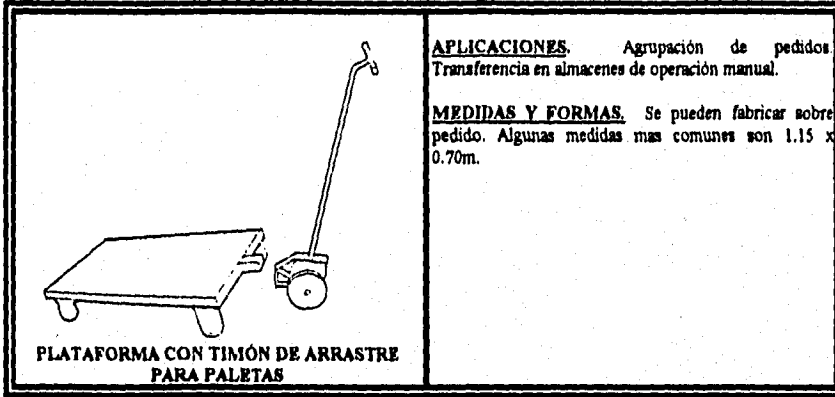


FIGURA 3. CON TRES RUEDAS. (10)

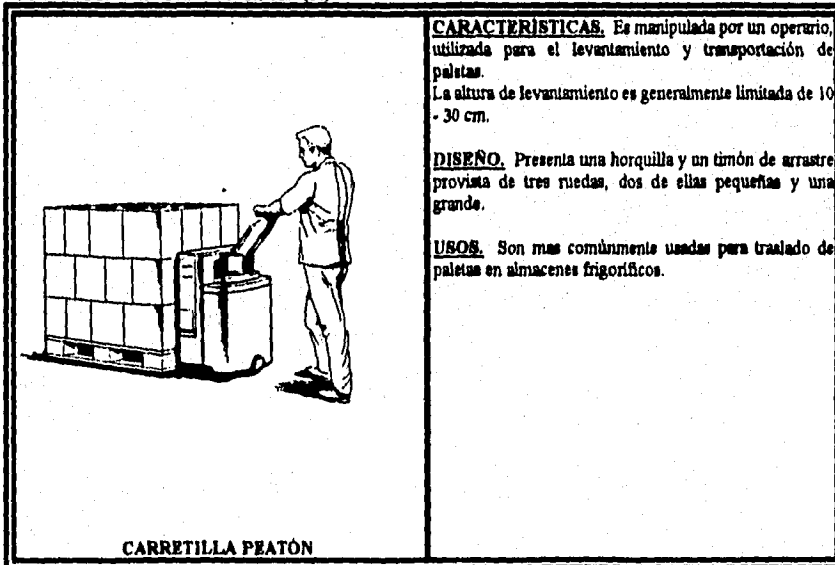


FIGURA 4. CARRETILLA CON TRES RUEDAS. (6)

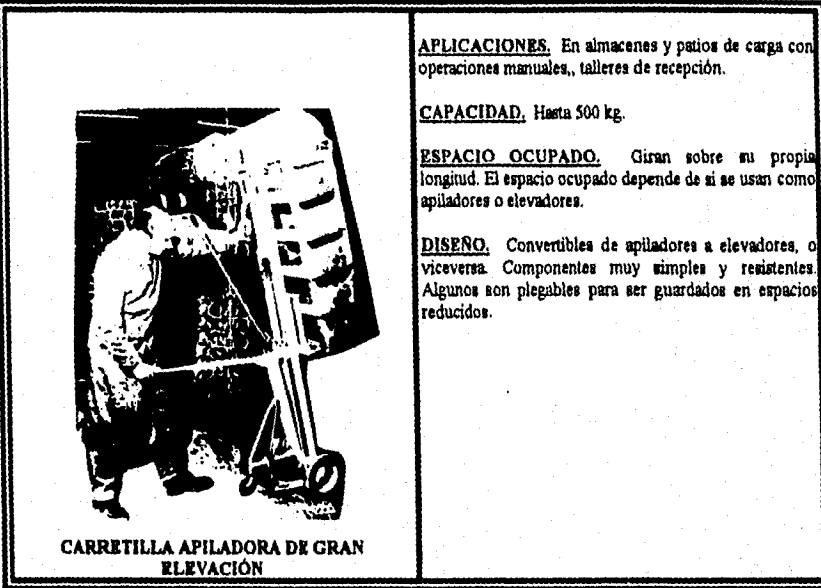


FIGURA 5. CARRETILLA TÍPICO DE CUATRO RUEDAS. (12)

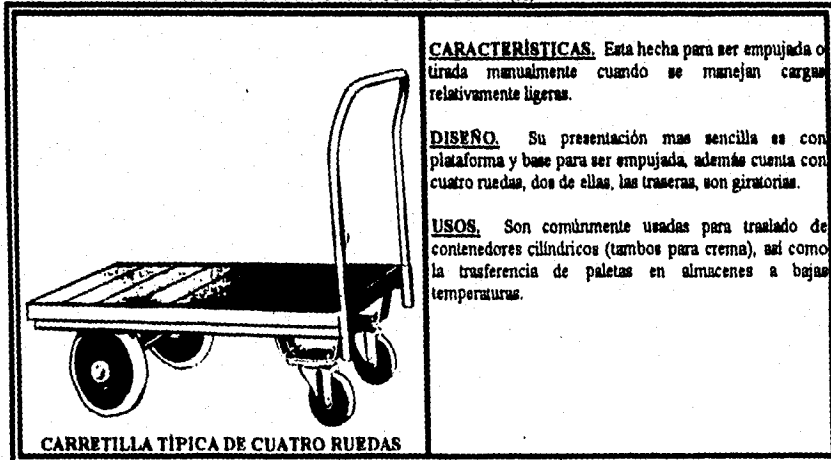


FIGURA 6. GRÚA CON CUATRO RUEDAS. (6)

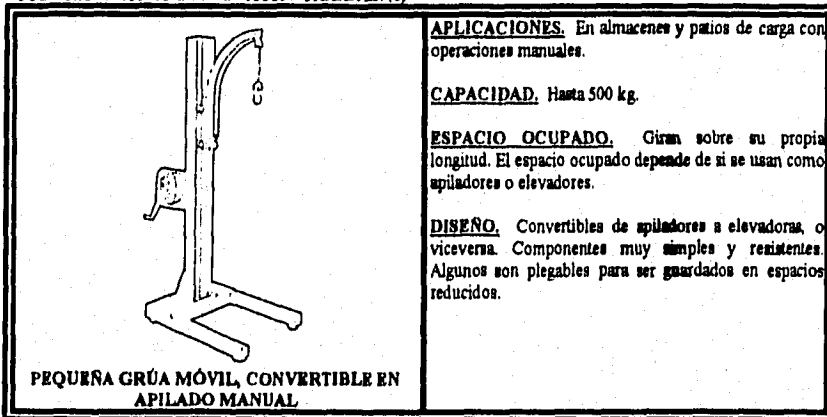


FIGURA 7. CARRETILLA DE CUATRO RUEDAS. (6)

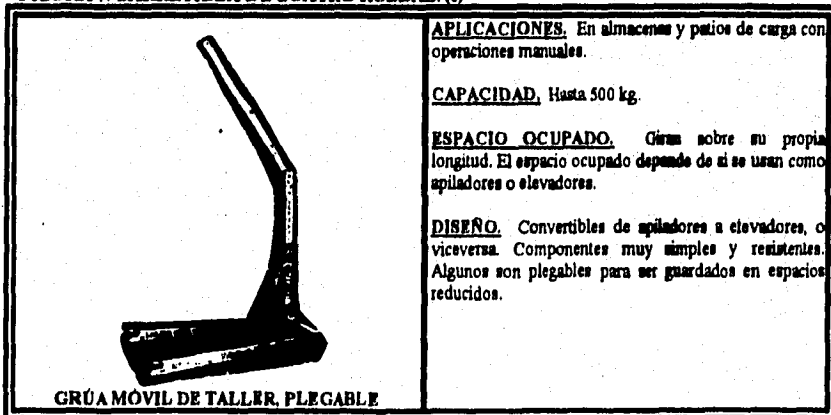


FIGURA 8. CARRETILLA DE CUATRO RUEDAS. (6)

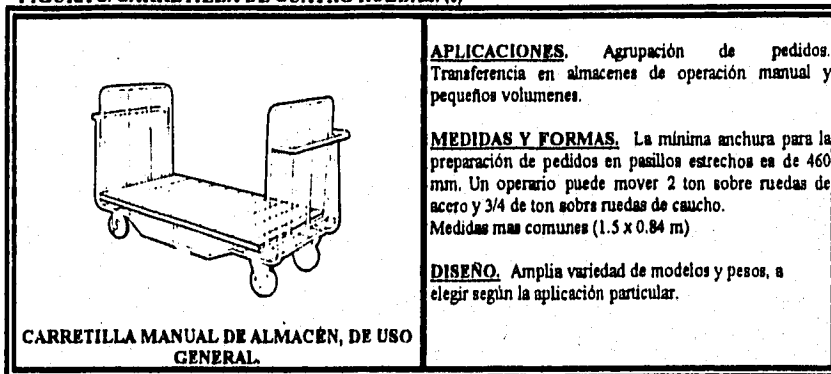


FIGURA 9. CARRETILLA DE CUATRO RUEDAS. (6)

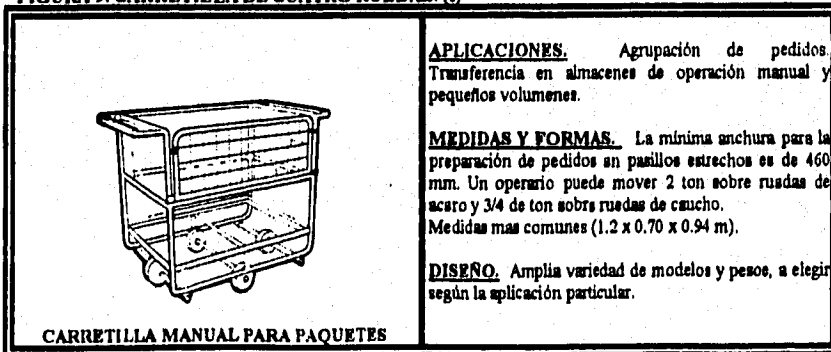


FIGURA 10. CARRO DE CUATRO RUEDAS. (26)

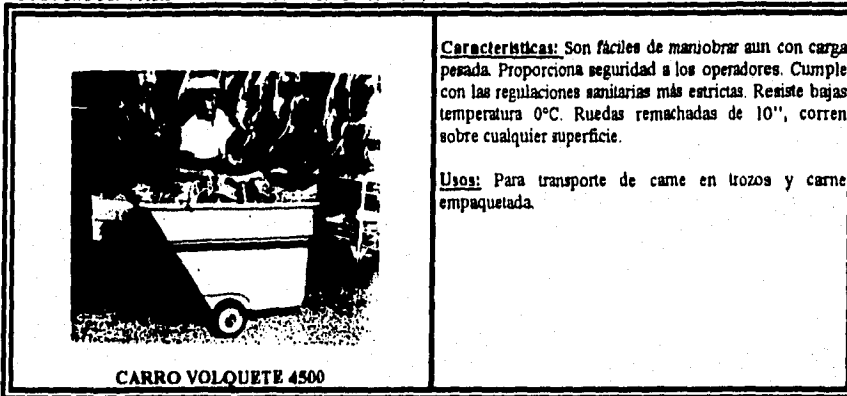
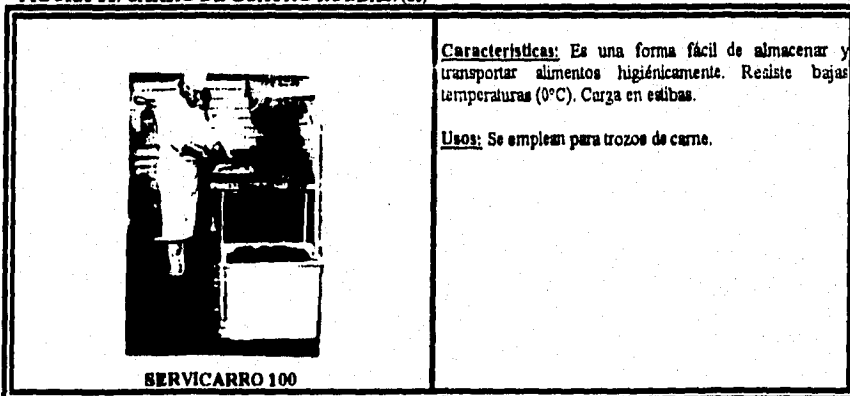


FIGURA 11. CARRO DE CUATRO RUEDAS. (26)



CAPITULO II. EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORIFICO.

TABLA 1. DIMENSIONES DE LOS CARROS. (26)

| Descripción de carros | Forma | Servicio | Material | Dimensiones (mm) | | | Carga (kg) | | Volumen máximo (l) |
|-----------------------|-------------|--------------|----------|------------------|-----|-----|------------|----|--------------------|
| | | | | L | A | AL | L | R | |
| Servi Carro 100 | Rectangular | ligero-ruido | PEBD | 535 | 480 | 430 | 30 | 60 | 100 |
| Volquete 4500 | Rectangular | Único | PEMD | 1335 | 635 | 935 | 200 | | 582 |

2.3.2. Carretillas Motorizadas.

Este grupo está destinado, principalmente, al transporte motorizado de materiales. Su principal economía radica en la velocidad con que pueden llevarse aquéllos a un destino distante.

Hay cinco sistemas de manejo con carretillas industriales motorizadas, que comprenden: (1) el tracto - trailer, (2) la carretilla plataforma, (3) la carretilla de elevación corta, (4) la carretilla de elevación alta y (5), la carretilla elevadora de horquilla. A partir de los tipos básicos que se emplean en estos sistemas se han derivado numerosos tipos especiales para resolver problemas particulares. Un reciente desarrollo son los tipos diversos de carretillas controlada por un peatón, en las cuales el conductor camina en vez de ir montado.

Desde el punto de vista de la potencia motora las carretillas industriales pueden clasificarse como de: (a) batería eléctrica, movida por medio de una batería, (b) gasolina o gasoil - eléctrica, que tiene un motor - generador, y (C) gasolina o gasoil - mecánica, movida por un motor de gasolina o diesel. La selección viene determinada por las condiciones de operación, costo, seguridad y confianza. Cuando el peligro de fuego y humos sean asuntos de la mayor importancia, la elección obvia será un vehículo eléctrico. En ciertas aplicaciones esto también ofrece costos de operación más bajos. Además tiene una transmisión eficiente y altamente flexible. Las carretillas movidas por motor - generador se desarrollaron cuando no se disponía de baterías. (11), (13)

A continuación se muestran la variedad de carretillas en la industria.

2.3.2.1 Aparatos con conductor a pie.

Este grupo de carretillas de manutención, son empleadas más comúnmente en almacenes pequeños, en donde los espacios son muy reducidos.

FIGURA 12. APARATO CON CONDUCTOR A PIE. (6)

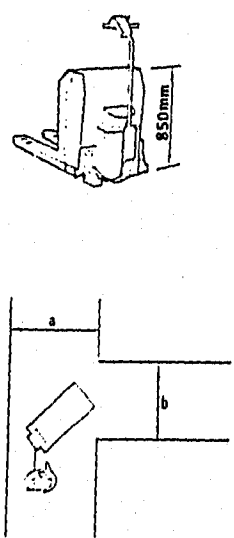
| | |
|---|--|
|  <p style="text-align: center;">TRANSPALETAS MOTORIZADO</p> | <p>Medidas y capacidad de carga 1,800 a 3,000 Kg. de capacidad. Longitud de horquillas: 750 mm a 1,8 m. Velocidades hasta 3,6 km./h en vacío. Anchuras hasta 850 mm; en general 760 mm.</p> <p>Espacio ocupado Giran sobre su propia longitud, pero requieren huelgo adicional para la carga saliente. Algunos giran 200 grados mediante el mando motorizado. La anchura de pasillos depende de la longitud de las horquillas. a (pasillo de almacenamiento a 90°) = 1,840 mm. (carretilla + paleta de 1.000mm) b (pasillo transversal) = 1.570 mm. Radio de giro = 1,78 mm, con horquillas de 960 mm.</p> <p>Diseño Algunos de los aparatos de mayor capacidad de carga también pueden llevar conductor y remolcar transpaletas no motorizadas a largas distancias.</p> <p>Condiciones del edificio Pavimentos lisos. Punto de carga monofásico o trifásico. Remontan pendientes del 10 %.</p> <p>Usos y limitaciones Utilizables con todo tipo de paletas y cajas - paleta. Algunos, de horquillas largas, pueden llevar tres contenedores sobre ruedas simultáneamente.</p> |
|---|--|

FIGURA 13. APARATOS CON CONDUCTOR A PIE. (6)

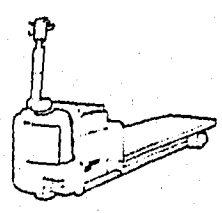
| | |
|--|--|
|  <p style="text-align: center;">TRANSPALATAFORMA O CARRETILLA DE PLATAFORMA DE PEQUEÑA ELEVACION</p> | <p>Medidas y capacidades de carga Modelos y capacidades similares a los de las transpaletas motorizados: 1.500 a 3.000 kg. Longitud total: 1,7 m con plataforma de 914 mm. 2,7 m con plataforma de 1,829 mm. Las plataformas más largas se construyen sobre pedido, con anchuras de 787 mm. Velocidad: 4,8 km./h en vacío. 3,2 km./h en carga.</p> <p>Espacio ocupado Radio de giro: 1,37 m, sólo la máquina, con plataforma de 914 mm. 2,4 m, con plataformas de 1,8 m.</p> <p>Diseño La plataforma se eleva unos 100 mm durante la marcha. Algunos transpalataformas con conductor a pie llevan una repisa plegable trasera para el conductor.</p> <p>Condiciones del edificio Recarga de baterías con suministro monofásico o trifásico. Carga por rueda (en vacío) 726 kg. en las motrices y 199 kg. en las demás.</p> |
|--|--|

FIGURA 14. APARATOS CON CONDUCTOR A PIE. (6)

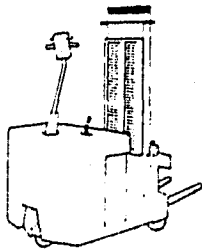
| | |
|--|---|
| <p>CARRETIILLAS ELEVADORAS DE HORQUILLA CON CONDUCTOR A PIE</p>  <p>Traslación y elevación motorizadas para trabajos más pesados que las apiladoras. El control del acompañante sobre las horquillas y sobre el mástil retráctil permite maniobras precisas en espacios restringidos, pero son más lentas que las de conductor sobre carretilla.</p> | <p>Usos y limitaciones Elevación en interiores, con cargas relativamente ligeras, hasta una altura de 3,6 m. Manutención de paletas. Admite la mayoría de accesorios.</p> <p>Medidas y capacidad Altura de elevación hasta de 3,6 m, con cargas hasta 0,9 ton. Anchura de base desde 900 mm a 1,3 m (no inferior a 1,2 m para la máxima elevación).</p> <p>Espacio ocupado Giran sobre su propia longitud y con paletas de 914 X 762 mm, trabajan en pasillos de 1,8 a 1,9 m. Necesitan más espacio de maniobra que las elevadoras manuales con elevación motorizada. Capacidad de 0,56 ton para distancias de 457 mm del centro de gravedad de la carga, a 3,6 m de altura, en pasillos de 1,8 m.</p> <p>Condiciones del edificio Pavimento liso. Punto de carga de baterías monofásico o trifásico.</p> |
|--|---|

FIGURA 15. APARATOS CON CONDUCTOR A PIE. (6)


| | |
|---|--|
| <p>CARRETIILLA DE HORQUILLA RETRÁCTIL CON CONDUCTOR A PIE</p>  <p>Carretilla de horquilla retráctil con conductor a pie. Tipo parrillado (paralelógrafa retráctil) o de mástil retráctil.</p> | <p>Usos y limitaciones Sirve como carretilla de mástil retráctil en espacios confinados, cuando la velocidad no es tan importante o cuando el uso poco frecuente no justifica el empleo de conductores entrenados sobre la carretilla.</p> <p>Medidas y capacidad 680 kg. - 1.360 kg., para una distancia al centro de gravedad de la carga de 600 mm. Longitud total: 1.168 mm (1.360 kg. de capacidad). Anchura total (sin paleta): 915 mm. Velocidad: 6,3 kg./m (en vacío). Velocidad de elevación: 15 m/s (en carga). Altura de elevación: 4,9 m.</p> <p>Espacio ocupado Radio de giro: 1.372 mm (sólo la máquina) Anchura mínima de pasillo para apilado a 90°: 2.716 mm, con paletas de 1.065 X 1.200 milímetros.</p> <p>Diseño Existen los modelos de mástil desplazable (retráctil) o con paralelógrafas extensible desde mástil fijo (paralelógrafa).</p> <p>Condiciones del edificio Pavimentos liso. Suministro para recarga de baterías monofásico o trifásico.</p> |
|---|--|

FIGURA 16. APARATOS CON CONDUCTOR A PIE. (6)

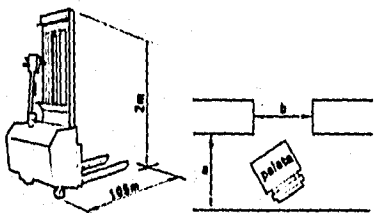
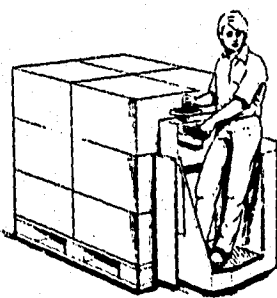
| | |
|---|--|
| <p>CARRETILLA APILADORA CON CONDUCTOR A PIE Y TRANSLACIÓN Y ELEVACIÓN MOTORIZADAS, DE HORQUILLA ENTRE LARGUEROS</p>  <p>En marcha, la carretilla se apoya en los largueros, provistos de ruedas. La elevación motorizada es independiente del mecanismo de arrastre. Sólo para recorridos cortos.</p> | <p>Usos y limitaciones Elevación en el interior con cargas relativamente ligeras, hasta 3,6 m de altura. Mantenimiento de paletas. Inadecuadas para largos recorridos. Trabajan bien combinadas con los tranспаletas. Admiten accesorios.</p> <p>Medidas y capacidad Capacidades de 1,500 kg., para distancias del centro de gravedad de la carga de 600 mm. Anchura entre largueros: 864 mm a 1,3 mm. Actualmente existen modelos más compactos. Velocidad 4,8 km/h en carga.</p> <p>Espacio ocupado Giran a plena carga en pasillos de 2,2 m. Las ruedas suelen ser de poliuretano. Altura de elevación: 3,8 m (mástil de triple extensión). a = 1,300 mm (paletas de 800 X 1,200 mm), 1,500 mm (paletas de 1,000 X 1,200 mm). b = anchura de la carga más amplia + 100 mm; al aumentar b, a se puede reducir.</p> <p>Diseño Admite mecanismo de tijera, para convertirla en carretilla de horquilla retráctil.</p> <p>Actualmente, sus baterías trabajan todo un turno sin recarga.</p> <p>Condiciones del edificio Pavimento liso. Suministro eléctrico monofásico o trifásico.</p> |
|---|--|

FIGURA 17. APARATOS CON CONDUCTOR A PIE. (14)

| | |
|---|---|
| <p>CARRETILLA MOTORIZADA CON CONDUCTOR EN ELLA A PIE</p> | |
| <p>Estos son usados frecuentemente cuando las distancias son relativamente largas. Utilizan un sistema motorizado, por lo general se utiliza para almacenes fríos con piso liso. Además es muy flexible para realizar maniobras en un espacio pequeño. Su manejo no requiere de un gran adiestramiento de personal.</p> |  |

2.3.2.2. Carretillas elevadoras de horquilla.

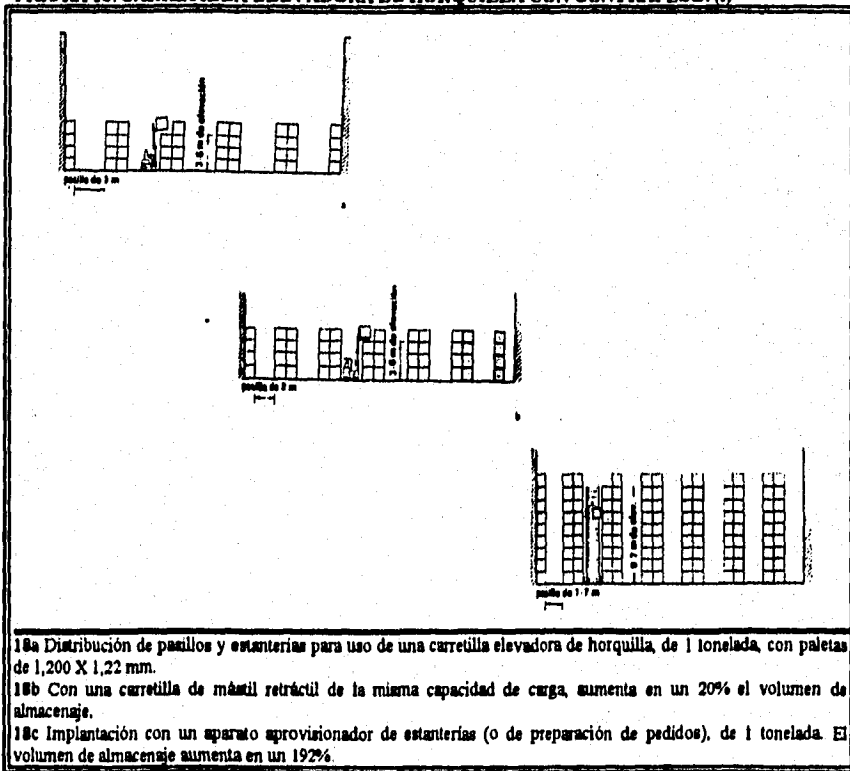
En este grupo de carretillas de manutención, se incluyen las carretillas elevadoras de horquilla; las de horquilla retráctil; las de toma trilateral, de gran elevación; las de carga lateral, y los aparatos de preparación de pedidos o alimentadores de estanterías de recorrido libre.(6)

Carretillas elevadoras de horquilla con contrapeso.

Son aparatos polivalentes en el almacén y capaces de llevar desde 500 a 5,000 kg.

Las de horquilla retráctil y las de toma trilateral, de gran elevación, ocupan menos espacio de almacén que las de horquilla normales (véase fig. 18).

FIGURA 18. CARRETILLA ELEVADORA DE HORQUILLA CON CONTRAPESO. (6)



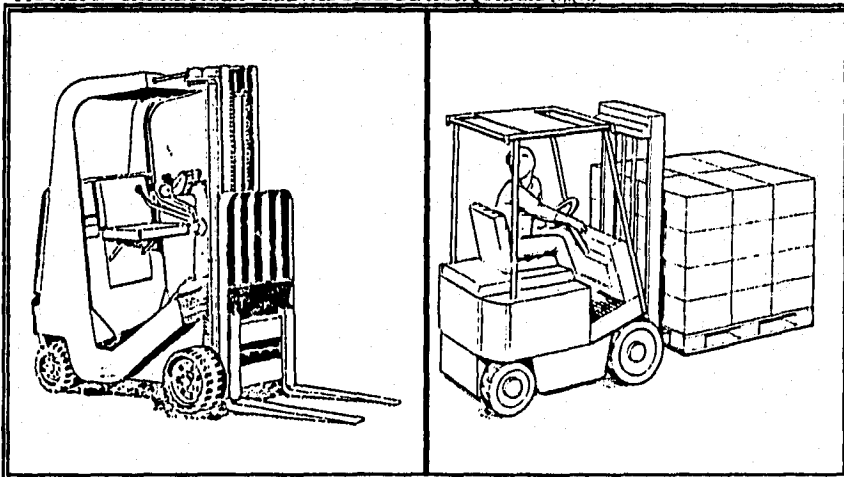
Entre los avances realizados en este campo, cabe citar la mayor precisión de los controles en carretillas eléctricas, la dirección hidrostática y la selección automática de alturas para carretillas de gran elevación. Se prevé la instalación de conductores guía en el suelo de los pasillos para las carretillas de toma trilateral, de gran elevación, y para los aparatos de preparación de pedidos de recorrido libre; de este modo, los operarios se verían libres de las tareas de preparación y se conseguiría la automatización total de almacenaje, sin perder las ventajas del recorrido libre.

La gama de carretillas elevadoras puede dividirse en dos grupos, dentro de cada capacidad: las de uso interno, compactas, con bandejas y con propulsión eléctrica y las de motor de combustión interna, de uso general y externo, de construcción más robusta, con ejes traseros articulados y con neumáticos.(6)

Las carretillas elevadoras con contrapeso representan el concepto original del diseño. Esas máquinas requieren pasillos anchos [de 10 a 16 pies (3 a 5 m) con longitudes de carga de 4 pies (1.2 m)] y normalmente operan hasta una altura máxima de almacenamiento de unos 24 pies (7.3 m) con cargas de 2,000 a 6,000 lb (900 a 2,700 kg.).

Las alturas típicas de los techos para usar estas máquinas son del orden de los 26 a los 28 pies (8 a 8.5 m). Las máquinas pueden ser impulsadas por baterías o por motores de gasolina, propano o diesel.(7)

FIGURA 19. CARRETILLAS ELEVADORAS DE HORQUILLA. (7),(14)



Mástiles.

Los mástiles de las carretillas de horquilla difieren según las alturas de elevación y sus prestaciones. Todas las carretillas pierden capacidad de carga a medida que su capacidad de elevación aumenta; así, una carretilla de 3 toneladas sólo puede elevar 1 tonelada a 8.5 m.

A continuación se describen los tipos de mástil normales:

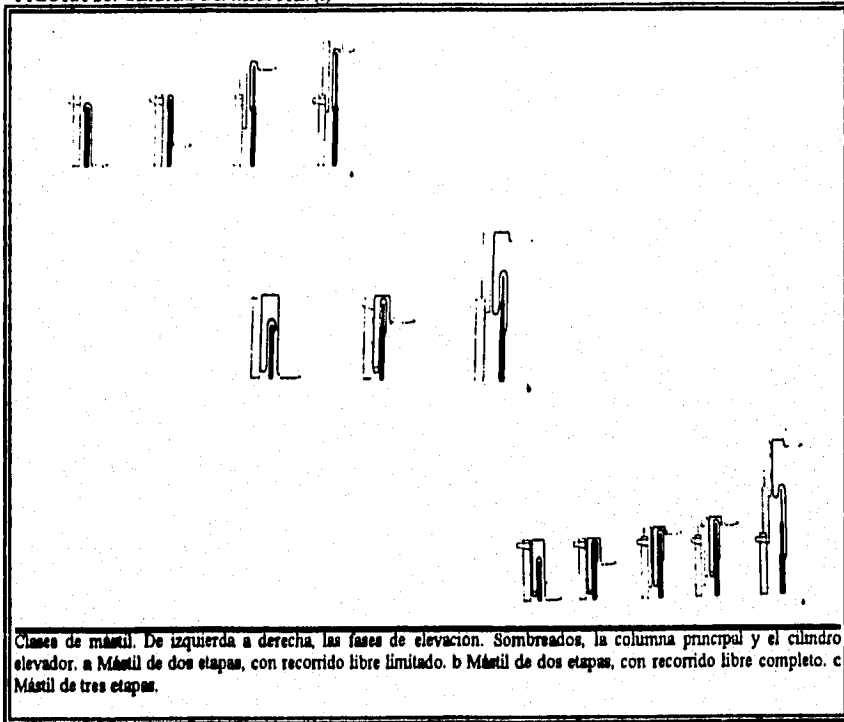
No telescópico: Suelen encontrarse en las apiladoras más sencillas y económicas. Mástil de dos etapas sin libre elevación. Formado por un montaje exterior y otro interior que lleva, en su parte superior, el cilindro elevador. Al ascender este cilindro el portahorquillas se eleva por un juego de poleas y cadenas. En la práctica, es posible un cierto recorrido de libre elevación 20a (mástil dúplex).

Mástil de dos etapas con libre elevación. Pueden ser de libre elevación parcial con recorrido libre o con libre elevación de las horquillas en cualquier posición del mástil. Esta última versión es la más corriente y con ella se pueden apilar las cargas en cualquier posición, dentro de los límites de elevación 20b. Los cilindros hidráulicos y las cadenas de elevación suelen ser mecanismos complejos.

Mástiles de tres etapas: Permiten apilar a gran altura, sin el inconveniente de la envergadura del mástil replegado. Pueden operar con poca altura libre, por ejemplo, en el interior de contenedores. El mecanismo hidráulico y de cadena de tres etapas, el centro de gravedad de la carga se adelanta y se pierde capacidad de elevación relativa. Su costo es del 30 al 50% superior al de dos etapas. Permite libre elevación total de 20c (mástil triple).

Mástil de cuatro etapas: Su principal ventaja es la poca altura del mástil replegado. Se emplea para alturas de elevación excepcionales, a veces en carretillas de horquilla retráctil. La complejidad de los mecanismos de cadena e hidráulicos lo encarecen y también adelanta el centro de gravedad de la carga, con merma relativa de capacidad de elevación.(6)

FIGURA 20. CLASES DE MÁSTIL. (6)



2.3.2.3. Carretillas elevadoras de mástil de horquilla retráctil.

El diseño convencional moderno de carretilla elevadora para operaciones de almacenamiento y fabricación es una unidad de extensión.

Estas máquinas requieren pasillos menos anchos {7 pies 6 pulgadas a 9 pies 6 pulgadas (2.3 a 3.0 m) para longitudes de carga de 4 pies (1.2 m)} y pueden manejar de 2,000 a 4,000 lbs (900 a 1,800 kg.) hasta una altura de alrededor de 24 pies (7.3 m) con alturas de techo similares de 26 a 28 pies (8 a 8.5 m). Desde el punto de vista de rendimiento, la carretilla de extensión tiene las mismas características de operación de la máquina con contrapesos, con

los beneficios de una mayor economía de espacio para pasillos, menos presión de "huella" sobre el piso y un sistema de propulsión enteramente eléctrico.

FIGURA 21 CARRETILLA ELEVADORA DE MÁSTIL DE HORQUILLA RETRÁCTIL. (14)

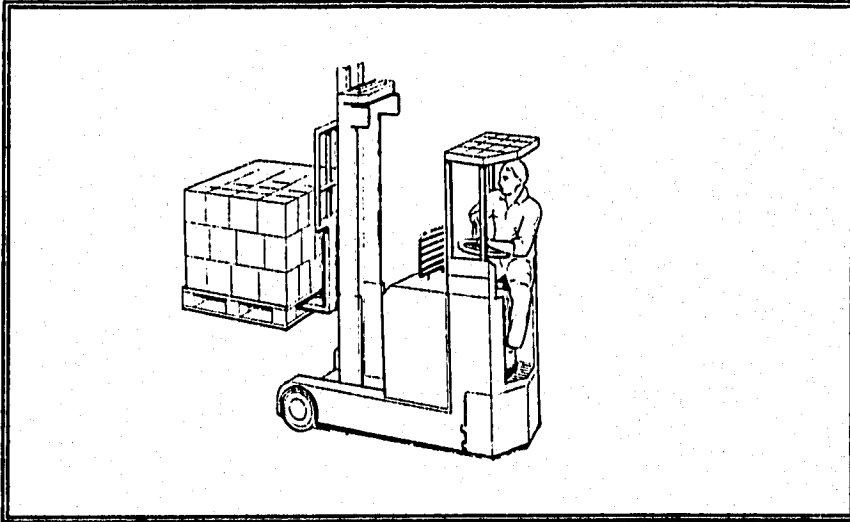
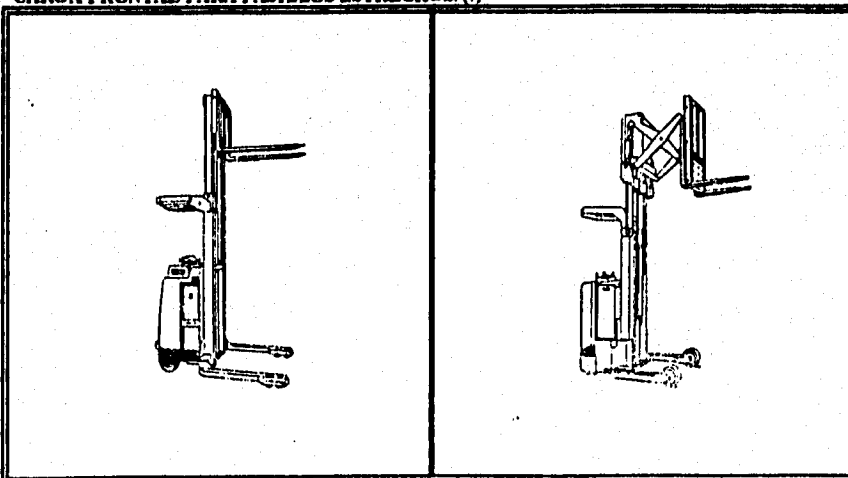


FIGURA 22. CARRETILLA ELEVADORA DE MÁSTIL DE HORQUILLA RETRÁCTIL DE CARGA FRONTAL PARA PASILLOS ESTRECHOS. (7)



Los adelantos más recientes en materia de carretillas elevadoras ofrecen modelos capaces de almacenar 40 pies (12 m) de altura en pasillos de menos de 6 pies (1.8 m) de ancho. Estas máquinas tienen que ser dirigidas eléctricamente o mecánicamente o por cable y son impulsadas por electricidad. Pueden ser dirigidas por computadora y las unidades más grandes resultan muy costosas. Las ventajas de su empleo se manifiestan en los edificios de techo muy alto [44 pies (13.5 m)], que requieren menos terreno y dan un costo total de instalación más bajo. Cuando se emplean estas máquinas, normalmente es necesario hasta diseñar los pisos con tolerancias muy rígidas [1/8 de pulgada (3mm) en 20 pies (6 m)] y las distancias entre columnas deben adaptarse a la configuración del vehículo y de los estantes.

De modo general, las carretillas elevadoras no se deben usar para transportar a distancia. Se deben limitar a operaciones de ciclo repetitivo a distancias de 150 a 200 pies (46 a 60 m) con carga en un solo sentido y conectar con equipo de transportación para distancias mayores.

FIGURA 23. CARRETILLA ELEVADORA DE MÁSTIL DE HORQUILLA RETRÁCTIL PARA PASILLOS ANGOSTOS. (7)

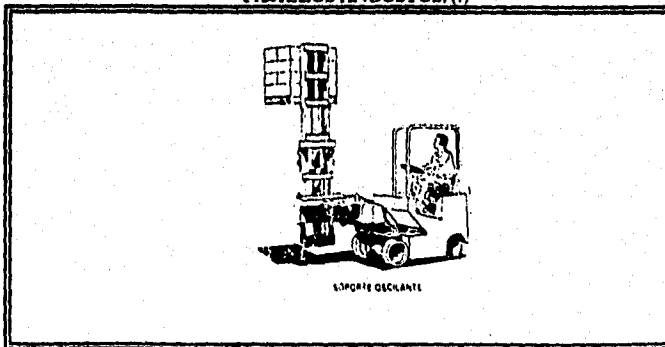
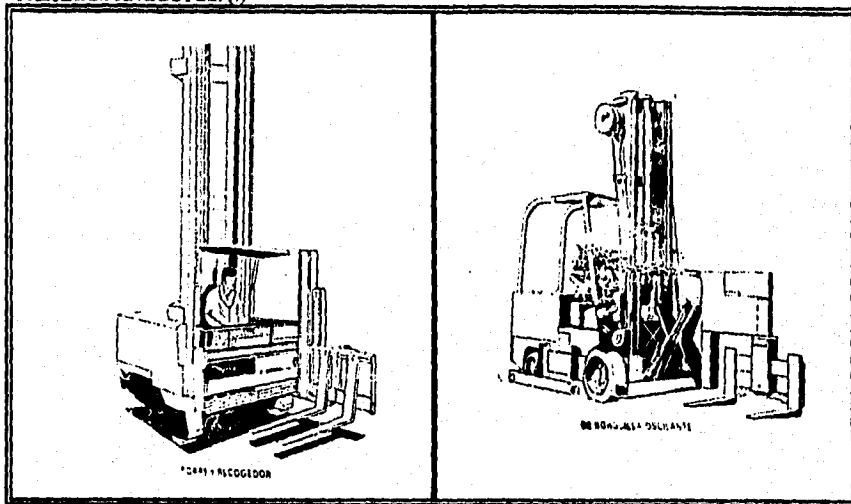


FIGURA 24. CARRETILLA ELEVADORA DE MÁSTIL DE HORQUILLA RETRÁCTIL PARA PASILLOS ANGOSTOS. (7)

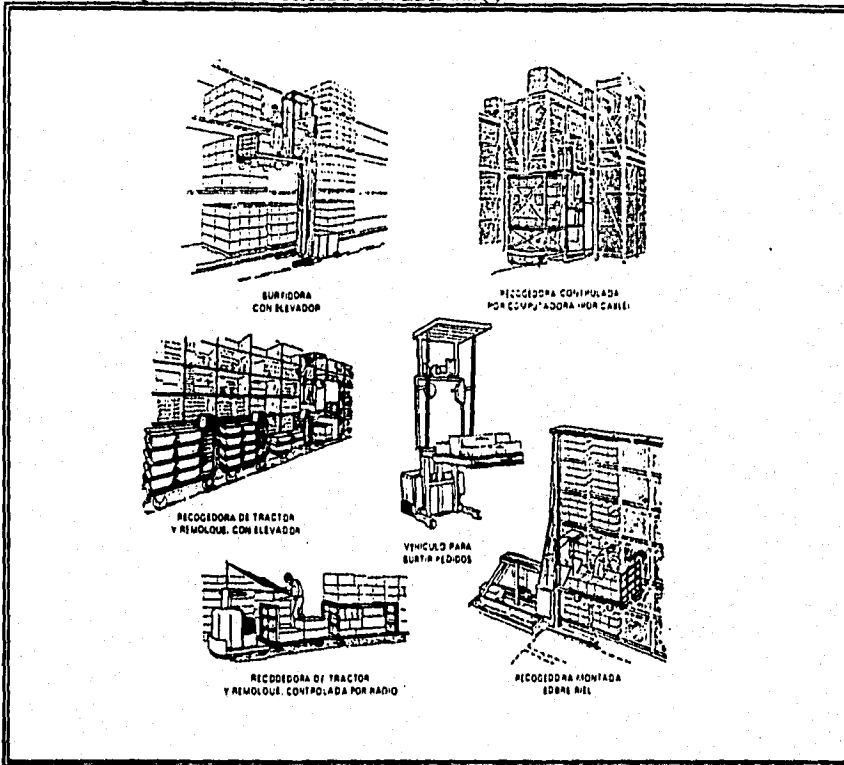


2.4.2.4. Aparatos de recorrido libre, alimentadores de estantería o de preparación de pedidos y carretillas de toma trilateral, de gran elevación.

Surtido de pedidos.

Las operaciones de surtido de pedidos están normalmente controladas por personas auxiliadas por vehículos. Los adelantos más recientes en materia de recogido automatizado de artículos y de vehículos dirigidos por computadora, se aplican en operaciones en donde el número de transacciones es muy elevado. Por lo general, la mayoría de actividades de surtido de pedidos dependen de personas que usan documentos de control y de la mecanización de traslado mediante vehículos y transportadores. (7)

FIGURA 25. EQUIPOS PARA SURTIDO DE PEDIDOS. (7)



De uso en pasillos muy estrechos y estanterías de gran altura. Los conductores de carretilla de toma trilateral no suelen elevarse con el carro portahorquillas. Estas máquinas son muy versátiles y capaces de operar en pasillos entre 25 y 150 mm más anchos que la carga, con ruedas guía laterales. También sirven para tareas generales y carga.

En la tabla 2 aparecen las medidas y características de los aparatos alimentadores de estanterías o de preparación de pedidos, de recorrido libre, así como de carretillas de toma trilateral, de gran elevación.

2.4.2.5. Carretillas de carga lateral.

Son de dos clases:

a) De carga lateral por un solo lado.

De carga bilateral.

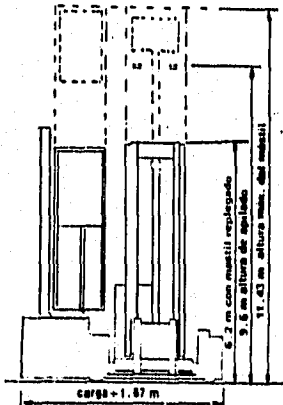
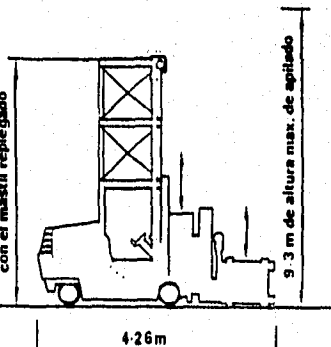
De carga lateral por un solo lado.

Pueden trabajar en pasillos 150 mm más anchos que la carretilla o sólo 25 mm más anchos si las estanterías llevan ruedas guías. La altura sobre el suelo es graduable hasta 125 mm. La gama de capacidades es amplia, hasta la de las carretillas gigantes.

De carga bilateral.

Para trabajos en pasillos muy estrechos, con posibilidad de acceso por dos lados sin tener que abandonar las estanterías para cambiar de posición. Algunas sirven para preparación de pedidos, con una cabina elevable para el conductor. La tabla 4 muestra las características de este tipo de carretillas.⁽⁶⁾

TABLA 2. EQUIPO DE MANUTENCIÓN DE RECORRIDO LIBRE. (6)

| | |
|---|---|
| <p>Aparato apilador y de preparación de pedidos, de recorrido libre.</p> | <p>Apilador y de preparación de pedidos, de recorrido libre, con cabina elevable, mástil fijo y de horquillas giratorias.</p> |
|  |  |
| <p>Descripción: Este modelo lleva una cabina de preparación de pedidos aparte y el portahorquilla va en mástiles independientes.</p> <p>Capacidad: 1 a 3 ton.</p> | <p>El mástil de cuatro columna de mayor estabilidad. El margen libre de elevación del portahorquillas también permite ajustar la distancia entre la paleta y la plataforma de recogida. Altura máxima del mástil 10.3 m. 1520 kg.</p> |

CAPÍTULO II. EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

TABLA 3. MEDIDAS, PESOS Y RADIOS DE GIRO DE LAS CARRETILLAS ELEVADORAS DE HORQUILLA Y DE LAS DE MÁSTIL RETRÁCTIL. (6)





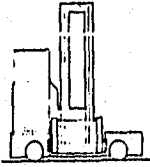
| Capacidad (kg) | Longitud total + horquilla (m) | Peso (descargado) (kg) | Altura máx. aplastado (m) | Altura mástil extendido (m) | Altura mástil replegado (m) | Anchura (m) | Radio giro interior (m) | Radio giro exterior (m) | Margen en pasillos | |
|---|--------------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|------------------------------------|
| | | | | | | | | | a (m) | b (m) |
| Especial para manutención de contenedores vacíos y en apilado a 3 niveles | | | | | | | | | | |
|  | 4.85 | 15440 | 8.3 | 9.6 | 5.05 | 2.4 3.6 (balancín) | 0.635 | 4.06 | 10.9 | 6.7 (incluido contenedor de 6m) |
| Carretilla estándar con motor de combustión interna | | | | | | | | | | |
|  | 3.9 | 5307 | 4.3 | 5.03 | 2.6 | 1.66 | 0.09 | 2.3 | 4.06 | 2.17 |
| Con motor de combustión interna (diesel, gasolina glp) | | | | | | | | | | |
|  | 3.6 | 3630 | 4.27 | 4.85 | 2.62 | 1.14 | 0.127 | 2.1 | 3.86 | 2.05 |
| Para cargas paletizadas ligeras | | | | | | | | | | |
|  | 2.79 | 2132 | 3.66 | 4.2 | 2.26 | 0.91 | 0.05 | 1.7 | 3.15 | 1.7 |

TABLA 4. MEDIDAS, PESOS Y CARACTERÍSTICAS DE LAS CARRETILLAS DE CARGA LATERAL. (6)

| Capacidad y tipo | Longitud total (m) | Peso (de-cargada) (kg) | Altura máxima apilado (m) | Altura mástil extendido (m) | Altura mástil replegado (m) | Anchura (m) | Radio giro a (interior) (m) | Radio giro b (exterior) (m) | Anchura pasillo (m) |
|--|--------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------|
| Carretilla de carga doble, para interior de almacenes. Apilan y preparan pedidos por ambos lados del pasillo, sin necesidad de girar. El mástil gira y pasa de uno a otro lado de la carretilla. | | | | | | | | | |
|  | 3.65 | 6-10000 | 5.4 | 6.4 | 3.74 | 1.9 | 0.914 | 3.6 | 2.2 |

2.4. SELECCIÓN Y SEGURIDAD DE LAS CARRETILLAS EMPLEADAS EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

2.4.1. Selección.

Para seleccionar el sistema de carretillas más adecuado a la tarea a realizar es necesario saber: (1) distancias a recorrer, (2) toneladas manejadas por viaje, (3) viajes por turno de trabajo y (4) número y altura de las operaciones de apilado que deben llevarse a cabo. Las toneladas manejadas por viaje, o tamaño de la carga unitaria, determinará automáticamente el tamaño requerido o capacidad de carga de la carretilla.

El número de carretillas requerido para efectuar el trabajo envuelve un cómputo práctico de ingeniería. Sin embargo, debe determinarse primero el tipo de más adecuado de carretilla y esto estará influenciado principalmente por las distancias y el apilado.

El sistema de manejo ideal es aquel que no contiene movimientos inútiles y que no requiere manejo manual. Lo que más se aproxima a este ideal son los sistemas de carretilla de horquilla y el de carretilla elevadora. Así pues, la primera elección se hará normalmente entre ellas. El primero es el que se puede aplicar más ampliamente. En las plantas pequeñas será, pues, comúnmente, la primera elección, ya que puede adaptarse a la mayoría de las operaciones de manejo. Generalmente es el mejor para apilado y carga de vehículos, ya que en tales casos son preferibles las paletas.

Cuando las cargas son pesadas y el apilado no tiene importancia, la carretilla elevadora corta tiene ventajas sobre la carretilla de horquilla.

Cuando el volumen de trabajo lo justifica, pueden usarse ambos sistemas: la carretilla de horquilla para apilar y cargar vehículos y la carretilla elevadora para otros movimientos.

Más aun cuando el volumen de trabajo es muy grande se tendrá la elección de carretillas más complejas como las computarizadas.

2.4.2 Seguridad.

Generalmente los registros de accidentes de una fábrica, atribuibles directamente al manejo de materiales, darán una información útil no sólo para ayudar a corregir los peligros de manejo, sino también para mejorar el método de manejo. Pues en el manejo, como en otros trabajos, la forma correcta es la forma segura. De hecho se ha establecido que en todo el campo de la industria no hay lugar donde la seguridad y la eficiencia estén íntimamente relacionados. El mismo esfuerzo que hace menos costoso el manejo de mercancías también lo hace seguro.

La reducción en la incidencia de accidentes que surge del uso de carretillas industriales motorizadas puede ser ayudada observando las siguientes reglas:

CAPÍTULO II. EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

1. El suelo en malas condiciones provoca accidentes y retrasa el tráfico. Aún pequeños agujeros pueden provocar el desvío de una carretilla y la caída de su carga. Construir los suelos para aguantar el tráfico y mantenerlos en buen estado.
2. Comprobar la carga del suelo antes de instalar y usar carretillas motorizadas.
3. Marcar bien los pasillos para el paso de peatones y el tráfico de carretillas.
4. Reducir la congestión mediante un tráfico unidireccional en los pasillos estrechos. Los pasillos deben ser por lo menos 60 cm más anchos que la carga más ancha cuando el tráfico es unidireccional, y por lo menos 90 cm más ancho que dos veces la anchura de la carga más ancha para tráfico bidireccional.
5. Evitarse rampas estrechas y muy pendientes. Su inclinación nunca debe ser superior al 10% para una operación eficiente.
6. Poner signos de tráfico en las intersecciones peligrosas.
7. Insistir en que los conductores de carretillas motorizadas observen una velocidad límite de seguridad.
8. El entrenamiento de los conductores de carretillas ahorra dinero en la reducción de accidentes, disminución de mantenimiento y manejo más rápido.
9. Permitir sólo a los conductores calificados el conducir las carretillas y prohibir los pasajeros.
10. Programar inspecciones regulares de mantenimiento.
11. Insistir en que los conductores hagan sonar la bocina cuando se aproximen a túneles, entradas o esquinas sin visibilidad.
12. Prohibir la sobrecarga bien en peso o en altura, de forma que la vista del operador no quede obstruida.
13. Nunca mover una carga con un tipo de carretilla no adecuado. Prohibir que las carretillas elevadoras sean conducidas con la carga elevada. Las carretillas de horquilla deben llevar la carga inclinada hacia atrás.⁽¹³⁾

2.5. ELEMENTOS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

Existe una gran variedad de elementos auxiliares para el almacenamiento de los productos industriales. La función principal de estos dispositivos es la de hacer posible una mayor altura de apilamiento, sin que sea un obstáculo la forma, tamaño, peso o fragilidad del artículo. Otra finalidad que se pretende con ellos es lograr el manejo de un gran número de unidades apurándolas en una sola carga.

Este principio, vulgarmente conocido como principio de manejo de la carga formando unidades, es uno de los progresos más importantes que se han realizado en la tarea de rebajar los costos de manutención, durante los últimos años. Los elementos auxiliares tiene, además, otra finalidad, que la de proteger la mercancía mientras está en el almacén o en el desplazamiento.(11)

2.5.1. Paletas.

Por paleta se conoce a aquella plataforma rígida, horizontal y portátil, dotada a menudo de una superestructura, que se usa como base para ensamblar, almacenar, apilar, mover y transportar mercadería como carga unitaria.

La recepción y despacho de materias se facilita mediante el método de manejo de cargas sobre paletas, en el cual los materiales y componentes se disponen sobre paletas formando cargas unitarias que pueden manejarse fácilmente mediante una carretilla de horquilla. Las mercancías así empaquetadas pueden tomarse del almacén, cargarse sobre un transporte común, descargarse y finalmente llevarse al almacén o al proceso mediante una carretilla de horquilla en una fracción del tiempo que se hubiera necesitado mediante medios manuales.

Las paletas pueden hacerse simples o dobles y pueden ser de madera, acero, madera reforzada con acero, aluminio o de tablero de fibra.(13)

2.5.1.1. Paletas de madera.

Las paletas de madera se fabrican en todas las formas y tamaños.

A continuación se presentan los modelos más comunes, con una descripción de los sistemas de sujetadores que más se usan y las especificaciones correspondientes.

Seis ventajas importantes de un buen programa de uso de paletas es el siguiente:

1. Con las paletas se aprovecha el espacio vertical, además de la superficie del piso; por tanto, se puede almacenar más mercaderías en un espacio determinado.
2. Al mover y elevar mercaderías o materiales mecánicamente, en vez de hacerlo en forma manual, disminuyen los accidentes del personal.
3. Con el uso de paletas se puede ahorrar entre el 25 y el 80% del costo del movimiento de materiales (entre el 40 y el 45% en promedio).
4. El movimiento de mercaderías o materiales se realiza con mayor rapidez, lo cual implica un ahorro de horas de trabajo y, con frecuencia, la eliminación de horas extras.
5. Las paletas simplifican la preparación de inventarios y eliminan en gran medida los errores del recuento y de los controles de inventario.
6. Las paletas se adaptan bien a las distintas fases de fabricación de productos, reduciendo así las interrupciones y los embotellamientos en la producción.

Nomenclatura básica.

El *entablado* es el conjunto de tablas que forman las caras de la paleta, sobre las cuales se transportan las mercaderías embaladas o que se colocan sobre las mismas.

Los *largueros* son los apoyos longitudinales de madera a los cuales se sujetan las tablas del entablado y que separan el entablado superior para permitir la entrada de dispositivos para el movimiento mecánico de las mercaderías.

Las *tablas - larguero* son tablas que se usan sobre bloques debajo del entablado en las paletas de bloques de cuatro entradas.

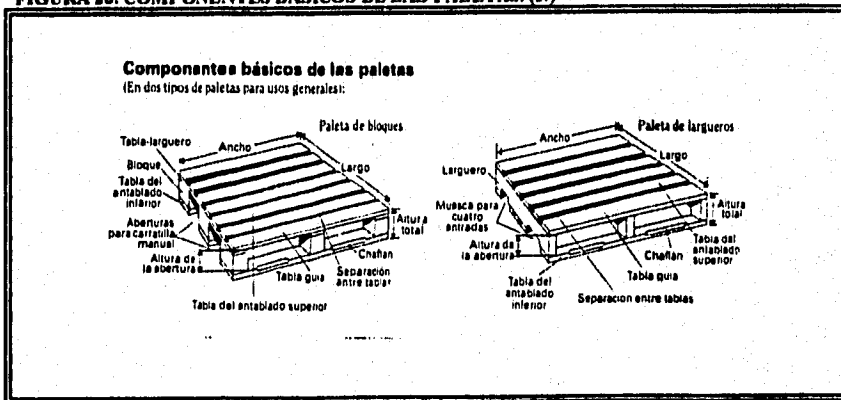
Los *bloques* son piezas de madera cuadrada o rectangulares que se usan en algunas paletas de cuatro entradas en vez de largueros y desempeñan la misma función.

Hay tres clases generales de paletas: para usos generales, para un solo uso (desechables) y para usos especiales.

Como las *Paletas para un solo uso* generalmente sirven para un solo viaje, el costo es el factor más importante y su diseño y construcción están sujetos a negociaciones entre el fabricante de paletas y el cliente.

Las *Paletas para usos especiales* son diseñadas especialmente para el producto que están destinadas a transportar. Su diseño y construcción también están sujetos a un acuerdo entre el fabricante de paletas y el cliente.

FIGURA 26. COMPONENTES BÁSICOS DE LAS PALETAS. (27)



Tipos de paletas.

Los tipos de paletas más comunes son:

a) *Paletas de dos entradas*, que permiten la entrada de horquillas elevadoras o de carretillas manuales desde dos costados solamente y en direcciones opuestas.

b) *Paletas de cuatro entradas*, que permite la entrada desde los cuatro costados:

- * Modelo de larguero con muescas, de cuatro entradas sólo para horquillas elevadoras y de dos entradas para carretillas manuales.

Modelos de paletas.

Modelo con bloques, de cuatro entradas para horquillas elevadoras y carretillas manuales.

Comúnmente se usan dos tipos de paletas de madera:

1. Paletas *de una sola cara*, que tiene sólo un entablado superior;
2. Paletas *DE DOS CARAS*, que tienen un entablado superior y uno inferior y son de dos tipos:
 - *Reversible*: los entablados superior e inferior son idénticos y las mercaderías pueden apilarse sobre cualquiera de los dos.
 - *No reversibles*: los entablados superior e inferior tienen aberturas diferentes y las mercaderías pueden apilarse sobre el entablado superior solamente.

Construcción de paletas.

Generalmente, las paletas de madera se construyen de las siguientes formas:

Con *largueros nivelados*: paleta en la cual los largueros o bloques externos están nivelados con los extremos del entablado.

De *una sola ala*: paleta en la cual los largueros externos terminan adentro del entablado superior pero están nivelados con los extremos del entablado inferior.

De *doble ala*: paleta en la cual los largueros externos terminan adentro del entablado superior y del inferior para dar cabida a eslingas de barra u otros dispositivos para mover paletas.

Paletas para un solo uso (desechables).

Como las paletas para un solo uso generalmente hacen un solo viaje, el costo y la resistencia son factores fundamentales. Al igual que las paletas para usos especiales, los detalles del diseño y la construcción están sujetos a negociaciones entre el comprador y el fabricante.

Hay tres tipos de paletas desechables que se usan comúnmente. Dos se construyen con bloques, en vez de largueros, para que sean más livianas y usen menos madera.

Las paletas desechables de bloques generalmente tienen cuatro entradas. Las dimensiones de sus partes en la práctica dependen de la carga que se envíe y de las condiciones de tránsito.

Las paletas desechables sin bloques se parecen a los paneles para cajones de construcción unitaria. Tienen dos entradas. Como las aberturas son pequeñas, generalmente se mueven con horquillas elevadoras con accesorios en forma de sable.

FIGURA 27. TIPOS DE PALETAS DE MADERA. (27)

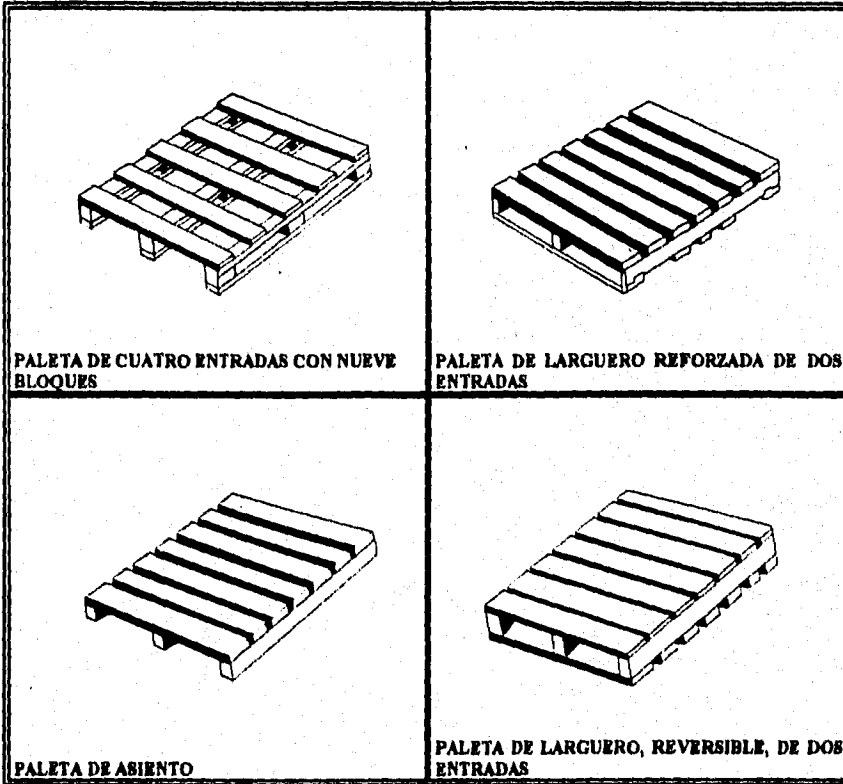


FIGURA 27. TIPOS DE PALETAS DE MADERA (continuación). (27)

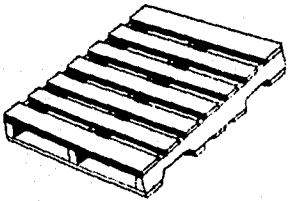
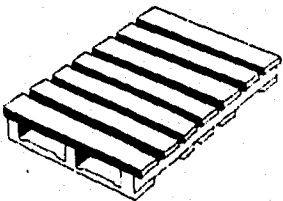
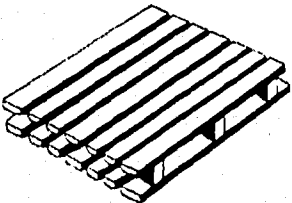
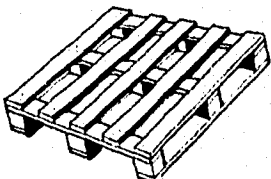
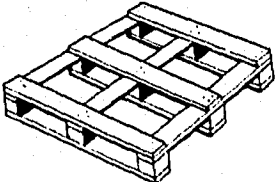
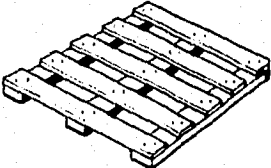
| | |
|--|--|
|  <p>PALETA REFORZADA CON MUESCAS, DE CUATRO ENTRADAS PARCIALES.</p> |  <p>PALETA DE UNA SOLA ALA CON CHAPLÁN OPTATIVO EN EL ENTABLADO INFERIOR.</p> |
|  <p>PALETA DE DOBLE ALA ESTIBADOR.</p> |  <p>PALETA "STUR - DEE" DE CINCO TABLAS.</p> |
|  <p>PALETA "ECONO - O - MEE" DE TRES TABLAS.</p> |  <p>PALETA SIN BLOQUES.</p> |

TABLA 5. MEDIDAS DE PALETAS. (6)

| Imperial pulgadas. | Medidas (valor exacto) milímetros. | Medidas ISO/BSI redondeadas a milímetros. |
|---|--|---|
| PALETAS DE MANUTENCION, 32 X 48 40 X 48 48 X 48 48 X 72 | 812.8 X 1219.2 1016 X 1219.2 1219.2 X 1219.2 1219.2 X 1828.8 | 800 X 1200 * 1000 X 1200 * 1200 X 1200 1200 X 1800 |
| PALETAS PARA USO DE CONTENEDORES ISO. 40 X 48 | 1016 X 1219.2 | 1100 X 800 1100 X 900 1100 X 1100 1100 X 1400 1000 X 1200 * |
| TIPOS ISO R 198 y R 329. 32 X 48 32 X 40 40 X 48 48 X 64 48 X 72 | 812.8 X 1219.2 812.8 X 1016 1016 X 1219.2 1219.2 X 1625.6 1219.2 X 1828.8 | 800 X 1200 * 800 X 1200 * 1000 X 1200 1200 X 1600 1200 X 1800 1100 X 800 |
| MEDIDAS INTERIORES DE CONTENEDORES ISO AISLADOS. 2235 (ACT Line). 2235 (OCL Line). 2254 (BEN Line; refrigerado). 2178 (Aislado). | | |
| ALTURA DE LAS PALETAS (desde el suelo a la cara inferior de la plataforma). | | |
| 5 5 1/2 (EE.UU.) 2 5/8 3 (EE.UU.) | 127 (máx.) 140 (paletas de 1200 X 1600, de 1200 X 1800 y media internacional) (66.7) (76.2) | |

(*utilizadas en almacenamiento en frío).

2.5.1.2 Obtención del máximo provecho de las paletas de madera.

Al igual que cualquier tipo de equipo para movimiento de materiales, las paletas de madera rinden más y no presentan problemas cuando se usan correctamente. Las paletas de madera bien diseñadas y construidas para condiciones específicas ofrecen más ventajas concretas a los usuarios que cualquier otra clase de equipo para movimiento de materiales. A continuación se presentan algunos consejos para sacar el máximo provecho posible de las paletas de madera.

- No permita que los operadores de horquillas elevadoras hagan girar las paletas con un solo diente de la horquilla para alinear la paleta de manera tal que los dos dientes de la horquilla puedan entrar directamente. Esta maniobra puede destruir la esquina de la paleta. Una forma de evitar la destrucción de las esquinas de las paletas es dejar suficiente espacio en los pasillos para maniobrar sin caer en la tentación de hacer girar las paletas.
- Recuerde a todos los operadores de horquillas elevadoras que no entren ni salgan de las aberturas de las paletas con la horquilla inclinada, a fin de no arrancar o romper los bordes exteriores de las tablas de los extremos. Un método muy conveniente y económico de corregir este hábito es colocar un nivel o marca de nivelación en los mástiles de las horquillas elevadoras. Este dispositivo de nivelación indicará si las horquillas están paralelas al suelo y, por lo tanto, en una posición adecuada para entrar o salir de las aberturas de las paletas.
- Repare o reemplace las paletas estiradas o fuera de escuadra, ya que estos defectos pueden anular su capacidad para retener los sujetadores y acortar la vida útil de una buena paleta.
- Coloque en las paletas cargas uniformes apropiadas para el tipo de paleta que use y cerciórese de que los operadores de equipo mecánicos no se aparten de estos procedimientos.
- Asegúrese de que no se apilen más paletas cargadas que las hileras especificadas en los planes para uso de paletas. Cerciórese de que la carga esté uniformemente distribuida entre las hileras.

2.5.1.3 Obtención de paletas de buena calidad.

Las paletas son un componente importante de muchos lugares donde se mueven materiales. Es por ello que se desarrolló un proyecto de investigación para establecer una tecnología de diseño de estructura de paletas de madera. Este proyecto se conoce hoy en día como: PDS. (Pallet Design System).

PDS es un proceso real (ingeniería de diseño basada en la confiabilidad) para determinar la capacidad de acarreo seguro, actuación, vida y economía de las paletas de madera.

PDS puede predecir la especificación ideal de una paleta para una aplicación o uso dados. Está basado en fundamentos de ingeniería y es el resultado de exhaustivas pruebas de laboratorio y de campo. El sofisticado software del PDS contiene una serie de tablas, cartas, equivalencias y fórmulas de ingeniería computarizadas, para asistir en el diseño del mejor y más barata paleta para las necesidades de la compañía.

PDS por medio de sus resultados impresos provee un medio confiable de evaluación y selección del desempeño de la paleta para uso específico, y el más efectivo en términos de costo.

PDS es el sistema más rápido y eficiente para el trabajo de simulación y exploración de alternativas.

Los reportes individuales del PDS estiman lo siguiente:

- La carga que la paleta soportará con seguridad para cualquier tipo de producto.
- El grado de deflexión que tendrá la paleta bajo una carga específica.
- La resistencia de la paleta al colapso lateral en tránsito.
- Cuantos viajes o manejos realizará la paleta durante su vida útil.
- El número de viajes que hará la paleta antes de la primera reparación.
- El costo por uso de la paleta en su operación.

En los reportes impresos el PDS detalla las especificaciones, dibujos y características de desempeño de la paleta que está siendo diseñado.

2.5.2 Tarimas de plástico.

Características de las tarimas de plástico:

- 1. Durable.** La vida útil es por lo menos ocho veces más larga a las de madera.
 - 2. Higiénica.** No absorbe humedad, olores de productos o impurezas.
 - 3. Fácil de lavar.** Se puede usar vapor o agua.
 - 4. No contaminante.** Se fabrica con materiales aprobados por los Ministerios de Salud.
 - 5. Reciclaje.** Se puede reciclar una vez que ha terminado su vida útil.
 - 6. Identificación.** Se fabrica en colores, siendo el gris el estándar y a escoger en pedidos superiores a las 1000 piezas.
 - 7. Presentación.** Ya que al no deformarse mantiene una presentación agradable a sus productos.
 - 8. Codificación.** Se puede etiquetar o moldear logotipo y/o información especial.
 - 9. Resistente.** No usa tornillos o clavos para mantener su estructura.
 - 10. Multiusos.** Debido a su diseño universal y rango de temperatura.
 - 11. Resistencia.** A detergentes y ácidos.
 - 12. Material.** 100% reciclable.
 - 13. No produce hongos ni bacterias que puedan dañar la carga.**
- Resistencia a temperaturas mayores a 70°C y temperaturas bajo 0°C.(30),(31)**

FIGURA 28. TIPOS DE PALETAS DE PLÁSTICO. (39)

TA 01 (40x48).

Esta tarima fue diseñada según los estándares mundiales en tamaño y construcción. Es fabricada de una sola pieza y tiene aplicaciones para montacargas o pátin hidráulico, y puede ser usada entre racks, con un soporte central. Su uso se ha extendido rápidamente en los ramos de supermercados, almacenaje de perecederos, la industria y transporte de mercancías en general.

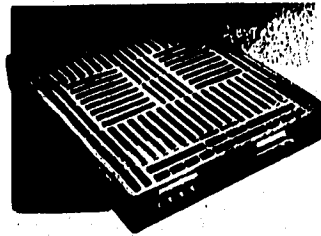
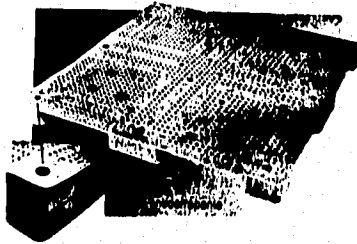


FIGURA 28. TIPOS DE PALETAS DE PLÁSTICO (CONTINUACIÓN). (39)

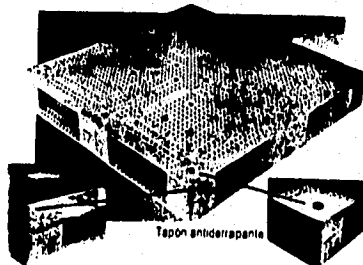
TA 02 (48X48) LIGERA.

La concepción de esta tarima fue la necesidad de contar con un medio económico, resistente y durable para el transporte y manejo de los materiales en los almacenes de todas las empresas. Además sus características físicas y capacidades de carga dan como resultado una inversión rentable.



TA 03 (48X48).

Esta tarima tiene características tales como el acceso para montacargas y pátin hidráulico, además, de que cuenta con una resistencia superior y puede ser usada entre racks con un soporte central.



CAPÍTULO II. EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA EL MANEJO DE LOS PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO FRIGORÍFICO.

FIGURA 28. TIPOS DE PALETAS DE PLÁSTICO (CONTINUACIÓN). (38)

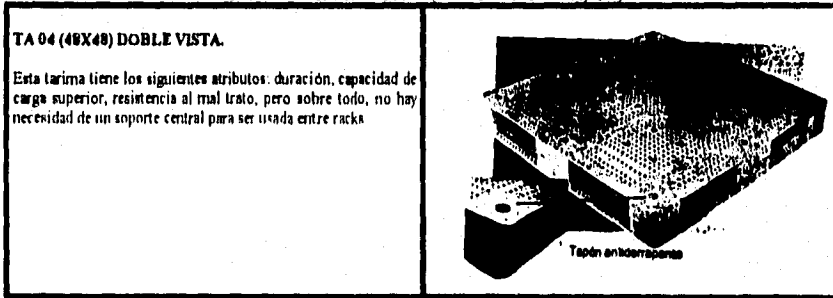


TABLA 6. DIMENSIONES PARA TARIMAS DE PLÁSTICO (TA 01, TA 02, TA 03, TA 04). (38)

| | TA 01. 40X48 | TA 02. 48X48 Lágrima | TA 03. 48X48 | TA 04. 48X48 Duro |
|-------------------------------------|-----------------|-------------------------|-----------------|----------------------|
| Dimensiones | Metros | Metros | Metros | Metros |
| Largo | 1.03 | 1.20 | 1.20 | 1.20 |
| Ancho | 1.24 | 1.20 | 1.20 | 1.20 |
| Alto | 0.15 | 0.07 | 0.15 | 0.15 |
| Espacio para cuchillas/patin | Metros | Metros | Metros | Metros |
| Altura | 0.10 | 0.05 | 0.09 | 0.09 |
| Ancho | 0.25 | 0.32 | 0.32 | 0.32 |
| Peso | kg | kg | kg | kg |
| Aproximado | 17.30 | 16.15 | 29.52 | 32.30 |
| Capacidad de carga | kg | kg | kg | kg |
| Estática | 8000 | 2800 | 9000 | 9000 |
| Dinámica | 1500 | 1100 | 1800 | 2000 |
| Capacidad entre racks | kg | kg | kg | kg |
| Sin soporte | No recomendable | No recomendable | No recomendable | 2000 |
| Con soporte | 1500 | No recomendable | 1800 | 2000 |
| Acceso | | | | |
| Para patin hidráulico | 2 costados | No | 4 costados | No |
| Para montacargas | 4 costados | 4 costados | 4 costados | 4 costados |
| Características técnicas | | | | |
| Material inyectado | HDPE | HDPE | HDPE | HDPE |
| Rango de temperatura | -10° a 50°C | -10° a 50°C | -10° a 50°C | -10° a 50°C |
| Color estándar | Gris | Gris | Gris | Gris |
| Piezas por camión: | | | | |
| 42 pies | 280 | 280 | 280 | 280 |
| 45 pies | 394 | 562 | 325 | 325 |
| 48 pies | 420 | 600 | 350 | 350 |
| 53 pies | 464 | 662 | 385 | 385 |
| Furgón FF.CC. | 400 | 400 | 400 | 400 |
| Piezas por concertador | | | | |
| 20 pies | 175 | 250 | 145 | 145 |
| 40 pies | 350 | 500 | 290 | 290 |

TABLA 7. DIMENSIONES GENERALES DE TARIMAS DE PLÁSTICO. (31)

| |
|---------|
| 100X100 |
| 100X110 |
| 100X120 |
| 100X130 |
| 100X140 |
| 100X170 |
| 100X180 |
| 100X200 |
| 100X220 |
| 100X240 |
| 120X110 |
| 120X120 |
| 120X140 |
| 120X150 |
| 120X180 |
| 120X200 |

2.5.3. Tarimas con mezclas de fibras de madera y resinas sintéticas.

Las revolucionarias tarimas de este tipo son una alternativa ideal a las tarimas convencionales de madera. Moldeadas de una mezcla de fibras de madera y resinas sintéticas, fabricadas en un medio ambiente controlado.

Este tipo de tarimas están disponibles durante todo el año y no están sujetas a las inclemencias del tiempo. Actualmente están disponibles en cinco tamaños, en su modelo de superficie plana.

Estas tarimas son estibables, requiriendo sólo una fracción del espacio que las tarimas convencionales necesitan. Estas reducen los costos de carga y descarga, porque un montacargas puede manejar más de 60 tarimas contra sólo 18-20 tarimas convencionales. Su diseño especial tiene el propósito de prevenir daños a empaques y sus productos. Este modelo de tarimas han encontrado una amplia utilización en muchas industrias incluyendo tiendas de comestibles, imprentas, farmacéuticos, agricultura, electrónica, metalúrgica, automotriz, y plástica por mencionar algunos.

Información de manufactura.

- Están hechas de fibras de madera y resinas sintéticas.
- Son fabricadas con el más estricto control de calidad. Las fibras se miden para asegurar la resistencia y calidad, tarima tras tarima.

Capacidad.

- Las tarimas se producen en peso ligero, medio, pesado y extra pesado y también para capacidades especiales.
- Diseños especiales están disponibles para necesidades especiales.

TABLA 8. CAPACIDAD DE CARGA DINÁMICA. (13)

| Medida. | Libras. | Kilogramos. |
|----------|---------|-------------|
| 24X32 P | 1400 | 635.04 |
| 40X44 M | 1750 | 793.80 |
| 42X42 L | 1000 | 453.60 |
| 42X42 M | 1500 | 680.40 |
| 42X42 P | 2000 | 907.20 |
| 40X48 L | 1000 | 453.60 |
| 40X48 M | 1500 | 680.40 |
| 40X48 P | 2000 | 907.20 |
| 40X48 EP | 2500 | 1134.00 |
| 42X48 L | 1000 | 453.60 |
| 42X48 P | 2000 | 907.20 |

Carga estática= 10 veces la dinámica

TABLA 9. CANTIDAD DE TARIMAS TRANSPORTABLES EN UN TRAILER DE 48'. (17)

| Peso. | Cantidad. | Lbs/Tarima. |
|--------------|-----------|-------------|
| Ligera | 1320 | 30 |
| Mediana | 1285 | 34 |
| Pesada | 1100 | 39 |
| Extra pesada | 1000 | 42 |

Dimensiones.

En algunos casos las dimensiones de las tarimas pueden ser alteradas para satisfacer los requerimientos especiales.

TABLA 10. DIMENSIONES DE TARIMAS CON MEZCLAS DE FIBRA DE MADERA Y RESINAS SINTÉTICAS. (12)

| METROS |
|-------------|
| 0.406X0.615 |
| 0.610X0.814 |
| 1.016X1.119 |
| 1.067X1.067 |
| 1.016X1.220 |
| 1.067X1.220 |

Beneficios de las tarimas de fibra de madera y resinas sintéticas:

1. Aumento de productividad.

60 tarimas pueden ser cargadas en el montacargas al mismo tiempo. Disminuyendo el tiempo del operador y del equipo.

2. Ahorro de espacio.

Tienen un ahorro de espacio al estibarlas, en un radio de 4 a 1 comparadas con tarimas convencionales.

3. Resistencia.

Se fabrican en cuatro capacidades diferentes de carga y a solicitud pueden aumentar las capacidades.

4. Evita la contaminación del producto.

Sin humedad ni malos olores.(32)

2.5.4. Cajas con plataformas.

Las cajas con plataformas para acomodar cargadores frontales pueden reducir los costos de manejo de materiales y proporcionar una mejor protección para una amplia variedad de productos desde máquinas pesadas hasta productos agrícolas y líquidos.

Los depósitos se pueden fabricar en forma fija o desmontable, tienen cubiertas y puertas, y pueden acomodar el manejo de materiales en el terreno y en la planta, los embarques entre plantas, o ambos.

2.5.4.1. Cajas con plataformas de madera.

Configuraciones de las cajas con plataformas.

Cuatro factores básicos dictan las dimensiones de las cajas con plataformas: tamaño, configuración y peso del producto; las facilidades de almacenaje de la planta; el equipo para manejo de materiales; y el modo de transporte de las cajas.

Las dimensiones de una caja con plataforma se dan normalmente como longitud, ancho y alto, respectivamente. El ancho se refiere al lado que tiene las aberturas para la horquilla del montacargas.

FIGURA 29. PLATAFORMAS COMUNES. (29)

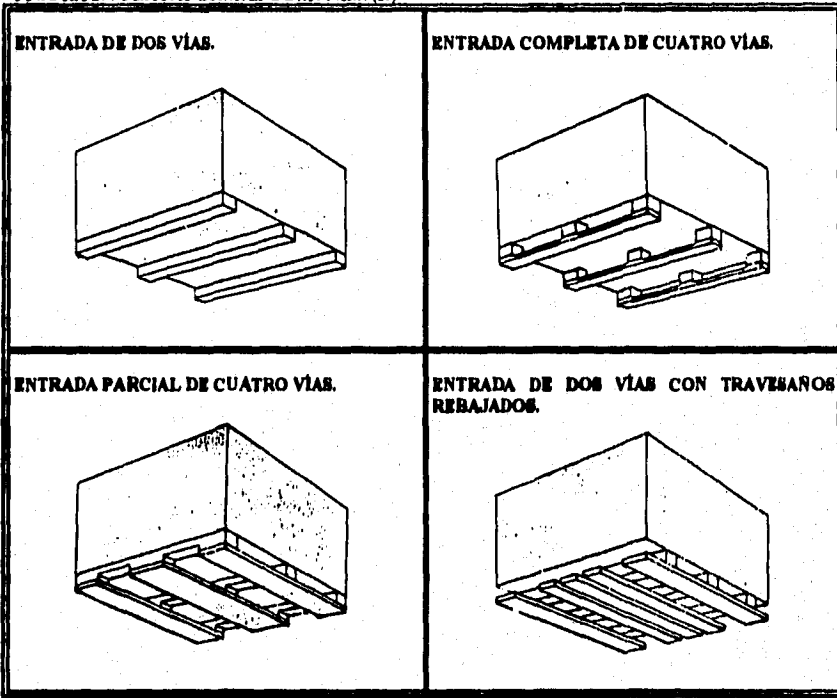
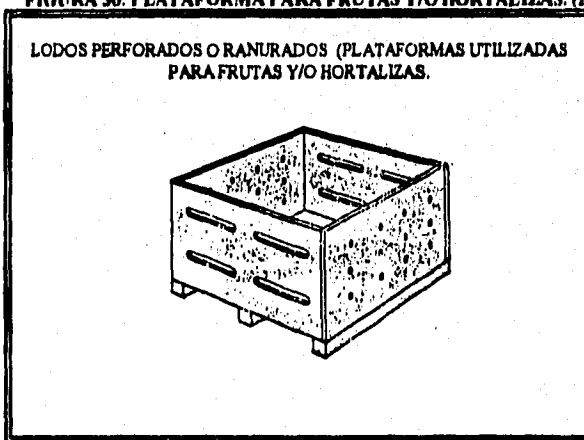


FIGURA 30. PLATAFORMA PARA FRUTAS Y/O HORTALIZAS. (29)



2.5.4.2. Cajas con plataformas de plásticos.

Contenedores de paredes fijas con plataforma.

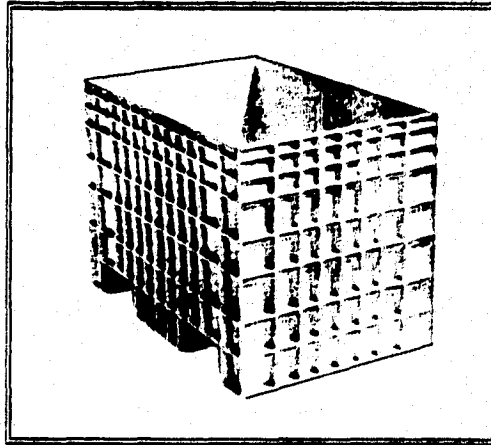
Los contenedores plásticos de paredes fijas con plataforma constituyen una inteligente inversión de capital. Retribuyen su costo inicial muchas veces puesto que son durables y fáciles de usar. Pueden ser limpiados una y otra vez sin ninguna degradación. Las superficies lisas interiores se enjuagan fácilmente y no se corroen ni retienen suciedad.

Este tipo de contenedores se encuentran disponibles en dos tamaños de base estándar, 48X44 pulgadas (1200X1100mm) y 42X29 pulgadas (1050X725mm), son ideales para la agricultura, pesca y procesamiento de alimentos.

Los contenedores de paredes fijas son inyectados de espuma estructural de poliestireno de alta densidad.

De fácil acceso para el montacargas. Dispone de entradas para el montacargas en los cuatro lados y puede utilizarse con patin hidráulico.(11)

FIGURA 31. CONTENEDOR DE PAREDES FIJAS. (11)



Contenedor desmontable.

El contenedor desmontable es ideal para cualquier aplicación industrial. Diseñado de espuma plástica estructural, el contenedor ofrece años de reutilización, integridad estructural, y un sobresaliente facilidad de manejo.

Este tipo de contenedores presentan las siguientes características:

- 4 Formas de acceso al montacargas.
- Relación de embarque de retorno de 3:1.
- Se desmonta fácilmente para un completo acceso al producto.
- Estibamiento entrelazado.
- Fabricado de plástico reciclable.
- Gran capacidad de peso de 2200 libras (998 kg).
- Soporta rangos de temperatura de -20 a 120 °F (-29 a 49°C).⁽³³⁾

TABLA 11. DIMENSIONES DE CONTENEDOR DESMONTABLE. (33)

| ESPECIFICACIONES. | |
|---|--------------------|
| DIMENSIONES EXTERIORES. | |
| Longitud. | 1499mm |
| Ancho. | 1130mm |
| Alto. | 1130mm |
| DIMENSIONES INTERIORES. | |
| Longitud. | 1415mm |
| Ancho. | 1066mm |
| Altura. | 965mm |
| PUERTAS DE ACCESO: 4 LADOS REMOVIBLES. | |
| Ranuras de acceso. | |
| Lado corto. | 1066.8mm X 749.3mm |
| Lado largo. | 1346.2mm X 848.4mm |

2.5.5. Convertidores.

Un convertidor de paletas es un dispositivo unido a una paleta de madera, para asegurar la carga y permitir el apilado de cargas unitarias, sin estructuras convencionales de

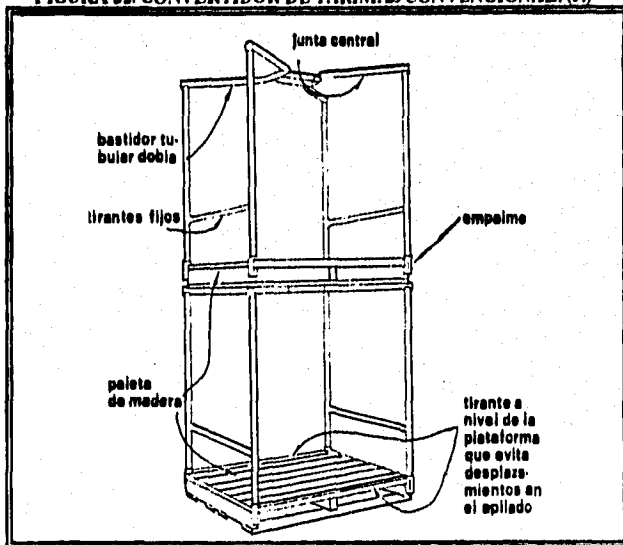
almacenaje. Como estructura de almacenaje, los convertidores no resultan económicos por posición de paleta, pero pueden utilizarse de este modo en ciertos casos, hasta seis niveles, con cargas normalmente limitadas a 1 ton por paleta. Algunos convertidores se desmontan por completo y, cuando no se emplean, su relación de apilado es de 10 a 1.(6)

Con los convertidores se puede organizar mejor el almacén multiplicando el espacio y dinero ya que permite un máximo aprovechamiento vertical del espacio en la bodega con un costo mínimo al incrementar hasta cinco veces el espacio. Es útil para todo tipo de industria, almacenes y frigoríficos. Además ofrece una máxima protección de los productos contra la humedad, manejo deficiente, caídas o extravío.

Características de los convertidores:

- Gran solución al almacenaje y manejo materiales con tarima hasta 10 mts. de altura.
- Convertidor para todo tipo de carga.
- Fabricado en tamaños standard y sobre medida y con la posibilidad de utilizar tarimas de madera ya existentes.
- Capacidad de 1000 - 1500 kg. de carga por tarima.

FIGURA 32. CONVERTIDOR DE TARIMAS CONVENCIONAL. (34)



Otras variedades de convertidores:

FIGURA 33. TIPOS DE CONVERTIDORES. (15)

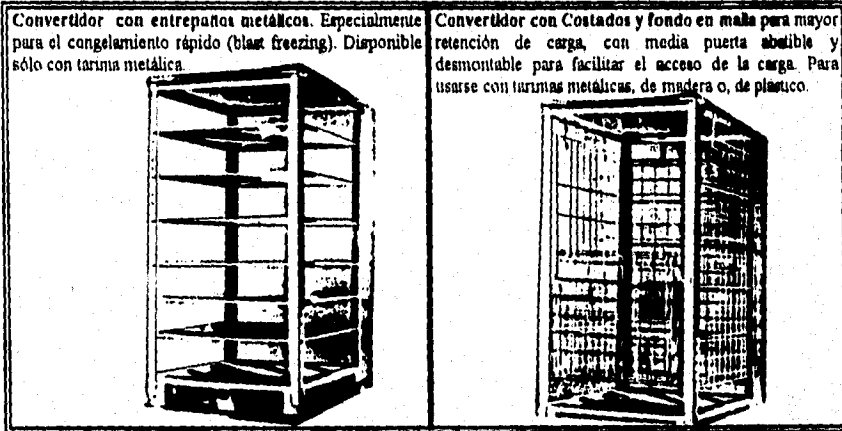
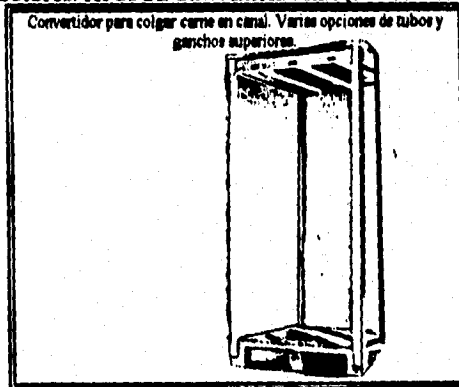


FIGURA 33. TIPOS DE CONVERTIDORES (CONTINUACIÓN). (15)



Todos los convertidores están fabricados en acero con acabados pintado o galvanizado por inmersión.

2.5.6. Armarios, Estantería y Armazones.

Las estanterías y armarios suelen hacerse de madera o de acero. En este último caso se componen, por lo general, de elementos normalizados que puedan desmontarse fácilmente y combinarse de otras maneras para nuevas necesidades de almacenamiento. Una innovación reciente en materia de estantería ha sido el almacenamiento en unidades móviles, que consiste en utilizar unas estanterías provistas de ruedas con juegos de bolas y pueden correrse fácilmente a un lado para permitir el acceso a las unidades similares colocadas detrás.

Cuando estas armazones se utilizan para almacenar objetos que son de tamaño inferior al de una paleta, se dispone de ellos una superficie continua o estantería. Cuando se utilizan paletas o plataformas de tamaños normalizados, las estanterías pueden estar constituidas simplemente por armazones tubulares en los cuales se almacenan las cargas sobre sus propias paletas.(11)

A continuación se muestran algunos tipos de estanterías y de racks:

FIGURA 34. TIPOS DE ESTANTERÍAS. (39)

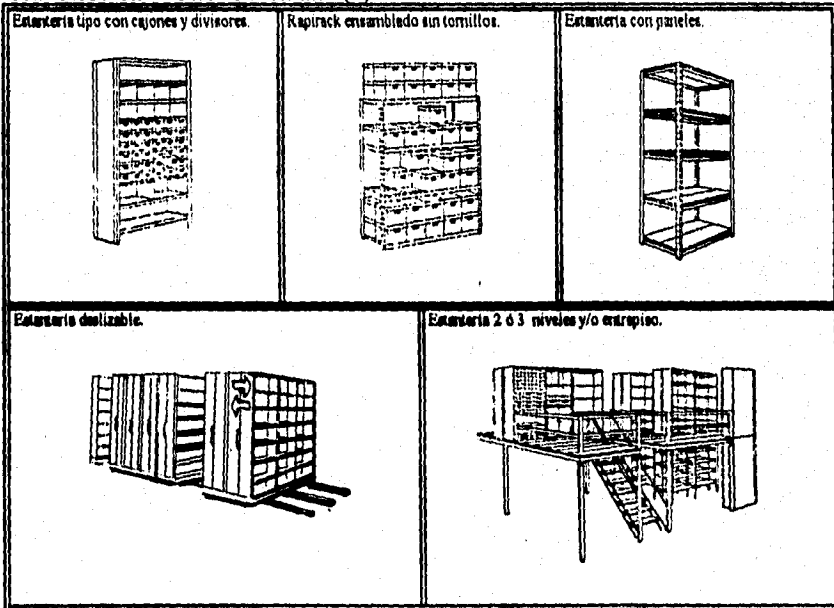
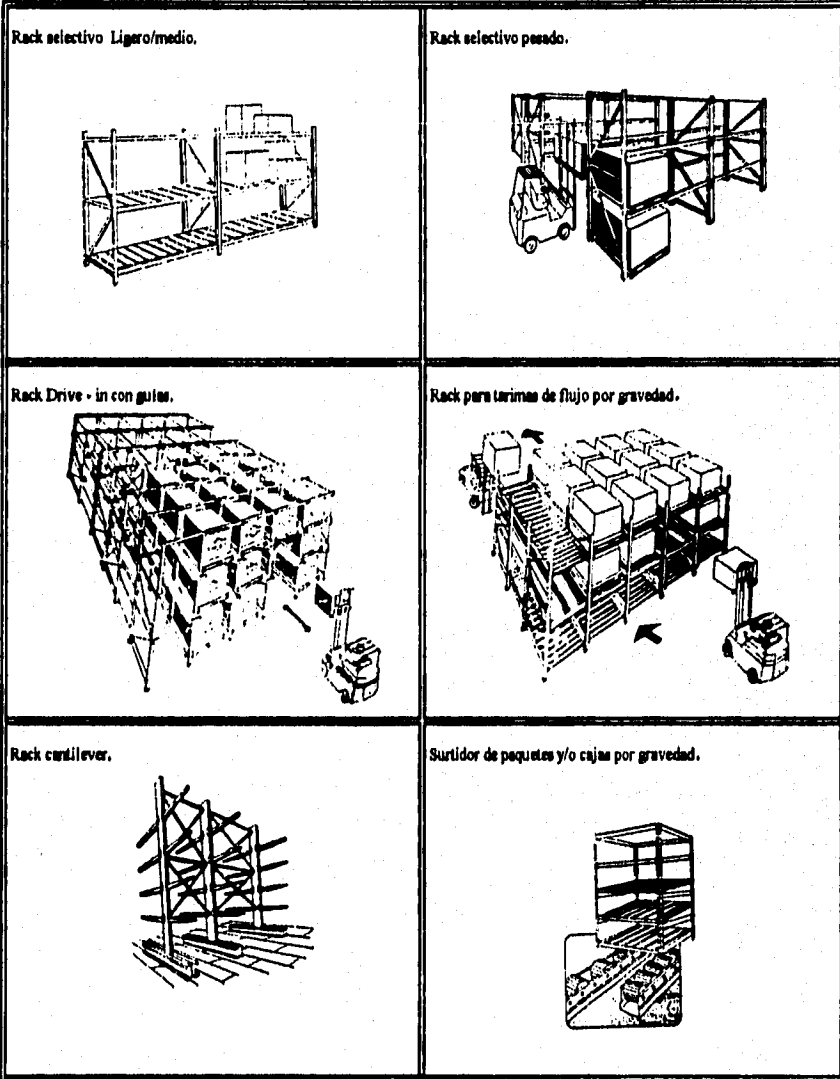


FIGURA 35. TIPOS DE RACKS. (35)



CAPITULO III.

**TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN
INTERNA DE PRODUCTOS
ALIMENTICIOS EN CAMARAS
FRIGORÍFICAS.**

3.1. IMPORTANCIA DE LA PALETIZACIÓN.

La paletización consta de poner el mayor número posible de paletas en la configuración más estable para almacenamiento o distribución. Hasta hace poco, esto se realizaba al tanteo. Más veces los cargamentos de paletas poco estables se aceptaban porque la redistribución de la carga se consideraba una pérdida de tiempo. Hoy en día con la introducción de programas de paletización por computadora, las cosas se han vuelto más fáciles.

De hecho, estos sistemas de paletización por computadora son fáciles de usar, hasta para las personas sin experiencia en las computadoras. Una vez registradas las dimensiones de los diferentes empaques, junto con el tamaño de la paleta, casi cualquier microcomputadora IBM-compatible puede calcular la mejor manera de colocar los embalajes en el paleta. Después, la pantalla muestra una perspectiva de las diferentes capas que ha calculado, y la cantidad de vuelo que tenga arriba o abajo. El usuario puede escoger entre varias disposiciones la más adecuada, según el criterio que incluye el tamaño del empaque y su estabilidad.

El interés de la paletización debe ser apreciada para cada caso, teniendo en cuenta no solamente las propiedades del producto a paletizar, sino también el modo de distribución. Un aspecto importante de la paletización es la disminución de costos, esto se consigue cuando se tengan buenos acomodos de producto, evitando las pérdidas debidas a derrumbamiento de producto, así como, al aprovechamiento máximo del volumen de los almacenes frigoríficos, por mencionar algunos.

A continuación se mencionan algunas ventajas y desventajas de la paletización en las tablas siguientes:

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 12. VENTAJAS DE LA PALETIZACIÓN. (15)

| | FABRICA | | TRANSPORTE. | DISTRIBUCIÓN. | |
|--|---|--|--|--|--|
| | Envíos paletizados. | Depósitos. | | Depósitos. | Tienda al detalle. |
| VENTAJAS DE LA PALETIZACIÓN. Edificio- Estructura Material. • Ocupación de volumen. • Cargamento de envíos. • Vehículos. | | Optimización (alta utilización). Disminución de tiempos de ocupación de envíos de cargamento. | | Optimización (alta utilización). Disminución de tiempos de ocupación de envíos de cargamento. | |
| Organización de trabajo. • Manten - ción. Manipulacio - nes. • Almacena - miento. • Cargamen - to descargam - to y transporte • Distribuci - ón | Reducción en número o supresión. Limitación de los esfuerzos físicos repetidos y de mantención fastidiosas Compactación y verificaciones rápidas. | Reducción en número. Compactación y verificaciones rápidas Rápida simplificación. | Compactación y verificaciones rápidas Reducción de viajes. Limitación, averías y litigios. | Reducción en número. Compactación y verificaciones rápidas Rápida simplificación. | Reducción en número. Poner y colocar unidos cantidades importantes de artículos en sitio de utilización y aproximación inmediata. |

CAPITULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 13. DESVENTAJAS DE LA PALETIZACIÓN. (15)

| | FABRICA. | | TRANSPORTE. | | DISTRIBUCIÓN. | |
|------------------------------------|---|---|---|--|---|--------------------|
| | Envíos paletizados. | Depósitos. | | | Depósitos. | Tienda al detalle. |
| INCONVENIENTES DE LA PALETIZACIÓN. | | Gestión, reparación y intercambios de paletas. | Intercambio de paletas Transporte de paletas vacías (peso y volumen) Pérdida de volumen, así como, pérdida en mercancías ligeras. | | Gestión, reparación y intercambios de paletas. | |
| Obligaciones. | Compra de paletas y de material de manutención. | Compra de paletas y de material de manutención, eventualmente de materiales adicionales Formación personal competente. | | | Compra de paletas y de material de manutención, eventualmente de materiales adicionales Formación personal competente. | |

En síntesis los elementos que están involucrados en lo que se refiere a las ventajas y las desventajas de la paletización, están en función principalmente de tres elementos:

- Manutención,
- Almacenamiento,
- Transporte.

Estas funciones repercuten en los costos en los incrementos de los productos.(13), (16)

3.2 RECOMENDACIONES DEL APILADO.

Al paletizar el sistema de manejo, es altamente deseable normalizar un método de colocar las cargas unitarias sobre los paletas. Los productos de forma regular o irregular pueden paletizarse tabulando los tamaños y buscando una disposición para utilizar toda el área del paleta. Si es necesario puede dejarse un espacio en el centro, o permitirse un saliente de unos 100 mm si las partes o paquetes no son frágiles. Es necesario una cuidadosa disposición para estabilizar las cargas disponiendo filas alternativas que puedan casarse entre si y disponiendo papel fuerte o tablero de fibra entre las filas horizontales de paquetes y también alternando las posiciones para evitar columnas en la carga. La altura depende de la

resistencia de los paquetes, de la capacidad de las carretillas, del techo disponible y de la capacidad de la carga del suelo del almacén.(13)

En seguida se señalan tres aspectos indispensables sobre los embalajes y los protectores laterales para un buen apilado de las mercancías dentro de los almacenes frigoríficos.

- La conveniencia de utilizar embalajes de dimensiones homólogas que permitan la paletización (los paletas homologados tienen 100 X 120 y 80 X 120 cm, aunque también hay palox de 120 X 120 cm). Estudios realizados por Norcofel han puesto en evidencia y confirmado el interés por las dimensiones siguientes: 60 X 40, 50 X 30 cm (ésta es la medida de mayor aceptación y a la que se tiende en O.C.D.E. y por Norcofel), 40 X 30, 56 X 35 y 50 X 40 cm entre otras. De acuerdo con estas dimensiones y las de los paletas hay que procurar que el coeficiente de utilización mínimo de estos últimos sea del 90% (por ejemplo, ocho embalajes de 50 X 30 dan un coeficiente de utilización del 100% en un paleta de 100 X 120 cm).
- Los embalajes, cualquiera que sea su naturaleza, deben tener la suficiente robustez para resistir perfectamente el estibado; de no ser así, el aplastamiento es el accidente más frecuente (pérdida de embalajes y de producto).
- Los embalajes, con o sin protectores laterales (de colocar éstos, deben ir con orificios en caso de las frutas), deben permitir, lo mejor posible, la penetración del aire; la superficie lateral abierta no será inferior al 15% del total de la misma, a la vez que las separaciones entre listones no deben superar los 6 mm, sobre todo cuando los cantos no estén pulidos.(16)

Algunas otras recomendaciones y observaciones se mencionan a continuación, teniendo en cuenta que solamente algunas de ellas se pueden llevar a cabo para productos diferentes.

- Una variante común es el almacenaje de reses sacrificadas colgadas en montantes del convertidor de paletas, cuya manutención se efectúa con carretillas de horquilla y permite apilado a cinco niveles.
- La fruta suele ir en cajas palizadas. La destinada a la elaboración de mermeladas, etc., se transporta en contenedores intermedios y en cubas para carga a granel.
- Las grasas se envasan y se paletizan.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

- * Los pollos se colocan en cajas de cartón y se paletizan.
- * Las legumbres y hortalizas se envasan y se paletizan o se colocan en cajas de manutención o en convertidores de paletas forrados de plástico en su interior.
- * El pescado se embala y se paletiza.
- * Las reses sacrificadas son de difícil manutención por su forma y por ser resbaladizas en estado congelado. Con los convertidores de paletas con ganchos para la carne, se intenta el máximo aprovechamiento del volumen.
- * La mercancía congelada no debe almacenarse nunca desembalada, por razones de contaminación, deshidratación y protección contra el polvo.
- * En los túneles de congelación suelen emplearse carriles suspendidos para reses sacrificadas y la mercancía se paletiza en cajas.

La mayoría de los productos se apilan en bloque mediante convertidores de paletas, los cuales confieren estabilidad a las cajas propensas al aplastamiento. El apilado es hasta 5 niveles y de 7 u 8 en fondo, con pasillos para acceso al stock. También se recurre al almacenamiento compacto ("drive-in") y el dinámico es adecuado para los productos de temperaturas similares y rápida salida, sin riesgo de contaminación mutua.

- * En el pavimento deben señalarse las posiciones de las paletas, con el fin de evitar el contacto con las paredes con los embalajes. En algunas cámaras se deja un pasillo perimetral para facilitar la manutención y la circulación de aire.
- * Las cámaras frías no deben instalarse a ambos lados de un pasillo central por que sus paredes y equipos podrían experimentar condensación y acumular escarcha si no hay acondicionamiento de aire en el pasillo. Así mismo, es de suma importancia en las cámaras a bajas temperaturas que la distribución de producto sea lo mejor posible para que permita la circulación de aire frío en todos los sitios de la cámara (esto último no es tan necesario en todas las cámaras no refrigeradas, ya que en estas lo que se persigue es el guardado de producto). Entonces pues, el esquema de apilado de las paletas debe permitir la circulación del aire y la accesibilidad a la mercancía, para rápidas comprobaciones del stock. Si la facilidad de acceso es más importante que el máximo aprovechamiento del volumen, se emplean estanterías.

Las carretillas de forma trilateral ya se emplean en varios almacenes frigoríficos. Los pavimentos deben rascarse periódicamente para evitar la acumulación de hielo.

En almacenes refrigerados, varios productos comparten las mismas condiciones de temperatura y la necesidad de espacio para circulación de aire alrededor de las pilas impide el máximo aprovechamiento del volumen, impone unos pasillos estrechos y movimiento erráticos para alcanzar las paletas detrás de una pila.

En los almacenes públicos refrigerados que reciben productos congelados del exterior, algunos de éstos, que no llegan a la temperatura baja necesaria, no pueden colocarse cerca de los productos congelados, por el riesgo de contaminación y de deterioro por aportación de calor. Esta mercancía entrante en condiciones inadecuadas se apila cerca del equipo de refrigeración y se traslada a la pila principal cuando se ha completado su congelación. El stock se retira por el frente opuesto al de entrada de dicha mercancía.

La simulación de las operaciones en las cámaras, en la etapa de proyecto, mostrará el espacio perdido al dejar el margen para circulación de aire y acceso a los bloques de pilas.

El cliente debe comprobar si la forma y las dimensiones de la cámara serán las adecuadas para futuros esquemas de almacenaje (por ejemplo, para diferentes productos, a la misma temperatura, pero que deban separarse).⁽⁶⁾

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA PALETIZADA.

3.3.1 Tipos de cargas.

La carga paletizada estará junta en buena forma por una paleta y los embalajes que ella soporte.

Las cargas formadas por productos embalados colectivamente pueden ser de dos tipos: homogéneas y heterogéneas.

La carga homogénea, consta de varios elementos iguales en su material, forma, tamaño, peso y consistencia, no es difícil resolver su acomodo.

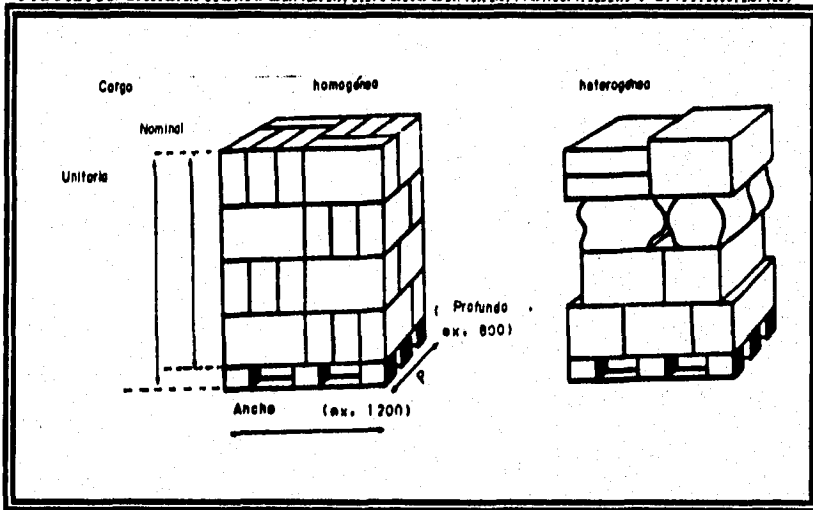
La carga heterogénea consta de varios elementos de material, forma, dimensiones, peso y consistencia distintos.

Otra forma de clasificar las cargas es en cuanto al tipo de producto, estas pueden ser regulares e irregulares, las primeras se refieren a productos embalados en cajas, botellas, etc. Por lo que concierne a las cargas irregulares, estas se reservan a productos por lo regular sin embalar, como son las canales de cerdos, bovinos y reses, entre otros. (17)

También es importante hacer distinción en cuanto a las cargas nominales y las cargas unitarias, ya que las confusiones atraen graves errores de cálculo.

- La carga nominal, constituida por el conjunto de paquetes que porte la paleta.
- La carga unitaria, forma de la carga nominal y de la paleta.

FIGURA 36. CARGAS HOMOGÉNEAS, HETEROGÉNEAS, NOMINALES Y UNITARIAS. (15)



3.3.2 Dimensiones de la carga paletizada.

La profundidad es la más pequeña costilla de la paleta y el ancho, su costilla más grande.

Las distinciones que deben señalarse para la carga unitaria y la carga nominal, se marca a continuación, con el fin de no confundirse y evitar errores en los cálculos.

Las profundidades, ancho y altura de la carga nominal serán las dimensiones cúbicas más o menos de forma perfecta para el conjunto de paquetes.

Las profundidades, serán expresadas en milímetros, redondeado a 10 mm superiores; el peso neto será expresado en kilogramos.

3.3.3 La Apreciación de Calidades y Defectos.

La apreciación de una carga paletizada esta fundada en el análisis de sus propiedades físicas (calidad, defectos, dimensiones, pesos). y de las repercusiones en las M.S.T. (Manutención-Almacenaje-Transporte).

3.3.3.1 Cualidades requeridas.

Una carga debe antes que todo ser estable y compacta, de lo contrario se caerá, haciendo ineficiente la manutención.

La carga entre otras cosas, además de alcanzar un peso óptimo y compatible; debe cumplir un imperativo en el M.S.T., todo en procuración de mejores resultados en el dominio de éste. Para poder dar solución, es necesario conocer los defectos que puede presentar la carga paletizada:

- Observando en primer lugar sus características.
- Habrá que reflexionar después, en las calidades y defectos constantes, insistiendo en un seguro numero de conocimientos y técnicas, a fin de encontrar una mejor solución.

3.3.3.2 Defectos.

Se clasifican en:

a) Los defectos de construcción.

• La rotura.

Esta falla que separa verticalmente y que es debido a falta de cruce entre los paquetes. Ésta provoca indudablemente la dislocación de la carga, a menudo desde el primer agarre con la carretilla elevadora. En efecto, tenderá bajo la influencia del peso del paquete.

La carga, así frágil, es difícil de transportar y provoca una molestia durante las operaciones de cargamento.

Más aún, existe riesgo de que se derrumbe cuando comienza a despaletizarse, esto provoca el descontento del usuario en ocasiones sucesivas.

Situándonos en lo que se refiere a la profundidad, esta presenta un inconveniente un tanto menor, sin embargo, presenta una molestia a la manutención, y puede ser fuente de dislocación en el curso del transporte.

En el sentido de lo ancho, esto es particularmente grave, ya que cuando la paleta está agarrada por el montacargas, en este sentido la paleta tiende a curvarse.

Los riesgos varían enormemente con la naturaleza y el peso del paquete, pero son principalmente más importantes cuando las cargas son altas.

• El cruce malo

Los paquetes son seguros si hay una base casi cuadrada, entonces se saca provecho cuando se hace el cruce de centro lo más posible que se pueda.

Al existir una dislocación importante, ésta trae como consecuencia la afectación de cada paquete. El cruce mediocre, es semejante al de la rotura múltiple.

b) Mala ocupación de la superficie de la paleta

Los defectos de estabilidad suelen ser los más graves, ya que de existir éstos, dentro de poco provocarán averías y accidentes de materiales (figura 37), incluso corporales, los daños más notables se observan en los productos ligeros, pero presentan más repercusiones severas en los productos frescos.

FIGURA 37. MALA OCUPACIÓN DE LA PALETA. (15)



Los principales defectos son los siguientes:

- El pasillo (ver figura 38).

Espacio existente entre dos hileras de paquetes, defectando la carga de parte en parte. Se encuentra en posición alternada simétricamente de una cama a otra, el pasillo no da lugar al paso de rotura de la carga. Así pues, se presenta una dislocación intacta, evidentemente, se acompaña de un cruce ineficiente.

- La caverna (figura 39).

Espacio vacío entre los paquetes, abierto en una cara lateral de la carga, es visible en esta sola cara.

FIGURA 38. MALA OCUPACIÓN DE LA PALETA. "EL PASILLO". (15)

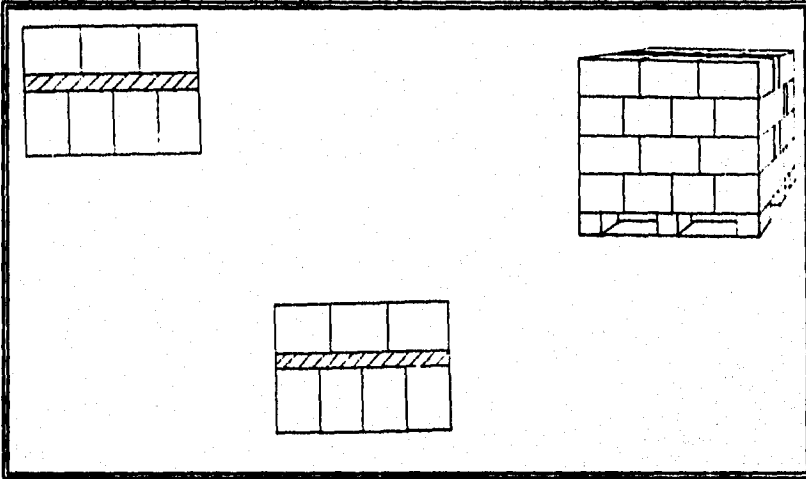
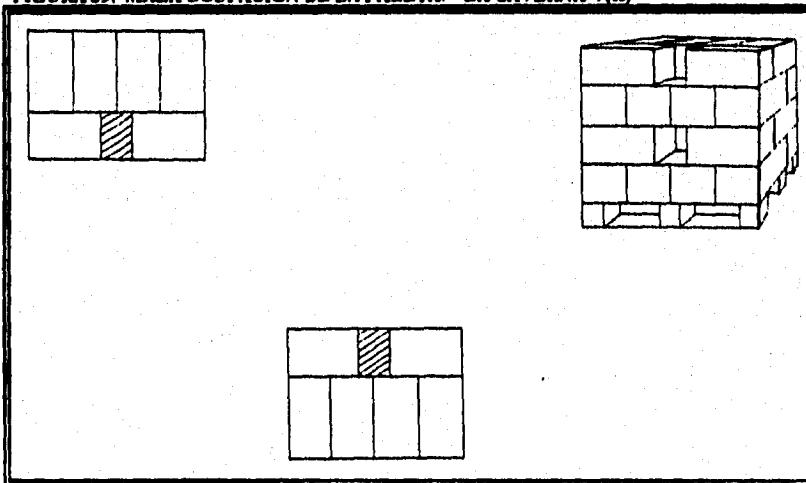


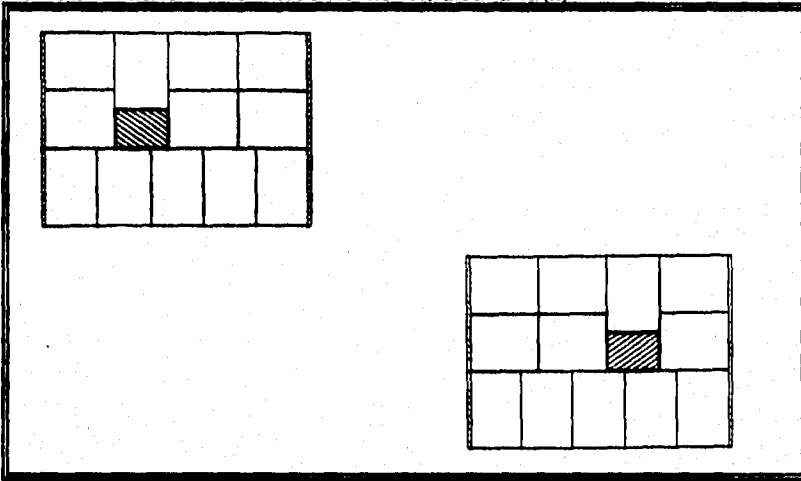
FIGURA 39. MALA OCUPACIÓN DE LA PALETA. "LA CAVERNA". (15)



• La bolsa (figura 40).

En los paquetes se encierra un espacio vacío en los cuatro lados de la carga. La posición de la bolsa cambia en cada cama, no aparece al exterior de la carga, solamente en la parte superior de la cama, ello presenta un hoyo en la elevación de un paquete para formar otra cama.

FIGURA 40. MALA OCUPACIÓN DE LA PALETA. LA BOLSA. (19)



• La chimenea (figura 41).

Espacio formado en cuatro lados que, a diferencia de la bolsa, se reproduce idéntica (dimensión y posición) a cada cama, formando así un agujero más o menos rectangular, atravesando la carga de a bajo hacia arriba.

La chimenea puede perjudicar la estabilidad de la carga, si ésta es lo suficientemente amplia para permitir que el paquete o paquetes se desacomoden o caigan.

c) Los defectos de forma.

Pudiendo haber repercusiones a nivel de :

c.1) Manutención.- provocando dificultad en el rendimiento.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

c.2) Almacenamiento.- una carga deforme puede invadir durante el almacenamiento, otra carga vecina.

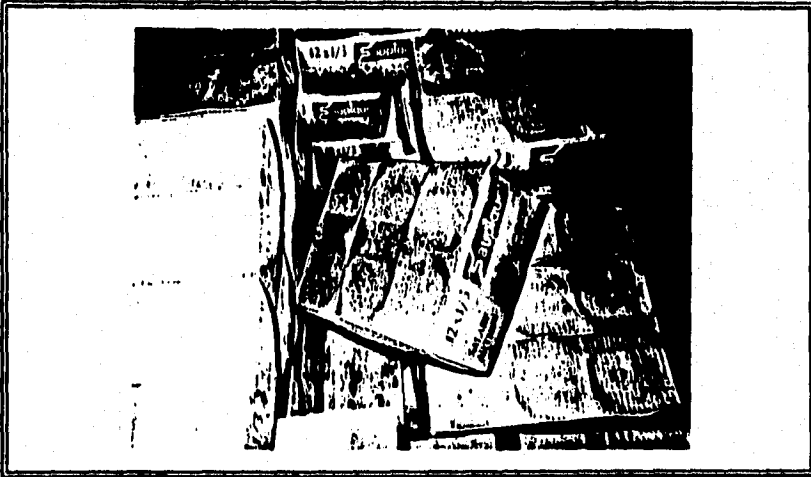
c.3) Averías.- dificultades de manutención, expuestamente la carga a colocaciones y a caídas.

El encuentro de estos defectos los originan:

Más a menudo se encuentra la deficiencia del embalaje:

1. Malas dimensiones para relacionar al artículo, este se aplasta, se bombea y acarrea protuberancias y dislocaciones.
2. Calidades inadecuadas, se bombea y también se aplasta, provocando además de lo antes mencionado una serie de deslizamientos.

FIGURA 41. MALA OCUPACIÓN DE LA PALETA. " LA CHIMENEA". (15)



Los principales defectos de forma son los siguientes (figuras 42):

- La madriguera.

Inclinación que forma una carga en uno de sus bordes. Una carga con una fuerte madriguera es extremadamente difícil de transportar, pudiendo caer en el transcurso del transporte y ser causa de accidentes y averías. Por otra parte, una madriguera ligera, obstaculiza la puesta en sitio de la carga de lado a lado, durante el cargamento y eventualmente al llevar a cabo el almacenamiento.

- La escalera (Figura 43).

Formación de un ángulo en la carga por las cajas, en el que, las espigas verticales no son pasadas en prolongación una encima de la otra.

FIGURA 42. DEFECTOS DE FORMA. " LA MADRIGUERA". (15)

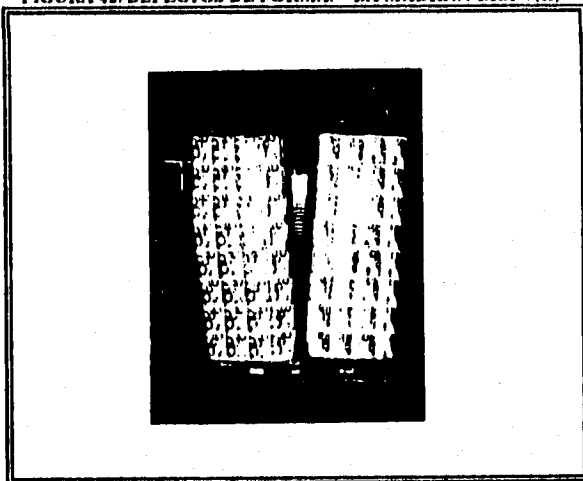
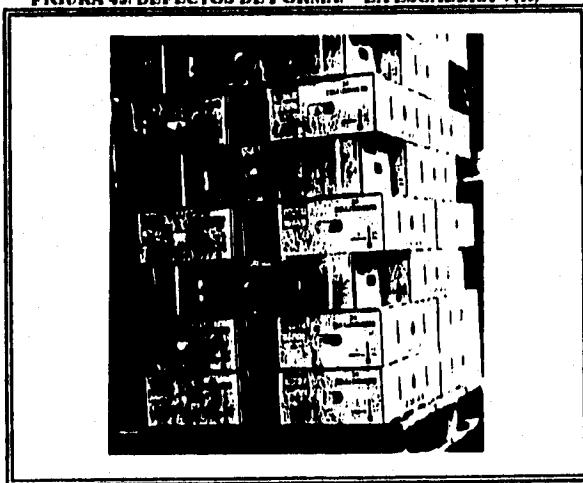
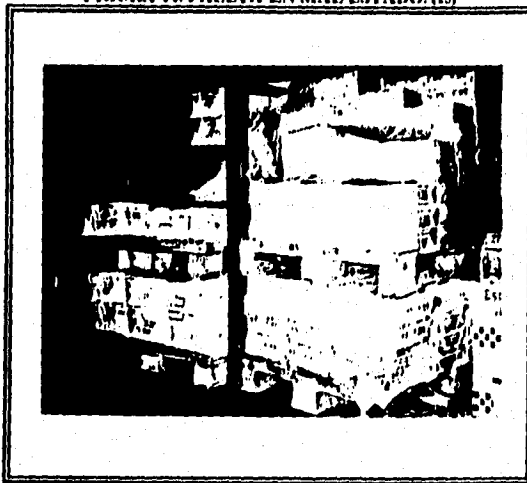


FIGURA 43. DEFECTOS DE FORMA. " LA ESCALERA". (15)



d) Las agresiones de la paleta (figura 44).

FIGURA 44. PALETA EN MAL ESTADO. (15)



Los accidentes provocados por una paleta de confección defectuosa o inadecuada a la carga, trae como repercusión el denibamiento de embalajes por las mismas paletas, en razón de una carga excesiva o por un mal posicionamiento.

• *Paleta en mal estado.*

Un gran número de averías vienen dadas por paletas en mal estado.

Las personas en su mayoría no quieren reparar estos "aparatos". Un número elevado de paletas defectuosas, son difíciles de manipular, además pueden estropear los embalajes que ella contiene, así como, otras cargas vecinas. Estas paletas al tener una altura a menudo elevada en la paletización, constituyen un riesgo de accidentes graves.

Los clavos que constituyen la paleta, al estar mal clavados, pueden reventar los productos frágiles, tales como, las cajas de conserva, botellas plásticas, etc.

3.3.3.3. El coeficiente de ocupación de superficie.

Es interesante e importante apreciar la superficie ocupada por el producto. El cálculo del coeficiente de superficie esta dado por la siguiente fórmula:

$$\text{Coeficiente de superficie} = \frac{S_p \times N}{S_{cu}}$$

S_p : Superficie de un embalaje.

N : Número de embalajes por cama.

S_{cu} : Superficie de la carga unitaria. (13)

3.4. DISPOSICIÓN Y ESTIBADO DENTRO DE LA CÁMARA FRIGORÍFICA.

3.4.1. Productos Homogéneos.

En lo que respecta a estas dos operaciones, no hay unas normas rígidas sino que, por el contrario, caben muchas matizaciones entre ellas:

1. La altura de carga no tiene otros límites que la altura del frigorífico, con la salvedad de que deben guardarse una separación libre entre la parte superior de la carga y el techo, que deben oscilar entre los 30 y 40 cm en el punto de mínima separación, en el caso más frecuente, en que los ventiladores están situados en el centro de la cámara; la disposición de la carga, obedeciendo a estas distancias.

En las instalaciones cuyos ventiladores estén fijados en el techo, la carga debe quedar entre 40 y 60 cm por debajo del nivel de dichos ventiladores.

2. Considerando la altura de los embalajes (unos 30 cm) hay que procurar que la carga compacta de los mismos no sea superior a los seis o siete embalajes; es decir, cada seis o siete embalajes de altura, como máximo, debe ir situado una paleta o equivalente, para facilitar el paso del aire.

3. En los frigoríficos medianos y grandes, el apilado es mecánico, o sea, con utilización de paletas con cuatro a siete embalajes de altura, con lo que ya no existe problema de circulación de aire; menos problema, aún, existe con la utilización de palox o paleta-box, en los que quedan pasillos de circulación cada 70 cm de altura o menos.

4. Cualquiera que sea el tipo de frigorífico, además de la paleta en la base y los repartidos cada 4 a 7 embalajes, deben dejarse las siguientes separaciones: a) en el techo se procederá como ya se ha dicho con anterioridad; b) en las paredes laterales, los embalajes deben dejar un espacio libre no inferior a los 5 cm, en la pared de fondo (frente a los ventiladores), la separación no debe ser inferior a los 10 cm; c) todas las dimensiones deberían incrementarse con el aumento de las dimensiones de la cámara; d) considerando el caso más frecuente del evaporador y ventiladores en un extremo (y no en el techo de la cámara), debe cargarse dejando sin hacerlo en una franja cuya anchura sea como mínimo igual a la que ocupa el evaporador (entre medio y un metro) y por debajo de él.

En cuanto a la disposición de la carga, ésta variará según el tipo de frigorífico y se hará, especialmente, en función del lugar en que están emplazados los ventiladores.

Tanto la disposición como el estibado de los embalajes se realizan pensando, esencialmente, en la buena circulación y penetración del aire impulsado por los ventiladores y, al respecto, cabe decir que, además de las distancias a guardar, hay que tener presente la disposición de los embalajes con respecto a los ventiladores; en los frigoríficos en los que los grupos evaporador-ventilador están acoplados al techo, la disposición es más secundaria, pues pueden ir en bloques de 6 paletas, en grupos de 3 X 2, en bloques de 4 dispuestos asimétricamente, etc. En las cámaras con ventiladores en un extremo, es importante que los embalajes estén colocados de tal forma que ofrezcan la menor resistencia posible al aire y faciliten la circulación del mismo. Dado que los frigoríficos suelen tener forma rectangular y que los ventiladores estén montados en uno de los parámetros pequeños, los embalajes deben colocarse en su máxima dimensión - longitudinalmente - paralelos a la máxima longitud de la cámara; así el número de separaciones o pasillos es muy superior al que se obtendría si los embalajes se dispusiesen en sentido transversal. No sólo se derivan ventajas de esta disposición, sino que, por otra parte, los embalajes, por la estructura de su base (reforzada con listones longitudinales), si se sitúa transversalmente, impiden la circulación de aire en su punto de apoyo, ya sea sobre el suelo, ya sea colocados sobre otros embalajes. Cuando la citada disposición se pretende llevar a cabo encima de las paletas, éstos deben ser del tipo de 4 calles (en ellos, sea cual fuera la disposición siempre que hay dos calles en sentido paralelo a la corriente del aire), pues en los de dos, no coinciden el mayor número de pasillos de los

embalajes con el paralelismo de las calles con respecto a la corriente de aire; así, los más indicados, de entre los 8 tipos de paleta homologados, son el tipo B-4 (dos planos y cuatro calles) y el A.4-T y A.4-L (un plano y cuatro calles, con listones en la base)..

Se ha comprobado que, según la forma de estibar las cajas, así como su densidad, el tiempo necesario para alcanzar el equilibrio térmico o temperatura de equilibrio puede pasarse de 3 - 4 días a 10 días.

Normalmente, por razones de economía y aprovechamiento, en los frigoríficos pequeños se comete el error de atiborrarlos, sin dejar el menor espacio para el control de la mercancía y, muchas veces, sin la menor garantía de circulación de aire; lo correcto es dejar, por lo menos, un pequeño pasillo longitudinal, en el centro, el cual es mejor no abrirlo hasta el fondo, para no facilitar pasillos preferenciales de retorno de aire.

Cuando los ventiladores están en un extremo, es importante que en el estibado y disposición de los embalajes, así como en el establecimiento de pasillos o corredores (que se puedan utilizar para la circulación de aire y para la inspección periódica del producto), se tenga en cuenta las siguientes medidas:

- no deben crearse pasillos preferenciales - mas anchos que otros - para la circulación o retorno de aire, ya que éste, en tal caso, se canaliza por los citados pasillos, endetrimento de aquellos que son más estrechos; esto no ocurre si se crean pasillos para la inspección y control durante la conservación, que deben atenerse a lo que seguidamente se indica.
- en el extremo opuesto a los ventiladores, la altura de estibado debe ser la misma, formando una línea continua que obligue al aire impulsado por los ventiladores a girar por encima de ella de manera uniforme; en la parte prevista para pasillo (en la citada pared opuesta a los ventiladores) también debe cargarse, cerrando el final de dicho pasillo - en una longitud de uno o dos embalajes, o del equivalente a una paleta - evitando así que el aire, al iniciar su retorno y distribución por el frigorífico, encuentre los citados pasillos preferenciales y, en consecuencia, se favorezca la distribución más uniforme posible del mismo.

Toda aquella parte de embalajes situada más próxima a los ventiladores y cuyas partes superiores - descubiertas - reciben plenamente el contacto del aire (muy frío, por debajo de cero grados) deben protegerse con el mismo cartón protector de los laterales, aunque esté con orificios, o con las tapas (de listones) de los propios embalajes; esta mínima protección

resulta suficiente para evitar daños por congelación de los embalajes más expuestos (los más próximos al evaporador-ventilador), así como la deshidratación.(16)

3.4.2. Productos Heterogéneos (carnicos).

3.4.2.1 Manipulación de productos heterogéneos sin rieles.

Corrientemente se utilizan carros de mano para llevar la carne a las cámaras de almacenaje, por ser aquéllos fácilmente movibles (estos carros fueron citados en el capítulo 2). Independientemente de la forma en que llegue al almacenaje y de si está o no envasado, no debe ponerse el género sobre el suelo o adosado a las paredes. Con este fin se colocan las pilas sobre vigas de unos 10 cm de altura y se mantiene una distancia de unos 15 cm desde la pila a las paredes. La altura de las pilas debe ser tal, que entre ellas y los serpentines o los canales de aire quede una distancia de 30 a 40 cm. Finalmente, entre cada dos pilas deben dejarse pasillos de 60 a 80 cm de altura que permitan el acceso a cualquiera de las partidas almacenadas. En cámaras grandes se debe prever un pasillo central y, según el tamaño, uno o dos laterales, mientras en cámaras más pequeñas es suficiente el pasillo central. Las cámaras muy pequeñas pueden ocuparse por completo, siempre que se deje por detrás de la puerta sitio suficiente para insertar la carne. En general, se calcula que la parte dedicada a pasillos en las cámaras de almacenaje mayores suponen del 10 al 15% de la superficie del suelo. Si se emplean serpentines dentro de las cámaras, los pasillos discurren preferiblemente a lo largo del sistema de tubos.

Para conseguir la necesaria estabilidad de las pilas, en el caso de géneros de forma irregular como cuartos de vacuno o medios cerdos, debe fijarse cada capa intercalando listones de madera en toda la longitud.

Los cuartos delanteros y traseros del vacuno se apilan por separado. Los cuartos delanteros de un mismo lado se colocan encima de una base de vigas de madera en sentido transversal, apoyándolos en el borde del lomo, para que el cuello mire hacia abajo y la pierna hacia arriba. En cima de esta capa se colocan dos listones de madera y encima de éstos se apilan las siguientes capas de cuartos de vacunos con las partes interiores hacia abajo. Los cuartos traseros se colocan planos uno al lado del otro, poniendo en cada capa siempre los cuartos del mismo lado, es decir, derechos o izquierdos, y entre cada dos capas se ponen listones para apoyo. Los cerdos enteros se apilan por capas con el lomo hacia abajo; solamente la última capa se pone con el lomo hacia arriba. Los medios cerdos se colocan o bien planos, con la corteza hacia abajo en capas horizontales y transversales, o se dispone un medio al lado del otro apoyando en el borde del lomo, poniendo en cada capa las mitades del mismo lado. Para dar a las pilas mayor estabilidad se intercalan entre las diferentes capas un número suficiente de listones de madera. Las capas superiores de medios cerdos hay que colocarlas siempre con la corteza hacia arriba. Los corderos se apilan de la siguiente forma: en la primera capa apoyados sobre el lomo con el cuello hacia delante, la que sigue con el lomo hacia arriba y el cuello hacia atrás, etc. Los cuerpos de cada dos capas se tocan con el cuello y también con las tripas, mientras los cuellos miran alternativamente hacia atrás y hacia delante. Entre cada dos capas se meten listones.

Los fardos de carne deshuesada se colocan en las pilas tan regulares como sea posible, con el apoyo de armazones de listones; los bloques de la misma carne se colocan sobre soportes uno al lado del otro y encima del otro. Las cajas de madera o de cartón con órganos, carne en trozos pequeños y aves se disponen una al lado de otra con una distancia de dos dedos entre cada una de ellas; encima se colocan listones para poder poner la siguiente capa. Estos géneros se pueden disponer también en forma de tablero de damas.

La densidad con que se pueden colocar los géneros en un depósito depende de la clase de los géneros almacenados, de la formación de las columnas, de la altura del local y de la resistencia del suelo. Las cantidades a continuación no pueden servir por eso más que

como mera orientación. La cantidad de cuartos de vacuno y medios cerdos sin cabezas que se pueden almacenar por metro cúbico, son unos 400 kg; esto significa que con una altura de las pilas de 2.5 m (la usual en la mayoría de los casos) se puede contar con una capacidad de almacenaje de unos 1000 kg por cada metro cuadrado de superficie. En terneras y corderos disminuye esta cantidad aproximadamente en un 15%, por la mayor necesidad espacial de estos géneros al apilarlos. Tratándose de carne deshuesada en bloques, se puede depositar un 40 a 50 % más, es decir, de 1400 a 1500 kg por metro cuadrado, si la resistencia del suelo es suficientemente grande. Aves empaquetadas en cajas en cajas se pueden colocar de 700 a 800 kg por metro cuadrado por término medio.⁽¹⁶⁾

3.4.2.2. Manipulación de productos heterogéneos con riel.

La única diferencia entre una cámara frigorífica con riel y una ordinaria de almacenamiento reside en la presencia de una red de vías aéreas con su sistema de enganche y su superestructura, que plantea problemas particulares.

Así, por ejemplo, la altura de las salas depende de la distancia entre el punto de enganche de las carnes y el techo, altura que varía con los diferentes tipos de carriles. La presencia de varias vías aéreas en las cámaras obliga a elegir aerofrigoríficos adaptados a los trazados de las vías, a la altura de las cámaras y, naturalmente, a la distancia libre entre las reses en canal y la armadura del techo.

TIPOS DE CARRILES.

1. *Monocarril.* Está constituido por un perfil en I de gran sección (altura, 200 mm., aproximadamente).

La carretilla circula sobre las alas inferiores del perfil. Es un sistema pesado y muy costoso, abandonado actualmente. Cuando subsiste todavía en las naves del matadero, las reses en canal son enviadas por una red de tipo carril doble o del tipo de carril tubular, mucho más ligero y más económico para el frigorífico.

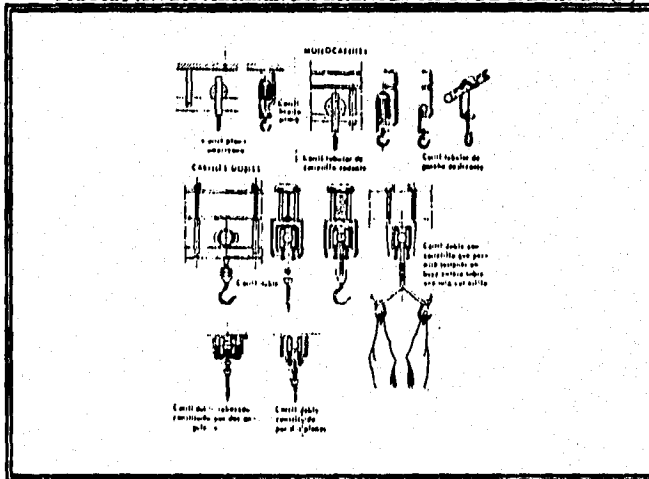
2. *Carril plano (tipo americano).* Es igualmente un monocarril, pero constituido por un hierro plano, sobre el que circula un gancho giratorio. Es muy económico, pero necesita dispositivos de agujas móviles, de mando manual. El trazado de la red (y la posición de los soportes) debe ser muy estudiada para dejar pasar a las carretillas en el lugar de la suspensión. En fin, puede ocurrir que haya carretillas que se desprendan de la vía y caigan en

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCION INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

su carga, ocasionando accidentes graves, a veces mortales. Por esta razón y por seguridad es muy poco utilizado.

3. **Carril doble.** La vía se compone de dos perfiles, espaciados algunos centímetros. Estos perfiles pueden ser: hierros Y o angulares o hierros planos colocados uno al lado del otro. La carretilla rueda ya sea sobre la parte superior del carril ya sea sobre las alas inferiores.

FIGURA 45. VÍAS AÉREAS. DIFERENTES TIPOS DE CARRILES. (19)



La gran ventaja de la vía doble resulta de la supresión del sistema de agujas móviles mandadas. La dirección se toma inclinando la carga del lado hacia el que se debiera conducirla.

El precio es poco más elevado a causa de las carretillas más perfeccionadas, que con el carril plano, pero ofrece toda seguridad, pues es imposible que una carretilla se desprenda del carril.

El carril destinado a los bovinos está generalmente calculado para soportar una carga de 400 a 600 kg por metro lineal, carga función, por otra parte, de la luz entre los soportes de apoyo.

4. *Carril tubular*. Este carril está constituido por un tubo, de acero (33/42 ó 40/49), sobre el que rueda una carretilla o desliza un gancho. Inicialmente, utilizado para los cerdos, que representan una pequeña carga, ha sido utilizada poco a poco también para los bovinos con carretilla rodante, en lugar de ganchos deslizantes.

Aunque económico, este carril tiene los mismos inconvenientes que el monocarril. Necesita sistemas de agujas móviles de mando manual o eléctrico, así como el estudio minucioso del trazado para la orientación de los soportes de asiento. En el caso de ganchos deslizantes, el carril debe ser abundantemente engrasado para facilitar el desplazamiento de la carga y esta grasa no deja de causar perjuicios a la carne cuando, demasiado abundante, cae sobre las reses en canal.(19)

Para este tipo de canales colgadas, el proyectista decide la altura a la que han de ir, según las especies y el despiece. La altura de la cámara frigorífica es la suma de esta altura, más la longitud del gancho, más la altura de los carriles (variables según el tipo) y de la estructura que los soporta, más la altura del volumen reservado a la circulación del aire (unos 0.8 m). Todo esto supone que se elija el dispositivo de manipulación de las canales y el tipo de puerta desde el comienzo del proyecto. De lo contrario, habría que aumentar en 1.50 m aproximadamente la altura del sistema de suspensión.(20)

Es importante mencionar que la carne debe colocarse en las cámaras de modo que el aire frío pueda rozarlas por todos los lados sin impedimento. Para ello, debe de colgar libre y sin que los distintos trozos se toquen mutuamente. En el caso de grandes pedazos de carne, como medias vacas o cerdos, ovejas o terneras, lo más adecuado es colgarlos de carriles fijos, comunicados con los del matadero, que pueden desplazarse con facilidad a cualquier parte de la instalación. Trozos más pequeños, órganos, aves, caza menor, se cuelgan de marcos o de soportes móviles, por medio de ganchos, o se colocan por separado en estanterías. Al proceder a la colocación debe dejarse suficiente espacio para la inspección y control de los géneros.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Por cada metro cuadrado de superficie del suelo puede contarse con la siguiente capacidad

(10):

| | |
|-----------------|-------|
| Medias novillas | 2 |
| Cuartos | 3 a 5 |
| Cerdos, enteros | 2 a 3 |
| Cerdos, medios | 4 a 6 |
| Temeras | 3 a 4 |
| Ovejas | 4 a 6 |

Maderas para apilar cerdos congelados o cuartos de ganado vacuno 10 X 10 cm, distancia aproximada 1.5 m. En un metro entran aproximadamente 0.65 maderas cantoneras.

Cavidad por m² de superficie suspendido en cámaras frigoríficas, después de descontar aprox. de un 15 a un 20% para pasillos:

Carnero 150 - 200 kg (5 - 6 piezas)

Cerdos 300 - 350 kg (3 - 3 ½ enteros, 6 - 7 enteros)

Vacuno 350 kg (4 - 5 cuartos de carne vacuna)

Consumo en frigorías aproximado para refrigeración de carne por cada m² de superficie: 1,200 a 2,500 kcal/día.

Por cada metro lineal de riel se pueden colgar:

5 ½ cerdos

o 3 cuartos de ganado vacuno

o 2 - 3 carneros

Distancia de riel a riel en el caso de riel inferior: aprox. 0.65 m; altura hasta el eje del riel, 2.20 m.

Distancia entre rieles en el caso de rieles elevados: 1.2 a 1.5 m para un paso libre.

Altura hasta el centro inferior del riel aprox. 3.7 m.

Cada metro lineal de riel elevado suspendido: 1 a 1½ (2 a 3 medios) de ganado vacuno según el tamaño.

TABLA 14. ESPACIO PARA ALMACENAR LA CARNE CONGELADA. (20),(21)

Capacidad por m³ de cabida:

| | |
|------------------------|--------------|
| Carnero congelado..... | 400 - 500 kg |
| Cerdos congelados..... | 350 - 500 kg |
| Vacuno congelado | 400 - 500 kg |

Altura de apilado normal, 2.5 m.

Cantidad de frigorías necesarias por m² de suelo 750 - 1,000 kcal/día.

Bovinos. Peso (canal): 300 a 400 kg

- en ½ canales colgadas de riel alto
altura desde encima del riel al suelo:
3.80 a 4.00 m
Punto de enganche: 3 a 3.4 m
- perpendicular al carril 450 - 600 kg/m
(3 ½ canales cada m lineal) - separación de carriles..... 1.00 m (mínimo)
- paralelas al carril (2 canales y media en
la misma carretilla 430 - 500 kg/m
separación de carriles..... 0.90 m (mínimo)
- en cuartos. Altura desde encima del riel: 2.6 - 3.0 m
punto de enganche: 1.9 m por encima del suelo
- perpendicular al carril -
 - 4 cuartos traseros 400 kg/m
 - 4 cuartos delanteros 3.0 m
 - separación de carriles 1.0 m
- paralelas al carril 200 kg/250 kg
(por cada término medio)

Terneros. Peso 45 a 80 kg.

- colgados en "ganchos de cuatro dientes" y anclote o
3 terneros en parrilla
2 ó 3 terneros por carrillo 135 - 240 kg/m
separación de carriles (mín.) 0.9 - 1.0 m
- colgados en barra de ganchos
1 ternero cada 2 ganchos 70 - 120 kg/m
número de ganchos 3/m

TABLA 14. ESPACIO PARA ALMACENAR LA CARNE CONGELADA. (Continuación). (20),(21)

| | |
|--|----------------|
| Corderos. Peso: 15 a 30 kg | |
| a) en anclones (4 corderos de 15 a 20 kg en un círculo de 0.7)..... | 85 - 115 kg/m |
| b) en pendolones (3 corderos por m lineal) | 45 - 90 kg/m |
| c) en grupos de 8 corderos unos encima de otros | 290 - 400 kg/m |
| separación de carriles | 0.80 m |
| d) bastidores aéreos especiales de 10 ganchos (10 corderos por m lineal) | 150 - 300 kg/m |
| separación entre barras | 1.4 - 2.0 m |
| --- de las barras en el caso de pendolones dobles | 0.5 m |
| --- de las barras con relación a la pared | 0.5 m |
| --- de las barras reagrupadas en lotes por cada sala de expedición | 0.5 m |
| Cerdos. Peso: 80 kg | |
| a) en carril con anclones y ganchos de 4 dientes | 400 - 600 kg/m |
| 4 cerdos inscritos en un círculo de 1.0 m | 300 - 400 kg/m |
| separación de carriles | 1.0 m |
| b) colgados por separado en carril con canal separador | 250 - 400 kg/m |
| 3 a 5 cerdos por m. Separación de carriles | 0.9 - 1.0 m |
| c) en pendolones | |
| ½ canal por gancho | 100 - 150 kg/m |
| separación | 3/m. |

(20), (21).

3.5 EQUIPOS Y DISPOSITIVOS PARA LA FIJACIÓN DE LA CARGA.

3.5.1 Equipo para unitizar paletas manualmente.

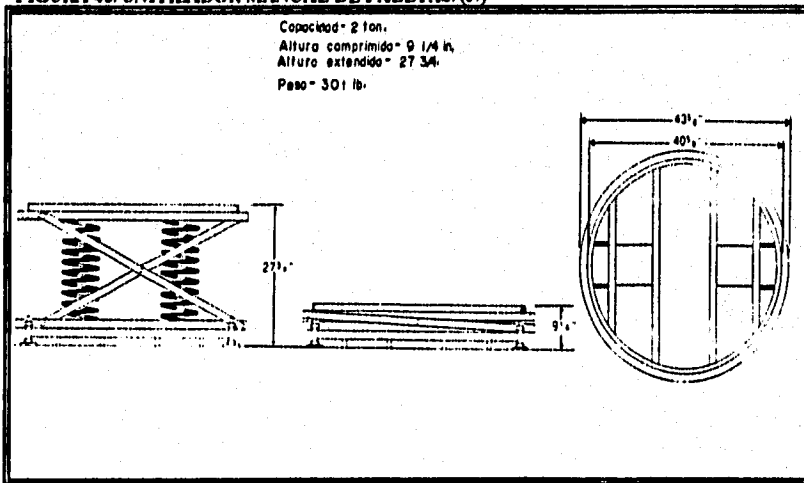
Con éste equipo, se tienen velocidades al cargar y descargar los paletas, reduciendo daños y cansancios peligrosos del operador.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Dicho unitizador presenta los siguientes beneficios:

- a) *Nivel cargado.*- mínimo levantamiento de las cajas, así como, mínimo doblamiento y acunclamiento del operador.
- b) *El lado para cargar es cercano.*- no se tiene que caminar lejos, por ello el operador no tiene que realizar movimientos de alargamiento y extendimiento de su cuerpo.
- c) *Ajuste automático de cargas altas.*- No implica un operador exclusivamente para manejar controles.
- d) *Tiempos cortos.*- tiempos cortos requeridos para cargar y descargar paletas por encima del 40%.
- e) *Trabajos reducidos.*- Trabajos requeridos reducidos para cargar y descargar paletas, por tan mucho como 75%.
- f) *Portable.*- Puede ser movido o acomodado, es decir, puede presentar múltiples colocaciones para el trabajo.
- g) *Mantenimiento.*- no implica motores , ni hidráulicas.
- h) *Amplia variedad de rangos.*- soporta pesos de 325 a 4400 tons.(37)

FIGURA 46. UNITIZADOR MANUAL DE PALETAS. (37)



El unitizador manual de paletas Es disponible con un rango de intercambiables rangos que puede ser usado en varias combinaciones con especificaciones con paletas pesados y altos requerimientos.

3.5.2 Paletizadora automática.

Las paletizadoras de bajo - nivel son construidas con componentes modulares, que ofrecen una variedad de diagramas que cumplen con cualquier necesidad.

Entre las características que presentan estas paletizadoras, encontramos las siguientes:

- *flexibilidad.*- El controlador programable del Pal pack permite una ejecución fácil de configurar las capas y las configuraciones de los paletas en cambios rápidos sin pérdidas de tiempo.
- *Alto rendimiento.*- Con velocidades de hasta 200 capas/h, el Pal pack ofrece una gran variedad de opciones para cubrir cualquier aplicación. El sistema de alimentación crea espacios y controla el manejo del producto desde la descarga de la empacadora hasta la entrada a la paletizadora.
- *Gran cantidad de opciones.*- Varios tipos de dispositivos de dar vueltas (determinadas según su aplicación) para localizar al producto en forma correcta antes de comenzar a formar las configuraciones de las capas. Contiene acumuladores de filas auxiliares que permiten que el producto sea desplazado por capas sobre una plataforma intermedia, permitiendo así aumentar las velocidades. Las capas son encuadradas automáticamente en los 4 lados, creando cargas uniformes y aseguradas. Además cuenta con planchas de paredes funcionando automáticamente, permitiendo cuando se necesita, crear los espacios requeridos.

El diseño flexible permite varias configuraciones de la paleta y/o del dispensador de hojas de cartón y de la dirección de la carga de la paleta completo.

Las posibilidades de entrada incluyen diseños de alto o bajo nivel. Máquinas más sofisticadas permiten hasta tres líneas utilizar una sola paletizadora con un carro automático de múltiple carga.

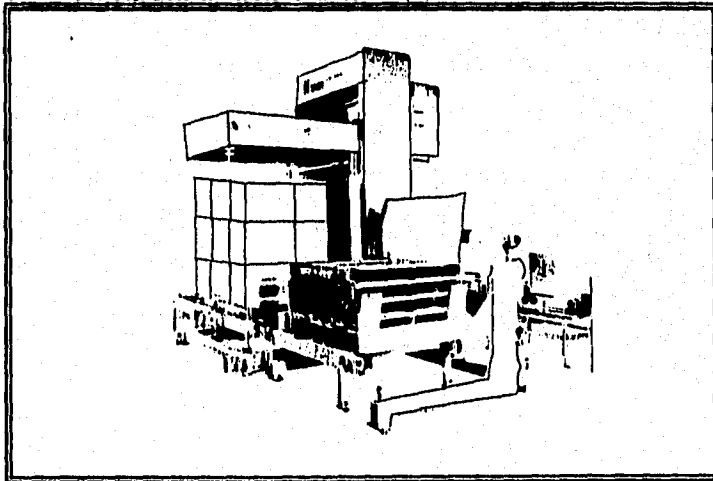
CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Entre las características más importantes de las paletizadoras automáticas, encontramos:

1. Diseño fuerte y limpio.
2. Diseño modular y flexible.
3. Controles electro - neumáticos.

Velocidades variables, hasta 200 capas/h.(18)

FIGURA 47. PALETIZADORA AUTOMÁTICA. (18)



3.5.3. Esquineros o Ángulos.

Una forma de mejorar la uniformidad y proteger contra el peligro del flejado, es la utilización de esquineros o ángulos elaborados con materiales ideales: cartón, mezcla de papel reciclado y plástico con adhesivo. Es por ello que se puede aumentar la protección en los embarques.

Estos protectores son usados para sujetar, proteger y dar estabilidad a la tarima, así como, proporcionar fuerza extra, solidez y resistencia al agua y a bajas temperaturas.

Por la característica del esquinero se puede dar mayor tensión al fleje o a la película extensible sin maltratar las cajas o productos, esto por que su superficie mejora el desplazamiento y además permite mayor protección al manejo y golpes en su transporte, dando la estabilidad necesaria para estibar tarima sobre tarima al utilizarlo como poste.

Actualmente se fabrican esquineros de 2" X 2", 2 1/2" X 2 1/2", 3" X 3", 2" X 3" y 2" X 4", con espesores desde 0.125 cm hasta 1270 cm., y en la longitud que el cliente requiera (longitud máxima: 250").(39),(40),(41)

FIGURA 4B. ESQUINEROS. (41)

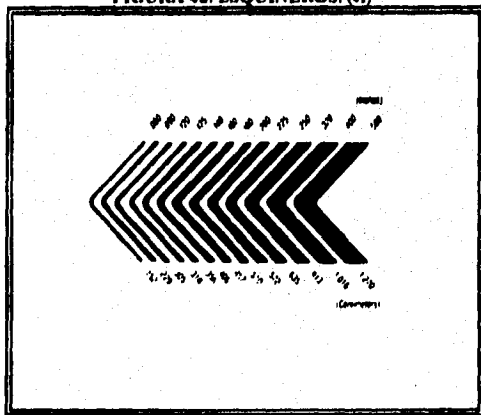
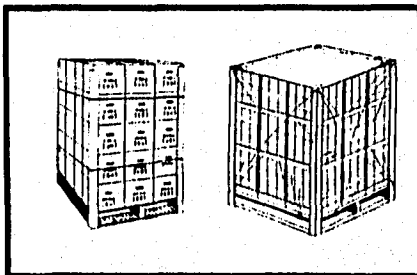
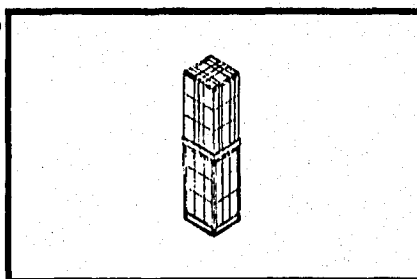


FIGURA 49. OPCIONES PRESENTADAS POR LOS ESQUINEROS O ÁNGULOS (41):

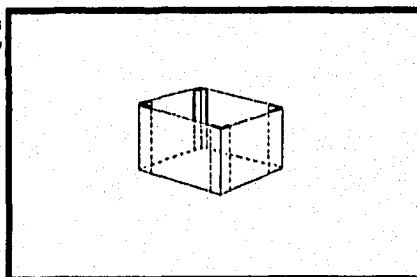
a) Protegen y dan estabilidad a la carga en los paletas. Construyendo unidades manejables y protegidas. Desde huevos hasta ladrillos, de cajas de mercaderías enlatada, de formas irregulares a cajas de cartón estándares.



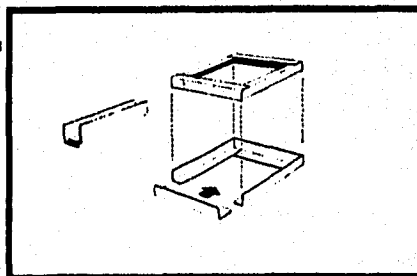
b) Ahorran espacio al estibar varias paletas, ya que el peso lo soportan los esquineros.



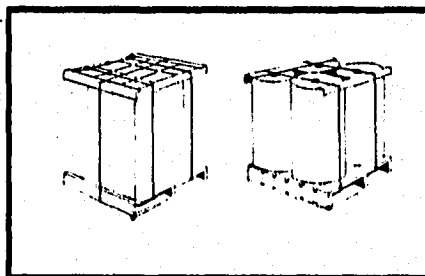
c) Utilizando los ángulos en las esquinas del interior de las cajas, da mayor resistencia al soporte de peso al salir, y ayudan a no deformar las cajas.



d) Construyen formas de empaque hechas a la medida. Uniendo 4 esquineros se forman estructuras, tapas o bases que sustituyen a la manera.



e) Protegen productos valiosos, para resguardar cargamentos de la tensión del zuchamiento.



3.5.4. Envoltura Estirable para Paletas.

Otra forma de unitizar cargas es el empleo de envolturas estirables.

El equipo empleado es reconocido como el "Pak - Air", es de los únicos métodos para envolver paletas:

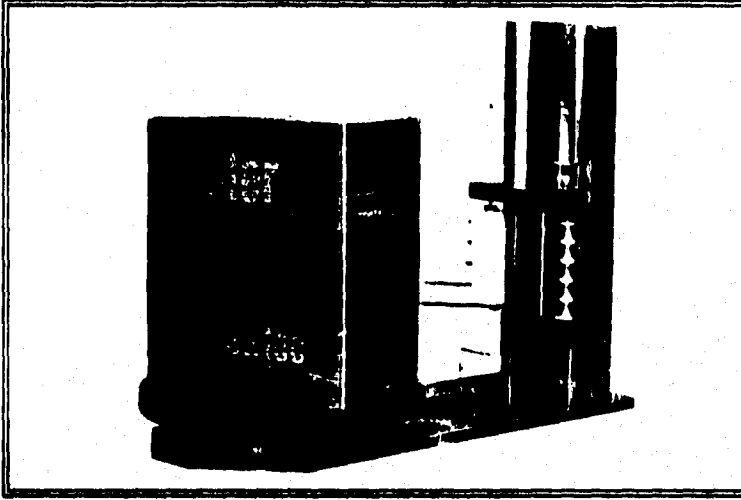
- vegetales frescos en cajas de madera o de cartón
- productos calientes, envueltos
- productos paletizados en un ambiente congelado.

Este equipo presenta las características siguientes:

1. Una solución económica. El carril "Pak - Air" da una alternativa económica al tejido, y muy costosa envoltura de film macro -perforado.
2. Permite respirar a los productos, así como la retención máxima de la carga. Utilizando un film ordinario de envoltura, el "Pak - Air" automáticamente pre - estira y corta el film en bandas iguales. Estas bandas son separadas y plegadas al tiempo que están entrelazando alrededor de la carga, posesionándola y asegurándola, permitiéndola y asegurándola, permitiéndola al mismo tiempo "respirar", esto es, el Pak - Air" da una nueva solución a la tarea demandante de individualizar las cargas que necesitan respirar.
3. Presentan un rango de 1361 a 4536 kg de capacidad de carga, presentan ruedas (transmisión de fricción de 3 puntos o transmisión de cadena de 4 puntos), o soporte de

plataforma giratoria con rodamiento de anillo y portabilidad para montacargas a fin de usarse en aplicaciones con manejo de montacargas para cargar y descargar. (42),(43)

FIGURA 50. MAQUINA DE ENVOLTURA ESTIRABLE. (42)



3.5.5. Sistema Unitizador de Carga.

Envolver paletas con película estirable no es la única forma de unitizar la carga, pero si puede tener una desventaja, la cual puede generar más basura tanto en el origen como en el destino de las mercancías.

El sistema Unitizador Fast - Brake, presentan una enorme ventaja de tener cero desperdicios y cero contaminación. Otra ventaja es que el F - B también elimina costos de materiales y mano de obra involucrados en el manejo y mantenimiento de las máquinas envolvedoras automáticas.

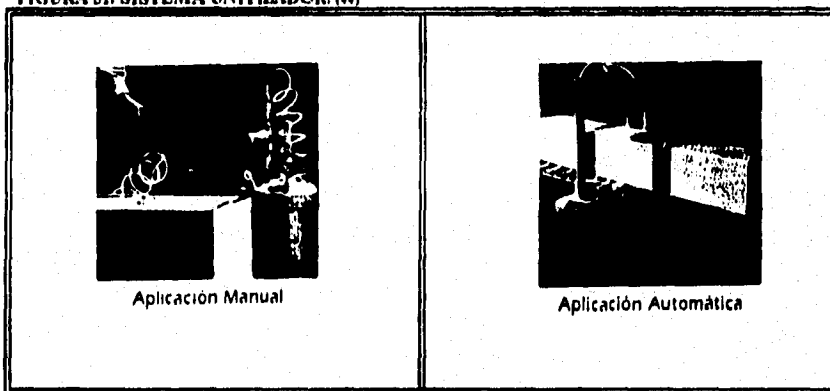
La forma como trabaja es espreando un adhesivo por encima de dos cajas de cartón corrugado o sacos de papel Kraft, según sea el caso, al final de la línea antes del proceso de paletizado.

El cohesivo aplicado en las cajas o sacos empieza a trabajar inmediatamente al poner una sobre otra e ir formando la paleta, entonces la carga queda estabilizada por lo que no se moverá o caerá durante el almacenaje o el envío.

Lo importante es que cuando se retiran las cajas o sacos de las paletas, el adhesivo no pone resistencia a movimientos verticales, estos pueden ser retirados con facilidad con la bondad de que al desunirse no se daña o desgarrar la caja o saco ni tampoco la impresión que tuviesen.

El modo de aplicación puede ser manual o automáticamente desprendiendo de las necesidades.

FIGURA 51. SISTEMA UNITIZADOR. (44)



En general las características que presentan este equipo son los siguientes:

- Ahorra en el caso de materiales.- se reduce o elimina la necesidad del uso de película de envoltorio.
- Ahorra en mano de obra.- no requiere de operador manual para operar o recargar como las máquinas para aplicar la película de envoltorio (en el caso de aplicación automática)
- Ahorra tiempo.- elimina el tiempo de envolver paletas.

- Ahorra en mantenimiento.- el equipo requiere de un mínimo de mantenimiento.
- Ahorra en el espacio de almacenamiento.- permite apilar más alto los paletas. Gana espacio bien valioso.
- Ahorra en costo de daños.- Brinda un fuerte amarre horizontal para tránsito seguro. La seguridad de los empleados es aumentado y las pérdidas por rotura del producto son evitadas. (44),(45)

3.5.6. Sistemas de Protección y Empaque.

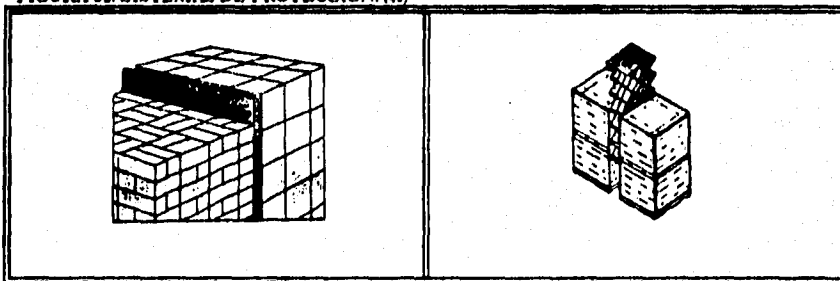
Este tipo de sistemas es de mayor importancia para el mejoramiento, para proteger cargamentos en cualquier forma de embarque.

Ayudan a proteger productos, al impedir que el movimiento lateral y longitudinal de las mercancías en tránsito, causen daño a las mismas.

- *Diamond - corr* *Diamond - pak.*

Los diamond - corr y diamond - pak, están contruidos en forma de fuerte panel de cartón corrugado que se instalan en cualquier producto que se embarca sobre la paleta o lámina deslizante, con el fin de llenar los espacios libres o vacíos; en remolques, vagón de ferrocarril o contenedores cargados, parcial o totalmente. Una vez instalado en el lugar designado impiden que las cargas se desplacen, vuelquen o inclinen.

FIGURA 52. SISTEMAS DE PROTECCIÓN. (46)



• *Bolsas de aire.*

Las bolsas de aire utilizadas en los remolques, ejercen una presión constante sobre las unidades posteriores de una carga, manteniendo el producto firmemente contra las paredes.

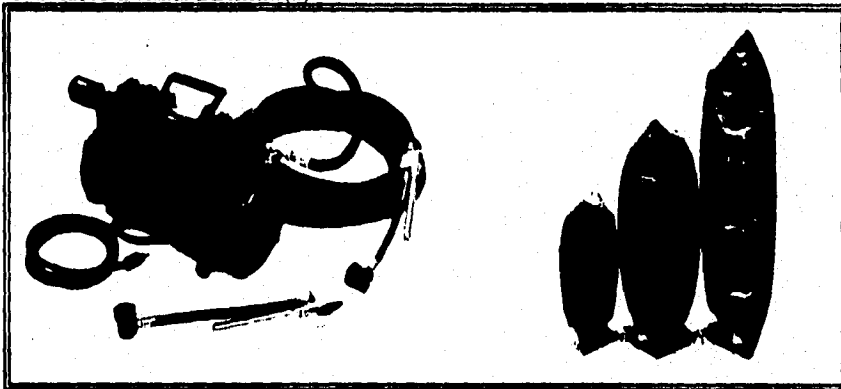
Este tipo de bolsas han sido probadas en el acomodo de productos como: vegetales o legumbres frescas.

Las bolsas vienen en 2,4,6,8,10 y 12 capas de papel kraff. Además están diseñadas con una gran variedad de medidas.

El equipo requerido a utilizar es un compresor de aire portátil, de 13.5 Amp. Fácil de usar, con presión de aire de 40 PSI, con manguera de 15 m de longitud.

Válvulas infladoras: están disponibles sin manómetro y con manómetro de presión, eliminando la necesidad de trabajar con dos equipos separadamente, el inflador y el manómetro.(46)

FIGURA 53. BOLSAS DE AIRE. (46)



3.6. TIPOS DE ACOMODO.

Es necesario estar consciente que, cuando la paletización, sea manual o automática, existe siempre entre los paquetes un espacio (que se conoce como margen) del cual se debe imperativamente tener cuenta en los cálculos.

El margen será contado:

- para embalajes cúbicos, aumentando a las 2 dimensiones (largo y ancho del paquete) un tamaño de 10 mm por 2 embalajes, 15 mm por 3 embalajes, 20 mm por 4 embalajes, ya si sucesivamente de 5 en 5 mm por embalaje adicional.
- para sacos, el método será el mismo comenzando en 20 mm para 2 embalajes y aumentando 10 mm para cada paquete adicional. El valor de estos márgenes deberá ser modificado a veces, por que de ello depende enormemente la calidad de los embalajes.

3.6.1. TIPOS DE PLANES.

Limitándonos a la paleta 800 X 1200 y a un número de embalajes (tablas 17 a 20) yendo de 3 a 21, lo que cubre los casos más comunes, tenemos alrededor de 130 posibilidades, este número no siendo, por otra parte, limitativo.

Los tableros de las tablas 17 a la 20 los presentan clasificados por número creciente de paquete por cama.

3.6.2. Método de Tipos de Planes.

Se puede orientar una R.P.P. (búsqueda de plan de paletización) apoyándose únicamente en los tipos de planes (ver tablas 15 y 16):

1. Habiendo calculado el número teórico de paquete por cama, dividiendo la superficie de la paleta por aquellos embalajes;
2. Se escoja, entre los tipos de planes correspondientes a este número, aquellos que parezcan deben convenir, un poco de reflexión y de costumbre permitiendo una rápida elección; Si algún plan de la línea no es aceptable, la elección es transportada a la línea precedente (ver ejemplo, tabla 16). Una vez encontrado el plan no queda más que determinar el número de camas lo que es hecho:

- para productos pesados, a partir de pesos de carga buscada;
- para productos ligeros, a partir de la altura máxima que se escoja para la carga unitaria.

Este método es bastante rápido, fácil y permite unas buenas nociones de paletización para encontrar fácilmente un plan.

CAPITULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

En caso, sin embargo, de resultados decepcionales, el investigador tendrá el recurso del método aritmético que le permita poder encontrar una mejor solución.

TABLA 15. MÉTODOS TIPOS DE PLANES Ejemplo 1. (15)

| METODO. | EJEMPLO DE APLICACION PARA UN PAQUETE DE DIMENSIONES 390 X 260 X h = 250 Y DE PESO 19.5 kg. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|-------------------|--|--|---------|--|---------------|----------|--|---------------|-----|-----|--|------|------|---------------|---------------|--|---------------|---------------------------------|--|
| <i>Primera etapa.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.- Cálculo de la superficie del embalaje. | = 1014 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.- Número teórico de embalajes/cama. $\frac{\text{superficiepaleta}}{\text{superficieembalaje}}$ | $\frac{9600}{1014} = 9$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.- Selección de planes planes rechazados: | ver tabla 32, línea 9) todos los planes de la línea 9 excepto de 09.05. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.- Selección de planes plan escogido: | 09.05 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.- Cotas (mm) (no olvidar los márgenes) | $P_1: (390 \times 2) + 10 = 790$ $P_2: (260 \times 3) + 15 = 795$ $L_1: 390 + (260 \times 3) + 20 = 1190$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.- Análisis de resultados. | Cruce muy bueno ligero en dos sentidos | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.- adopción ó rechazo de un plan seleccionado. | a probado a primera impresión muy bueno | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Segunda etapa.</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Cálculo de pesos 1 cama (kg). | 19.5 X 9 = 175.5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| - Cálculo de número de camas (para obtención de una carga unitaria de un peso de 800 a 1000 kg...) | <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2" style="text-align: right;">Pesos de la carga</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: left;">Nominal</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Con 5 camas :</td> <td>Unitaria</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Con 6 camas :</td> <td>877</td> <td style="text-align: right;">907</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1052</td> <td style="text-align: right;">1082</td> </tr> <tr> <td>Con 5 camas :</td> <td>Satisfactorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Con 6 camas :</td> <td>Demasiado pesada - - rechazado.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | Pesos de la carga | | | Nominal | | Con 5 camas : | Unitaria | | Con 6 camas : | 877 | 907 | | 1052 | 1082 | Con 5 camas : | Satisfactorio | | Con 6 camas : | Demasiado pesada - - rechazado. | |
| | Pesos de la carga | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Nominal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Con 5 camas : | Unitaria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Con 6 camas : | 877 | 907 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 1052 | 1082 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Con 5 camas : | Satisfactorio | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Con 6 camas : | Demasiado pesada - - rechazado. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10.- ... y de una altura superior a 1.70 m. | Altura Con 5 camas : 250 X 5 + 150 = 1.40 m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11.- Conclusión. | 09.05 adapta bajo reserva de prueba de almacén y de transporte. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CAPITULO III TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCION INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CAMARAS FRIGORIFICAS.

TABLA 16. MÉTODO TIPOS DE PLANES. Ejemplo 2.(15)

| METODO. | EJEMPLO DE APLICACION PARA UN PAQUETE DE DIMENSIONES 405 x 180 x H = 282 Y DE PESO 5.6 KG. | |
|--|--|---|
| <i>Primera etapa.</i> | | |
| 1.- Superficie de un embalaje. | 729 | |
| 2.- Número teórico de embalaje/cama. | $\frac{9600}{729} = 13$ | |
| 3.- Planes rechazados (ver tabla 33, línea 13). | 13.03 para paquetes cortos | |
| 4.- Posibles planes. | 13.01 y 13.02 para paquetes largos | |
| 5.- Cotas (mm). | 13.04 | 13.05 |
| P_1 | $405 + (180 \times 2) + 15 = 780$ | $(180 \times 5) + 130 = 930$ |
| L_1 | $(405 \times 3) + 15 = 1230$ | |
| L_2 | $(180 \times 7) + 40 = 1300$ | |
| 6.- Análisis de resultados. | diminución L_2 prohibido | diminución P prohibido |
| 7.- Adopción o rechazo. | se rechazar ningún plan aceptable con 13 embalaje/cama, posible búsqueda con 12 embalajes/cama. | se rechazar. |
| <i>Segunda etapa.</i> | | |
| 3.- Planes rechazados. | 12.04/08/11 por embalajes cortos 12.01/03/06/07/09 por embalajes largos 12.02/03 sin cruce. | |
| 4.- Planes posibles. | 12.12 | 12.13 12.10 |
| 5.- Cotas (mm). | | |
| P_1 | $405 + (180 \times 2) + 15 = 780$ | $405 + (180 \times 2) + 15 = 780$ $405 + (180 \times 2) + 15 = 780$ |
| P_2 | $(180 \times 4) + 40 + 30 = 1135$ | $180 \times 4 + 20 = 740$ $180 \times 4 + 20 = 740$ |
| L_1 | | $(405 \times 3) + 15 = 1230$ $(405 \times 2) + 180 \times 2 = 1190$ |
| L_2 | | $(405 \times 2) + (180 \times 2) = 1190$ |
| 6.- Análisis de resultados. | Cruce AB diminución L superficie importante más aceptable. | Cruce TB Cruce AB diminución L en última instancia aceptable. ligera disminución dos sentidos. |
| 7.- Adopción o rechazo. | Aprobar a pesar de riesgo de rotura. | Rechazar 12.12 y 12.10 a pesar de tener una mejor dirección. Aprobado a pesar de doble rotura (teóricamente la mejor). |
| <i>Tercera etapa.</i> | | |
| 8.- Peso de una cama. | $5.6 \times 12 = 67.2$ | |
| 9.- Número de camas. | | Mismos resultados que para el plan 12.12 |
| $\frac{\text{Altura} \cdot \text{CN} \cdot \text{aceptable}}{\text{Altura} \cdot \text{de} \cdot \text{un} \cdot \text{embalaje}}$ | $\frac{1550}{282} = 5$ | |
| 10.- Altura CU. | $(282 \times 5) + 150 = 1560$ | |
| 11.- Peso CU (primera conclusión). | $(67.2 \times 5) + 30 = 366$ En razón de débil peso obtenido, estudiar posibilidad 6 camas. | |
| 10.- Altura CU. | $(282 \times 6) + 150 = 1842$ | |
| 11.- Peso CU. | $(67.2 \times 6) + 30 = 433$ | |
| 12.- Conclusión. | Hacer prueba en almacén y transporte con planes 12.10 y 12.12 con 6 camas, adaptar según resultados. | |

CAPITULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 17. TIPOS DE PLANES. (15)

| | | 3 e 9 empaques por caso | |
|---|-------|-------------------------|-------|
| 03 | 03.01 | 03.02 | 03.03 |
| 04 | 04.01 | 04.02 | 04.03 |
| 05 | 05.01 | 05.02 | 05.03 |
| 06 | 06.01 | 06.02 | 06.03 |
| 07 | 07.01 | 07.02 | 07.03 |
| 08 | 08.01 | 08.02 | 08.03 |
| 09 | 09.01 | 09.02 | 09.03 |
| <p>03.04 03.05 03.06 03.07 03.08 03.09 03.10 03.11 03.12 03.13 03.14 03.15 03.16 03.17 03.18 03.19 03.20 03.21 03.22 03.23 03.24 03.25 03.26 03.27 03.28 03.29 03.30 03.31 03.32 03.33 03.34 03.35 03.36 03.37 03.38 03.39 03.40 03.41 03.42 03.43 03.44 03.45 03.46 03.47 03.48 03.49 03.50 03.51 03.52 03.53 03.54 03.55 03.56 03.57 03.58 03.59 03.60 03.61 03.62 03.63 03.64 03.65 03.66 03.67 03.68 03.69 03.70 03.71 03.72 03.73 03.74 03.75 03.76 03.77 03.78 03.79 03.80 03.81 03.82 03.83 03.84 03.85 03.86 03.87 03.88 03.89 03.90 03.91 03.92 03.93 03.94 03.95 03.96 03.97 03.98 03.99 03.100</p> | | | |

TABLA 18. TIPOS DE PLANES. (15)

| TIPOS DE PLANES 10 a 13 embalajes por cama | |
|---|--|
| 10 | |
| 11 | |
| 12 | |
| 13 | |
| 14 | |
| 15 | |

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 19. TIPOS DE PLANES. (15)

| 14 a 17 embalajes por cama | | PLANCHE 34 |
|---|--|------------|
| 14 | | |
| 15 | | |
| 16 | | |
| 17 | | |
| <p> 14.01 14x01 14x02 14x03 14x04 14x05 14x06 14x07 15.01 15x01 15x02 15x03 15x04 15x05 15x06 15x07 16.01 16x01 16x02 16x03 16x04 16x05 16x06 16x07 17.01 17x01 17x02 17x03 17x04 17x05 17x06 17x07 </p> | | |
| <p> 14.01 14x01 14x02 14x03 14x04 14x05 14x06 14x07 15.01 15x01 15x02 15x03 15x04 15x05 15x06 15x07 16.01 16x01 16x02 16x03 16x04 16x05 16x06 16x07 17.01 17x01 17x02 17x03 17x04 17x05 17x06 17x07 </p> | | |

CAPÍTULO III TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 20. TIPOS DE PLANES. (15)

| 18 a 21 embalajes por caso | |
|--|--|
| 18 | |
| 19 | |
| 20 | |
| 21 | |
| <p>18.01 18.02 18.03 18.04 18.05 18.06 19.01 19.02 19.03 19.04 19.05 20.01 20.02 20.03 20.04 20.05 20.06 21.01 21.02 21.03 21.04 21.05</p> | |
| <p>18.01 18.02 18.03 18.04 18.05 18.06 19.01 19.02 19.03 19.04 19.05 20.01 20.02 20.03 20.04 20.05 20.06 21.01 21.02 21.03 21.04 21.05</p> | |

CAPITULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 21 MÉTODO ARITMÉTICO. (15)

| Méthode arithmétique par exemple | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-----------|--------|-------|------|-----|-----|--------|------|------|-----|------|--------|------|------|------|-------|-----|---|-----|-----|------|----|------|----|-----|---|------|---|------|----|------|----|-----|---|-------|------|
| RECHERCHE DE PLAN DE PALETTISATION Plan de palettes 800x1200 et 1000x1200 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Produit: <input type="checkbox"/> EFFETIVEMENT REÇUS <input type="checkbox"/> RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES DE L'EMBALLAGE = Hauteur (E) en cm, Longueur (L) en cm, Largeur (L2) en cm, Poids (P) en kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ① CALCULS PRÉLIMINAIRES - Coefficient de remplissage: 100 Longueur (L) = 800 cm, Largeur (L2) = 1200 cm, Hauteur (E) = 100 cm, Poids (P) = 100 kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">LONGUEUR</th> <th colspan="2">LARGEUR</th> <th colspan="2">HAUTEUR</th> <th colspan="2">Poids</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>m</th> <th>cm</th> <th>m</th> <th>cm</th> <th>m</th> <th>kg</th> <th>tonnes</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>800</td> <td>8</td> <td>1200</td> <td>12</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>100</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>10</td> <td>1200</td> <td>12</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>1000</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>12</td> <td>1200</td> <td>12</td> <td>100</td> <td>1</td> <td>14400</td> <td>14,4</td> </tr> </tbody> </table> | | LONGUEUR | | LARGEUR | | HAUTEUR | | Poids | | cm | m | cm | m | cm | m | kg | tonnes | 800 | 8 | 1200 | 12 | 100 | 1 | 100 | 0,1 | 1000 | 10 | 1200 | 12 | 100 | 1 | 1000 | 1 | 1200 | 12 | 1200 | 12 | 100 | 1 | 14400 | 14,4 |
| LONGUEUR | | LARGEUR | | HAUTEUR | | Poids | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| cm | m | cm | m | cm | m | kg | tonnes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 800 | 8 | 1200 | 12 | 100 | 1 | 100 | 0,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1000 | 10 | 1200 | 12 | 100 | 1 | 1000 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1200 | 12 | 1200 | 12 | 100 | 1 | 14400 | 14,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ② DÉTERMINATION DU PLAN <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Plan</th> <th>Longueur (L)</th> <th>Largeur (L2)</th> <th>Hauteur (E)</th> <th>Poids (P)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plan 1</td> <td>800</td> <td>1200</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Plan 2</td> <td>1000</td> <td>1200</td> <td>100</td> <td>1000</td> </tr> <tr> <td>Plan 3</td> <td>1200</td> <td>1200</td> <td>100</td> <td>14400</td> </tr> </tbody> </table> | | Plan | Longueur (L) | Largeur (L2) | Hauteur (E) | Poids (P) | Plan 1 | 800 | 1200 | 100 | 100 | Plan 2 | 1000 | 1200 | 100 | 1000 | Plan 3 | 1200 | 1200 | 100 | 14400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan | Longueur (L) | Largeur (L2) | Hauteur (E) | Poids (P) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan 1 | 800 | 1200 | 100 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan 2 | 1000 | 1200 | 100 | 1000 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plan 3 | 1200 | 1200 | 100 | 14400 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ③ CONCLUSION - DÉTERMINATION - Avec bon coefficient d'utilisation | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

CAPITULO III. TIPOS DE ACOMODO Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMABAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 22. MÉTODO ARITMÉTICO. (15)

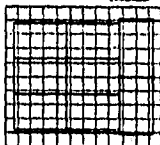
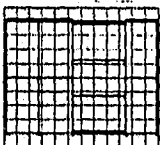

| Méthode arithmétique 2ème année | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------|--------------|-------------|-------------|------------|-------------|------|-----|-----|----|------|------|-----|-----|----|------|
| RECHERCHE DE PLAN DE PALETTISATION POUR PALETTE 800x1200 ET 1003x1200 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>Donner les dimensions en mètres, les unités de mesure de base par défaut du système international (SI) (mètre, kilogramme, seconde).</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>RELEVÉ DES CARACTÉRISTIQUES DE L'EMBALLAGE - Dimensions (mm) - Poids (kg)</p> <p>Longueur (L) : 1200 mm Largeur (l) : 800 mm Hauteur (H) : 100 mm</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>CALCULS PRÉLIMINAIRES - Coefficientes (10) Poids (kg) Volume (m³)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Longueur (L)</th> <th>Largeur (l)</th> <th>Hauteur (H)</th> <th>Poids (kg)</th> <th>Volume (m³)</th> </tr> <tr> <td>1200</td> <td>800</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>1003</td> <td>800</td> <td>100</td> <td>80</td> <td>0,08</td> </tr> </table> | | Longueur (L) | Largeur (l) | Hauteur (H) | Poids (kg) | Volume (m³) | 1200 | 800 | 100 | 80 | 0,08 | 1003 | 800 | 100 | 80 | 0,08 |
| Longueur (L) | Largeur (l) | Hauteur (H) | Poids (kg) | Volume (m³) | | | | | | | | | | | | |
| 1200 | 800 | 100 | 80 | 0,08 | | | | | | | | | | | | |
| 1003 | 800 | 100 | 80 | 0,08 | | | | | | | | | | | | |
| <p>ÉTUDE DU PLAN</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Plan de palette 800x1200</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Plan de palette 1003x1200</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Plan de palette 1003x1200</p> </div> </div> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>LES COMBINAISONS DU PLAN</p> <p>Sommaire des résultats (combinaisons et classes)</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>CONCLUSION - OBSERVATIONS</p> <p>Le plan n° 2 est le plus adapté à la hauteur de charge maximale de 1000 mm en solution acceptée.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | |

TABLA 23. MÉTODO DE ÁBACOS. (15)

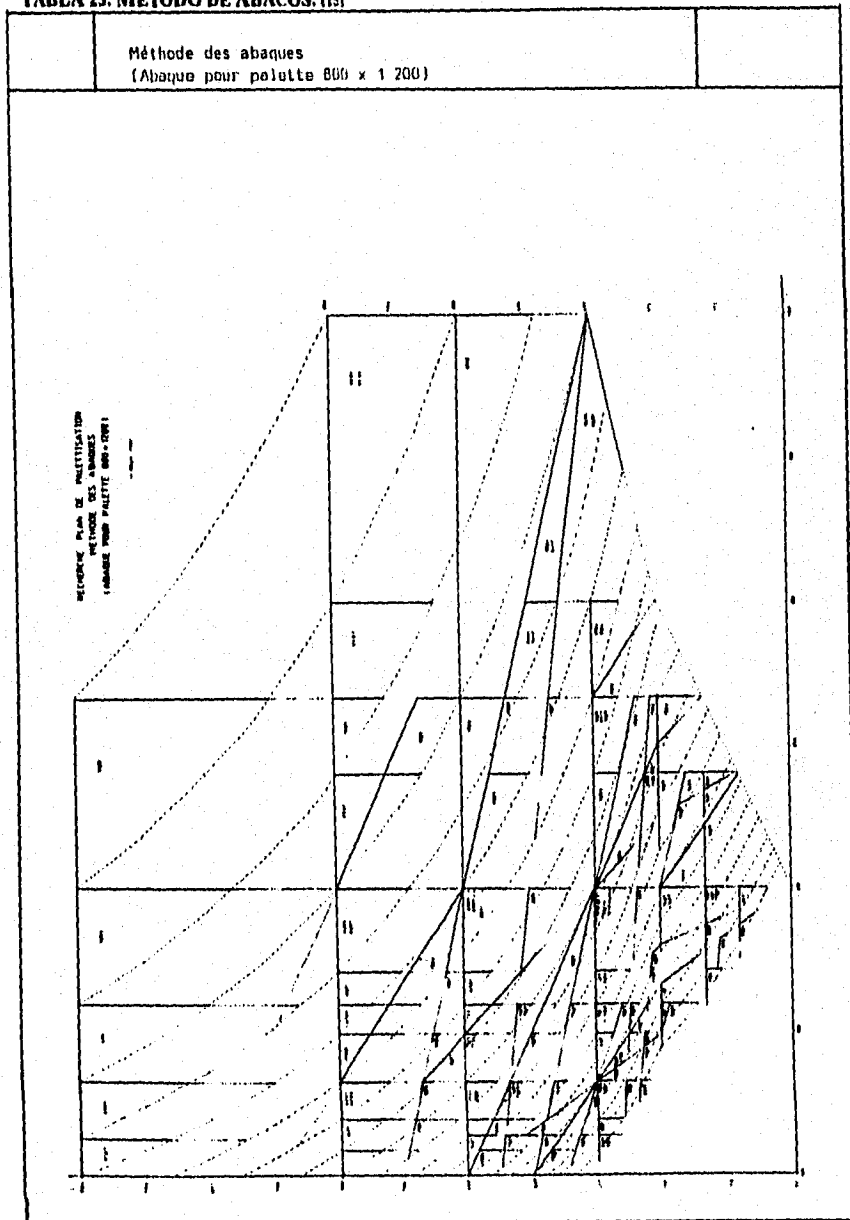
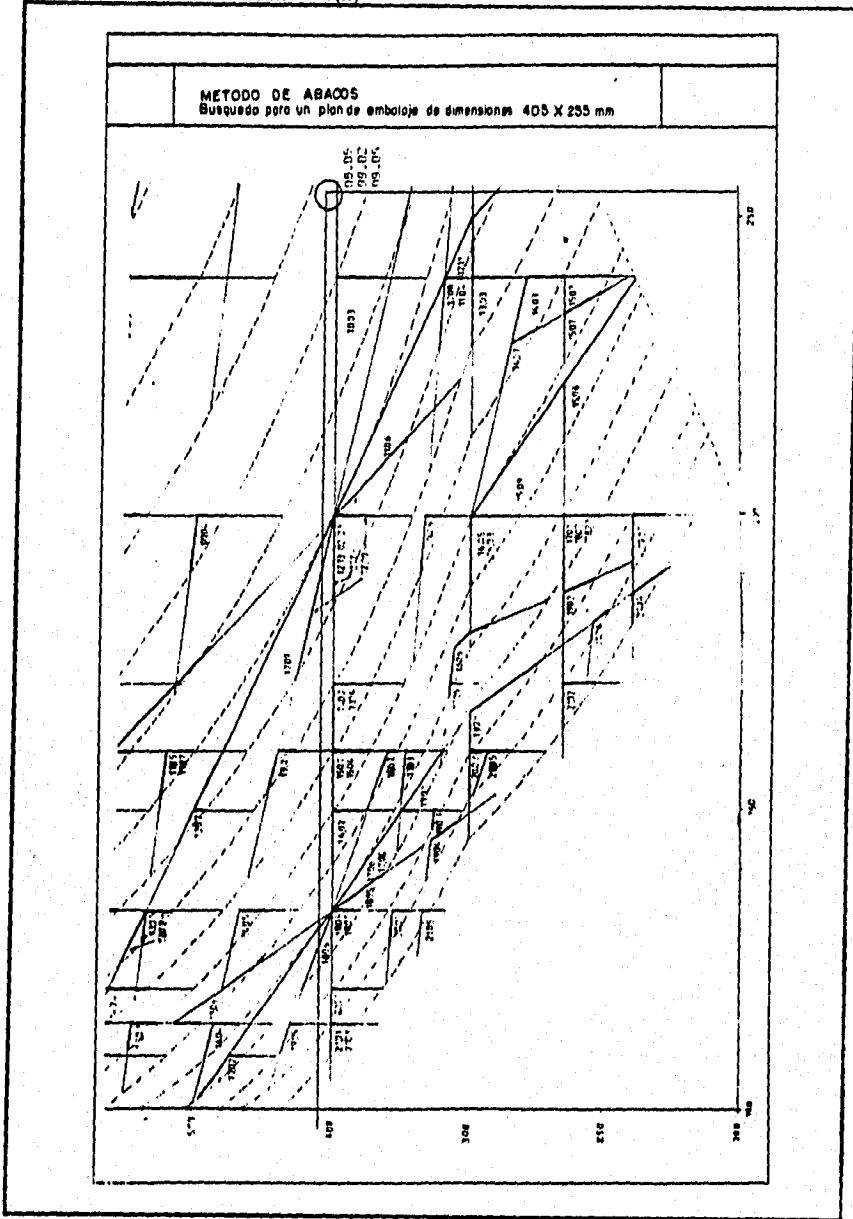


TABLA 24. MÉTODO DE ÁBACOS. (15)



3.6.3. Método Aritmético.

El método aritmético esta inspirado en las mismas ideas que el método anterior (tipos de planes).

Más sistemático, esta fundado sobre el establecimiento previo de todos los elementos necesarios al elegir un plan de paletización.

Este es un método seguro, bastante rápido, fácil de comprender y de utilizar, y que deja al investigador una cierta iniciativa de orientación.

Su aplicación descansa sobre una "herramienta" de la cual se encontrará la reproducción, apoyada de un ejemplo, en las tablas 21 y 22.

Este formulario presenta 7 cuadros que facilitan la planificación de los cálculos:

- Cuadro 1.- Relaciona características del embalaje.

Cuadro provisto para el registro de los elementos necesarios y suficientes a los cálculos posteriores.

- Cuadro 2.- Cálculos preliminares.

Inventario de todas las combinaciones posibles entre la longitud y amplitud del embalaje.

- Cuadro 3.- Estudio del plan.

Elaboración a partir de estas combinaciones de un cierto numero de planes. Los tipos de planes de las tablas 17 a la 20, pueden ayudar a esta elaboración.

Concepción de una carga hipotética de altura máxima. Cálculo de su peso.

- Cuadro 4.- Determinación del numero de camras.

Cálculo a partir del peso de la carga hipotética y en función del modo de transporte, del numero de cargas formando la carga óptima.

- Cuadro 5.- Características de la carga nominal y unitaria.

Anotación de los resultados ligados al plan escogido.

- Cuadro 6.- Cargamento en camión.

Indicación del tonelaje susceptible de ser cargado en un tipo de camión con las cargas escogidas.

Este elemento juzgará mucho en la elección entre algunos planes.

- Cuadro 7.- Conclusiones.

Observaciones sobre los diversos planes. Adopción de uno de ellos a reserva de ensayo.

3.6.3.1. Dirección de la búsqueda.

Se manejará la búsqueda según el método aritmético de la siguiente manera:

● Cuadro 1.- *Relaciona características del embalaje.*

Anotar cuidadosamente todos los datos previstos:

- a) naturaleza del embalaje: cajas de cartón, carga, barquillas, etc.
- b) sistema de veda: caja americana pegada o cerrada por una cinta de adhesivo, caja "wwrap around" con pegamento "hot melt", media luna (del cual se indicará la posición) para las cargas.
- c) posición prevista sobre la paleta: de plano, de pie o canto, según la naturaleza de los productos y del embalaje;
- d) y sobre todo, las características dimensionales: dimensiones exteriores (sin margen) expresadas en mm., y ponderables: peso bruto expresado en kg.

● Cuadro 2.- *Cálculos preliminares.*

En la información que sigue, se considera las dimensiones 800 X 1200. El método es el mismo para 1000 X 1200, y basta, para aplicarlo, cambiar algunas cifras.

El superpuesto de los paquetes corresponde a la diferencia longitud - amplitud:

◇ Poner en la primera columna:

- sobre la primera línea, la longitud expresada en mm;
- sobre la segunda línea, la longitud por 2;
- sobre la tercera línea, la longitud por 3;
- y así sucesivamente hasta que supere 1200 mm.
- Proceder igual en la segunda columna para la amplitud.

◇ Para la columna +1, poner:

- sobre la primera línea, el resultado de la suma de amplitud y longitud;
- sobre la segunda línea, 2 amplitud + 1 longitud;
- sobre la tercera línea, 3 amplitud + 1 longitud;
- y así sucesivamente, hasta que supere 1200 mm

En la columna +2 poner los mismos resultados sumándoles 2 de longitud.

Proceder del mismo modo en las columnas +3, +4, +5.

Se obtiene así una tabla que brinda todas las combinaciones posibles entre longitud y amplitud del paquete, hasta un límite ligeramente superior a 1200.

Entre estas combinaciones, cercanas a 800 de otros 1200.

◊ Comparar en el cuadro "posibilidades" las cifras señaladas en las clasificaciones, aquellas cercanas de 800 sobre las líneas "profundidad"; aquellas cercanas de 1200 sobre las líneas "amplitud".

Para hacer ésto, anotar en orden:

- la letra señalada;
- la conclusión (ej.: 3 amplitud + 1 longitud);
- el resultado de la suma correspondiente a la combinación en la columna s/s total;
- el margen (10 mm., para dos embalajes, 15 mm para tres embalajes, etc.);
- el volumen real, de la combinación considerada, cifra que se obtiene por suma de las dos columnas anteriores;
- por último, la disminución o exceso obtenido, haciéndolo proceder las cifras de las letras R o D, según los casos.

● Cuadro 3.- *Estudio del plan.*

Aquí el trabajo es menos sistemático que con los métodos de los tipos de planes o de los ábacos. Hace falta apelar a una búsqueda de la parte de logistividad que se aplicara para encontrar, a partir de las cifras figurantes (extra) al cuadro "posibilidades", todos los planes de paletización posibles (una misma combinación posible pudiendo, sobre todo con embalajes de frágil superficie, ocasionando planes diferentes).

Arriba de cada plan:

Referir:

- a) las posibilidades utilizadas, señaladas para su letra de referencia;
- b) las disminuciones y excesos con su dimensión,

Anotar:

- a) su apreciación sobre el cruce (ninguno/ mediocre/ bueno/ muy bueno);
- b) el numero de embalajes por cama;

Calcular y anotar:

- a) el peso de una cama (peso bruto de un paquete X numero de embalajes por cama);
- b) el numero de camas correspondientes a una carga hipotética de altura máxima aceptable (1550/ altura de paquete). Es decir, una carga nominal de 1550 corresponde a una carga unitaria de 1700 mm, altura que hemos considerado como aceptable.

● **Cuadro 4.- Determinación del numero de camas.**

Este cuadro esta reservado para la determinación a partir de un plan de paletización dado, de la carga óptima en atención al transporte de carretera.

Habiendo encontrado y habiendo anotado en el cuadro 3, los planes que procuran el mejor coeficiente de superficie, se discute ahora obtener el mismo resultado para el volumen.

Aquí intervienen una distinción entre cargas pesadas y ligeras.

A) Con cargas pesadas (superiores a 700 kg).

El limite de la carga útil de un camión es fácilmente de alcance, el peso teórico para una carga homogénea sobre paleta 800 X 1200 siendo 800 kg, $\frac{24 \cdot \text{ton}}{30 \cdot \text{cargas}}$.

Se obtendrá pues, con cargas unitarias de un peso igual o superior a 800 kg, una rápida saturación para el peso y no será entonces necesario buscar la utilización máxima de volumen.

Para tener cuenta de cargamentos heterogéneos o ligeros y pesados, son cargados cara a cara, hemos fijado arbitrariamente el paso ideal de una carga nominal 800 X 1200 en 830 kg (carga unitaria con paleta = 860 kg), la saturación del vehiculo siendo obtenido con 28 cargas (860 X 28 = 24 Ton.).

Este peso ideal no es por otra parte más que una base de cálculo y cargas unitarias de 900, incluso 1000 kg, son perfectamente aceptables, y deberán lo mismo, en ciertos casos, ser buscados.

b) Con cargas ligeras (o relativamente ligeras)

Por el contrario, se buscará la ocupación máxima de volumen, fijado aquí en 60 m³.

Para ésto, se esforzar en realizar cargas tan altas como sea posible.

En razón de la altura máxima escogida y de la dimensión de la paleta, el volumen ideal de una carga unitaria es $800 \times 1200 \times 1700 = 1.63 \text{ m}^3$, correspondiendo a una altura ideal de carga nominal de 1550 mm.

Por razones que serian largas de explicar, se fijara la barra de distinción entre cargas ligeras y pesadas en 700 kg.

Esta barra no debiendo ser considerada, lo repetimos, más que como etapa de cálculo.

c) Determinación del numero de camas para una carga hipotética superior a 700 kg.

Calcular el numero de camas por carga, dividiendo la altura ideal de una carga nominal por la altura de un embalajes, que sea: $1550 / \text{altura de un paquete}$ (redondear los decimales a la cifra inferior).

d) Verificación de la conveniencia del resultado.

Es necesario verificar, tanto para las cargas pesadas como para las cargas ligeras si el numero de camas resultante de los cálculos es conveniente.

Para ello:

calcular las alturas de la cargas nominales y pesos unitarias correspondientes al numero de camas.

Si estas cifras son juzgadas satisfactoriamente:

se anotan en el cuadro 5.

En caso contrario, lo cual seria muy raro, rehacer el cálculo con una cama de más o menos, según sea el caso.

Calcular y anotar el número de embalajes por carga:

$$\frac{\text{Numero de embalajes}}{\text{cama} \times \text{numero de camas}}$$

● Cuadro 5.- Características de las cargas.

Las alturas y pesos habiendo sido ya anotados:

a) Reportar las longitudes y amplitudes de las cargas nominales (que lo han podido señalar en el cuadro 2 "posibilidades").

b) calcular y anotar las longitudes y amplitudes de las cargas unitarias.

● Cuadro 6.- Cargamento en camión.

Como todos nuestros cálculos de cargamento en cuenta camiones largos de 12,12 m y anchos de 2.42 m (dimensiones interiores).

Calcular:

- a) el número de cargas por camión;
- b) el peso: peso de una carga unitaria por numero de cargas;
- c) eventualmente, el volumen: volumen de una carga unitaria por número de cargas.

● Cuadro 8.- Conclusiones - observaciones.

En este cuadro común a los planes, anotar las observaciones sustentadoras sobre la calidad prevista de la paletización, sobre los resultados obtenidos por el cargamento de los vehículos, etc. A partir de estas observaciones, proceder a la elección de un plan.

3.6.4. Método de Ábacos.

El método de ábacos es el más rápido de todos los que se han presentado.

No obstante, su resultado puede ser a veces menos seguro que aquellos. Se obtienen por el método aritmético, puesto que se apoyan sobre una lista forzosamente incompleta de tipos de planes.

Su postura al punto en que es solicitado un trabajo bastante importante, pero una vez establecidos los documentos, su utilización es simple.

Basta en efecto:

- a) trazar el punto de coordenadas (L.1) para encontrar, al menos en teoría, el mejor plan;
- b) después, teniendo un lado, juzgar su aceptabilidad;
- c) calcular el número de camas.

3.6.4.1 Las herramientas.

Las herramientas utilizadas para la búsqueda por ábacos son :

- 1.- los ábacos mismos (tablas 23 y 24);
- 2.- los tipos de planes ya presentados (tablas 17 a la 20).

Es necesario establecer, tanto para los ábacos como para los tipos de planos, una tabla o cuadro gráfico para cada formato de paleta.

Los que se presentan son los que corresponden al formato 800 X 1200. Para facilitar los últimos cálculos y la presentación de los resultados, se puede utilizar el formulario de búsqueda aritmética, a partir del cuadro 3, es decir, tener determinado antes el plan propiamente dicho con ayuda de una tabla gráfica.

Tomemos un ejemplo nuevo, para un paquete de $L= 405$, $Y= 255$;

- a) Habiendo señalado sus dimensiones y su peso;
- b) se anota sobre la gráfica el punto de coordenadas (405, 255),
- c) éste es situado en la zona inmediata del tipo de plan 09.05, éste es luego de que, deba ser este plan el mejor teóricamente;
- d) habiendo reproducido sobre un formulario de búsqueda aritmética se calculan las dimensiones de la carga nominal correspondiente, 820 X 1195;
- e) si este plan es juzgado conveniente, se calcula el numero de camas según el método aritmético;
- f) por el contrario, si se prefiere la superposición de paquetes diedro sobre diedro, se estudia el plan 09.02. Si por último, 09.05 y 09.02 son considerados inaceptables, se toma en cuenta el plan 08.05.

Falta saber que negado el plan correspondiente a éste, el más próximo al punto de coordenadas, no se encontrará aceptable más que reduciendo el numero de paquetes por cama.

Queda decir, entre comillas, que los planes considerados son los que hayan sido obtenidos utilizándolos sobre el mismo ejemplo del método aritmético.(15)

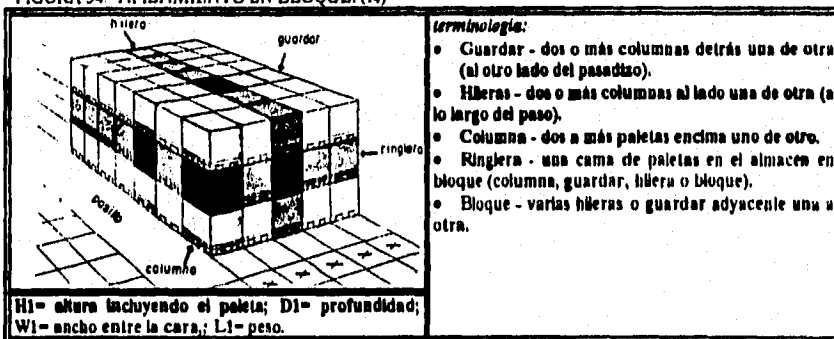
3.7 MÉTODOS DE ALMACENAJE.

3.7.1 Apilamiento en Bloque.

Es generalmente admitido el apilamiento en bloque como un sistema en un simple almacén frío en lugares donde se desea conseguir la mejor utilización de espacio útil dentro de una cámara grande. Mientras que para el arreglo en cámaras más grandes, debe ser determinado por el diseño del almacén, es decir, por las dimensiones del lote, así como, el monto de las transacciones comerciales. El apilamiento en bloque se tomara en cuenta donde se requiera un guardado profundo de mercancías, ya que dará un volumen neto alto de los actuales productos almacenados.

Aunque no es reconocido como estándar, un volumen típico de cámara puede tener un ancho de 2.5 m, con dos pasillos para carretilla. Doce hileras de paletas son almacenadas entre dos pasillos para carretilla, y tres hileras son situadas en el otro lado de cada pasillo para carretilla. El acceso al centro del bloque de paletas es por ambos pasillos para carretilla, de esta manera, no podrán ser guardados más que seis paletas profundos. La figura del apilamiento en bloque se muestra a continuación con paletas de 1.0 X 1.2 m.

FIGURA 54. APILAMIENTO EN BLOQUE. (14)



3.7.2 ESPACIOS.

Es necesario donde se guardan paletas en bloque, tener un espacio de no menos de 0.5 m. entre la cima de las columnas de paletas y el techo del lugar frigorífico, para permitir una adecuada circulación de aire. El espacio deberá permitir entre las columnas de paletas un

buen guardado de paletas, y entre el guardado de ellos mismos, de 50 - 150 mm, no únicamente para la circulación de aire, sino además para habilitar un guardado individual de paletas, ya que se presenta el riesgo de ser aplastados si llegan a estar fuera del bloque.

El apilado de los paletas no debe permitir que se alcance el exterior de las paredes; en tal caso, deberá de instalarse un freno a la base de la pared a fin de prevenir este suceso. Sin embargo, un mal apilamiento puede causar que la paleta más alta de una columna se incline y alcance la pared. Puede, además presentarse un peligro para las características físicas del producto, ya que el apilado puede caer, pero también impide la circulación de aire. Así mismo, los paletas que alcanzan las paredes pueden traer como consecuencia, el aumento de temperatura dentro de la cámara.

En instancias donde productos voluminosos, tal como reses muertas que son paletizadas y el producto sobre el paleta, será importante dejar suficiente espacio entre el guardado de los paletas, de esta manera no quedarán ensamblados.

El arreglo antes descrito, en donde el espacio actual tomado en altura por el producto mismo, no incluyendo paletas, asumiendo que el sitio frío es completamente ocupado, resultaría de un uso aproximadamente 50 % del espacio disponible total almacenado.

3.7.3 Postes Esquineros o Marcos.

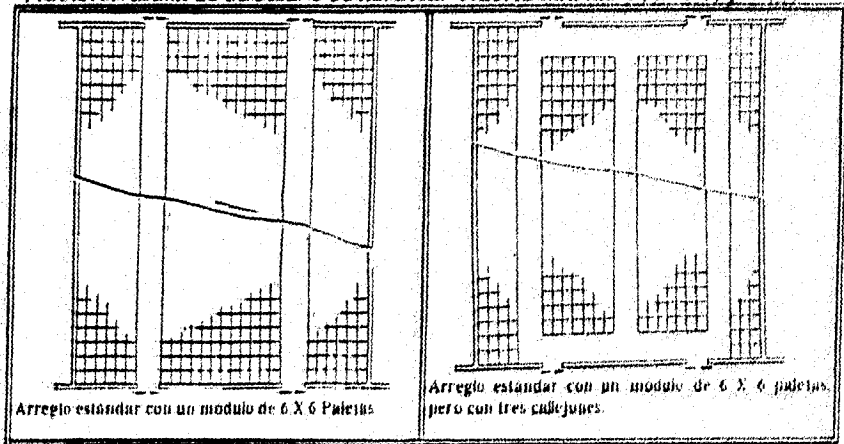
Un gran número de productos que son almacenados en frío requieren alguna forma de soporte, a fin de ser habilitados al ser paletizados y apilados en el lugar frío. Tal soporte es normalmente dado por postes esquineros (además referidos como postes paletas) y armazones convertidores. Cuando se diseñan almacenes fríos, debe ser usual a dimensiones de las cámaras, para permitir que los paletas sean apilados cuatro o cinco niveles de alto. Muchos productos no son suficientemente fuertes para ellos mismos soportar el peso de la columna de paletas; estos podrían colaborarse, causando una caída de paletas y estropeo de producto. Cuando una columna de paletas es plana, parece ser estable, el efecto del peso en el fondo de los paletas podría ser comprimido desigualmente y causar que los paletas de la cima se inclinen. En estos casos, los marcos postes o estantes deben ser usados.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Es importante recordar además que un producto es normalmente completamente salvo a almacenarse a apilamiento libre en paletas, es recibido dentro del almacén a altas temperaturas, entonces el producto debe ser situado en marcos o postes esquineros para permitir que la temperatura de una unidad sea igual, de no ser así, puede traer como consecuencia el aumento de la temperatura.

Debido a su forma, muchos productos, tales como reses muertas o paquetes irregulares, no pueden situados en una paleta única, ya que pueden colapsarse, tales productos deben ser situados en armazones especiales cuando ellos son cargados del vehículo repartido al almacén frigorífico.

FIGURA 55. EJEMPLO DE DISEÑO DE ALMACÉN PARA APILAMIENTO EN BLOQUE. (1)



3.7.4 Estanterías.

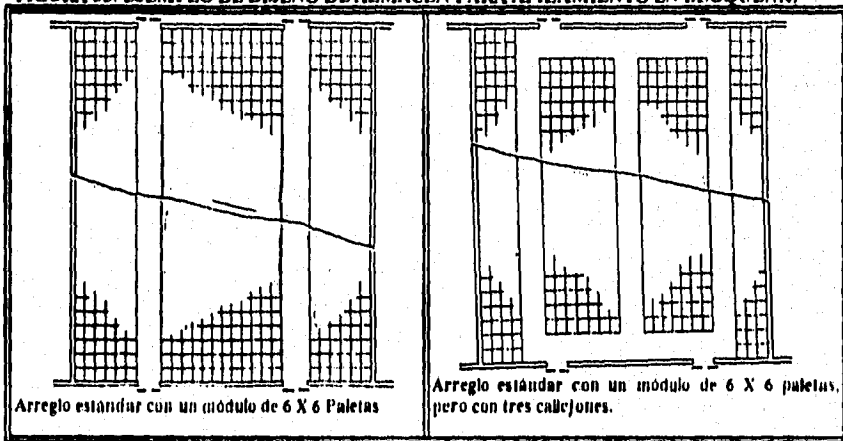
Para el caso de cámaras con volúmenes grandes, se recomienda utilizar postes esquineros o marcos convertidores, o alguna otra clase. Una alternativa para el caso de este tipo de cámaras es el uso de estanterías, con las cuales se puede conseguir una mejor flexibilidad, así como el manejo de diversos tipos de productos, obteniéndose un buen espacio de utilización.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Es importante recordar además que un producto es normalmente completamente salvo a almacenarse a apilamiento libre en paletas, es recibido dentro del almacén a altas temperaturas, entonces el producto debe ser situado en marcos o postes esquineros para permitir que la temperatura de una unidad sea igual, de no ser así, puede traer como consecuencia el aumento de la temperatura.

Debido a su forma, muchos productos, tales como reses muertas o paquetes irregulares, no pueden situados en un paleta único, ya que pueden colaborarse, tales productos deben ser situados en armazones especiales cuando ellos son cargados del vehículo repartidor al almacén frigorífico.

FIGURA 35. EJEMPLO DE DISEÑO DE ALMACÉN PARA APILAMIENTO EN BLOQUE. (14)



3.7.4 Estanterías.

Para el caso de cámaras con volúmenes grandes, se recomienda utilizar postes esquineros o marcos convertidores, o alguna otra clase. Una alternativa para el caso de este tipo de cámaras es el uso de estanterías, con las cuales se puede conseguir una mejor flexibilidad, así como el manejo de diversos tipos de productos, obteniéndose un buen espacio de utilización.

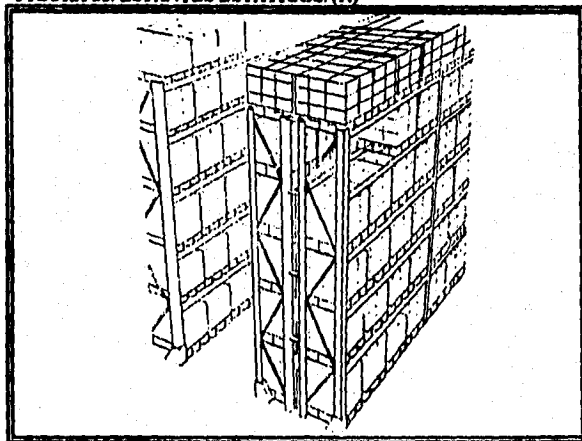
3.7.4.1 Estantes estáticos.

Consiste de un armazón de acero que es construida para sostener todos los paletas encima del piso plano independientemente. Este método da accesos directos a cada paleta en el sistema. El espacio ocupado por el estante de acero y el espacio libre requerido entre paletas da una lejana eficiencia menor del espacio de utilización que el apilamiento en bloque. Adicionalmente, es requerido un pasillo por cada dos hileras de paletas.

Los estantes estáticos son instalados para tamaños pequeños de lotes con alto monto de transacciones comerciales o, donde el acceso a cada paleta es importante para otras razones.

Frecuentemente sólo a limitada área de una cámara es equipada con estantes, en particular, estantes estáticos nunca son usados para el propósito general del almacén.

FIGURA 56. ESTANTES ESTÁTICOS. (1)

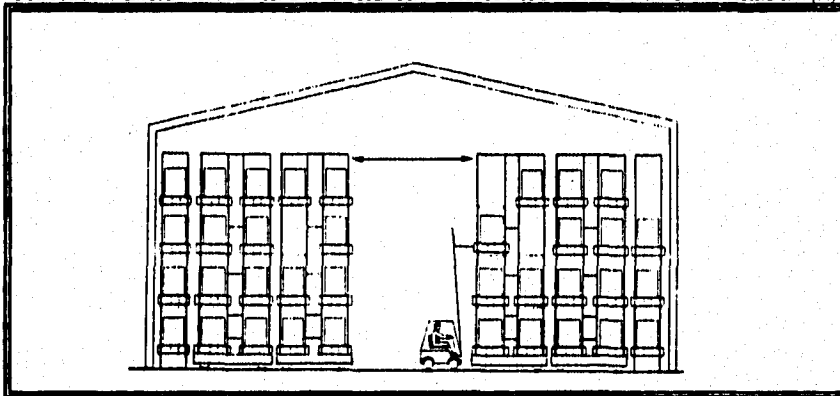


3.7.4.2 Estantes móviles.

Estantes para dos hileras de paletas son ensambladas a un carruaje volante. Estos corren en rieles que son arreglados en el piso, cruzando el largo de los estantes. A lo largo de los rieles, son de este modo colocados muchos estantes de pared a pared en la cámara, en una posición única se tiene suficiente espacio entre dos estantes, para permitir un FLT en

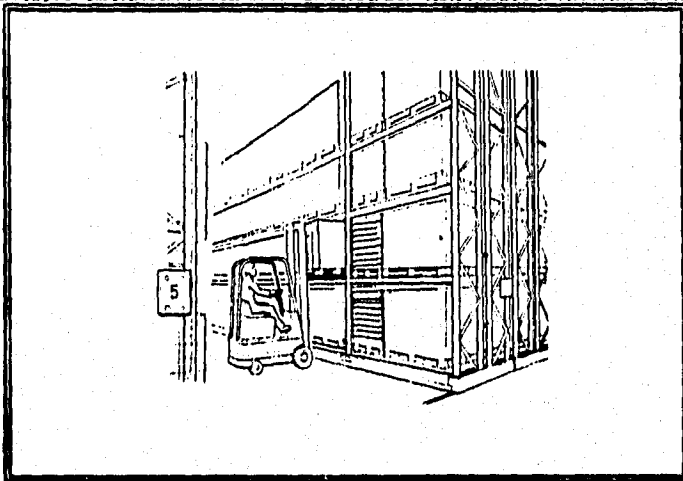
operación (carreilla de horquilla). Con poco movimiento de los estantes se abre espacio, el cual puede ser abierto entre cualquiera de los estantes, dando acceso directo a todos los paletas del sistema. Cada estante es motorizado y conectado a un sistema de control quien permite entrar al FLT en la posición deseada con solo apretar un botón o posiblemente con un control remoto, cualquiera de los dos o el mismo carro o de algún punto de control externo. El estante móvil ofrece un mejor espacio utilizado que los estantes estáticos, sólo que el acceso no es muy rápido. Este tipo de estantes son ideales para pequeños lotes con un limitado monto de transacciones comerciales, en donde el espacio de utilización es importante.

FIGURA 57. ESTANTE MÓVIL CON ESTANTE ESTÁTICO A LO LARGO DE LAS PAREDES. (14)



Recientemente, desarrollos en el campo de estanterías móviles han provado que este tipo de instalaciones pueden ser usadas muy afortunadamente con un carro torrecilla que, operando con tan estrecho pasillo para carro, ofrece mejor nivel de espacio utilizado que el convencional estante móvil con estándar FLT.

FIGURA 58. ESTANTE MÓVIL CON CONTROL DE CAJA PARA DEJAR PALETA. (14)

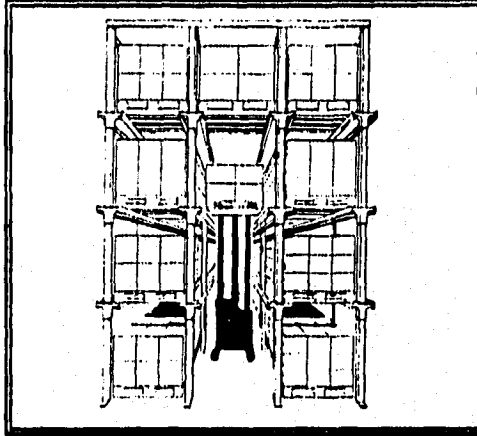


3.7.4.3 Manejo en estantes.

Manejo en (o manejo a través de) estantes, son estantes estáticos con varias posiciones de paletas, detrás de cada paleta uno diferente, por lo cual se puede ver el pasillo. La estructura de acero permite un FLT para entrar en un estante desocupado, puesto que allí no se cruzan las vigas. Los paletas son soportados únicamente en bordes opuestos longitudinalmente a las vigas para cada fila.

El manejo en estantes ofrece soporte individual de cada paleta y un mejor espacio utilizado que los estantes estáticos.

FIGURA 59. MANEJO EN ESTANTES. (14)

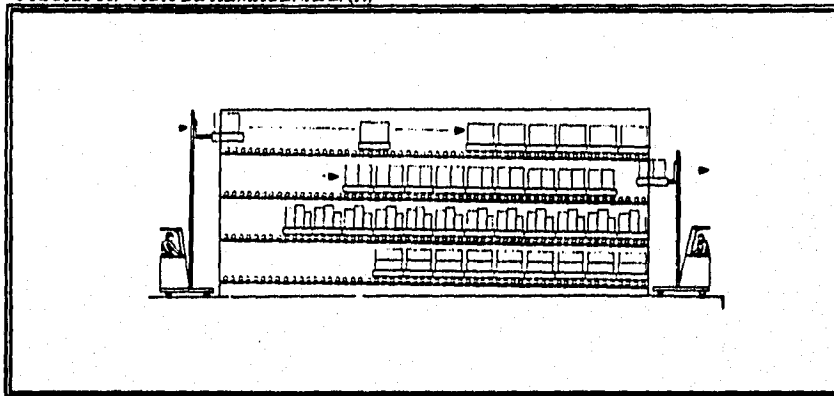


3.7.4.4 Vida de almacenaje.

La vida de almacenaje en bloque consiste de varios callejones transportadores de rodillos ordenados lado a lado y en hileras sobre una otra. Los transportadores son inclinados ligeramente, de este modo las paletas cargadas a la extremidad más alta avanzan a través del bloque por gravedad.

Vida de almacenaje es un sistema para grandes lotes y altos montos de transacciones comerciales. La capacidad del cargamento fuera, es alta y el FIFO (primero dentro, primero fuera) rotación es fácilmente mantenida. El sistema necesita un cálculo cuidadoso por que la utilización de la posición del paleta en la práctica no es fácil.

FIGURA 60. VIDA DE ALMACENAJE. (14)

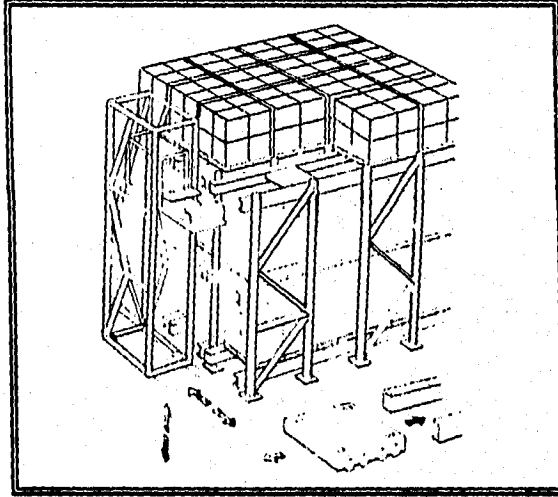


3.7.4.5 Módulo de ingreso al estante.

Un módulo de ingreso al estante (REM), es un sistema que consiste de una estructura de acero similar a manejo en estante. Los paletas son movidos por un módulo de portador con automotor que viaja a lo largo de cada callejón. El módulo portador es transferido horizontalmente y verticalmente de callejón a callejón por una transferencia levantada, movida a lo largo de una cara del bloque.

El sistema REM podría ser operado manualmente, semi-automático o controlado por computadora. En un sistema de almacenaje compacto con acceso a más lotes que el convencional almacenaje en bloque.

FIGURA 61. SISTEMA REM. (14)

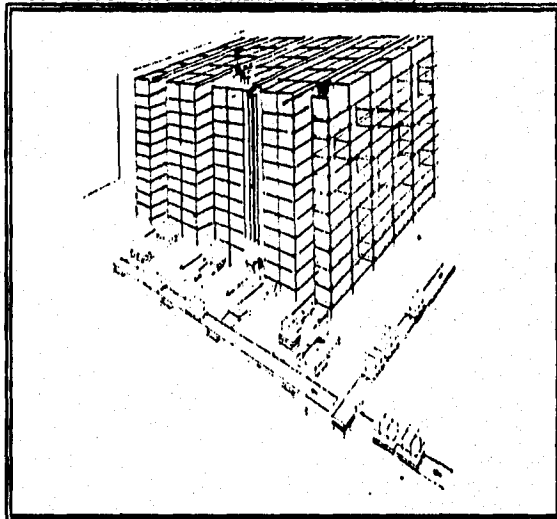


3.7.4.6 Apilado almacén grúa.

Es un almacén bueno para grandes alturas, puede ser manejado por FLT. El término es restringido a arreglos en donde las paletas son soportadas con estructuras de acero o concreto, el sistema puede ser 30 m ó más alto. Adicionalmente a las cargas de paletas, estos pueden soportar apilado de marcos, paredes externas, piso entresuelo, etc., en otras palabras, esta instalación de almacenamiento apilado en grúa es designada específicamente para un situación particular.

Estos pueden proporcionar alta eficiencia y efectivos costos, manejo de automatización. El costo inicial por posición de paleta son altos en comparación de otras estanterías de paletas, además la flexibilidad es más limitada. Es importante tener un flujo estable de producto, por lo cual este sistema puede ser programado por arriba de un periodo de 24 horas.

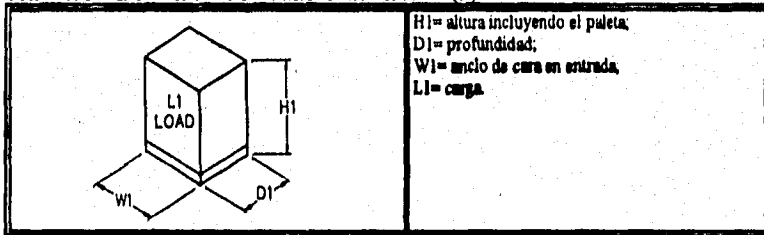
FIGURA 62. APILADO ALMACÉN GRÚA. (16)



3.8 SISTEMAS DE ESTANTERÍAS.

Antes de cualquier sistema de estantería pueda ser considerado, la unidad básica de almacenaje debe ser definida. Este es mostrado esquemáticamente en la figura 63.

FIGURA 63. LA UNIDAD DE ALMACENAMIENTO. (16)



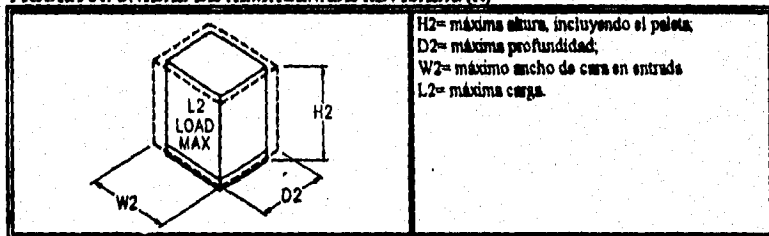
Mayor parte de operaciones de almacenaje tienden a tomar en cuenta un número de opciones antes de llegar a un a factible unidad de almacenamiento. Para un sistema de estanterías será factible, y necesario un análisis de la "unidad de almacenaje". Como la estantería y sistema de manejo mecánico son dependientes de la carga que será almacenada, y además el almacenaje en plataforma puede influir en el área almacenada.

Es por lo tanto, importante que sobre las cuestiones y declaraciones, sean estas respondidas antes que el sistema de estantería o sistemas de almacenamiento sea considerado.

La carga es el parámetro que dictamina todo. Este debe ser definido, así como todas las ventajas y desventajas de las desviaciones para que la norma pueda ser completamente entendida.

Es por ello que, la unidad de almacenaje mostrada en la figura 63, ahora es diseñada como en la figura 64.

FIGURA 64. UNIDAD DE ALMACENAJE REVISADA. (16)



Para la revisión del tamaño de la carga, el sistema de estantería puede ser ahora determinado, usando los códigos de practica que prevalecen en el país en que el sistema sea instalado. En el UK, los códigos son definidos por SEMA.

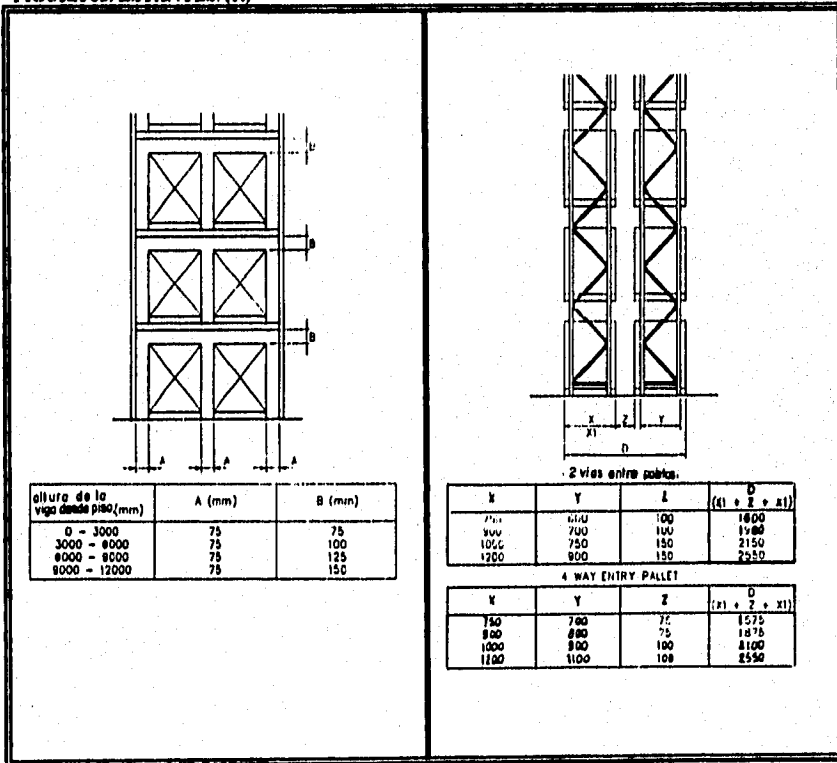
Los estándares son resumidos en la figura 65, que muestran las dimensiones típicas para un sistema de estante estático de paleta, donde el equipo manejado no es adecuado con horizontal automático o equipo de posición vertical.

Los siguientes puntos se notan cuando se consideran la figura 65:

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

- Reduciendo el espacio libre entre el paleta/cargas aumentará la incidencia de daño o ambos, producto y estantería. Este además aumentará el espacio del paleta y recupera tiempo.
- Mezclando tipos de paletas, el sistema de estantería así mismo, resultará de una incidencia superior.
- Usando paletas sub-estándar resultarán colapsos entre paletas, guiando un producto y daño de estantería.
- El tipo de almacenaje facilita aquel que deberá ser requerido, planeando junto a todo, las implicaciones financieras.

FIGURA 65. ESTANTES. (14)



Los siguientes son los sistemas de estanterías en uso con temperatura - controlada en los almacenes actuales:

A) APILAMIENTO en bloque.

- A.1) Rango libre
- A.2) Con colocación de convertidores.
- A.3) Postes paleta.

B) Estantes de paletas.

- B.1) Estantería estática ajustable de paletas (APR).
- B.2) Pasillo estrecho ajustable a estantería de paletas (NAPR).
- B.3) Manejo dentro o manejo a través de estantería de paletas.

C) Vida de almacenaje.

- C.1) Primero dentro, primero fuera (FIFO).
- C.2) Duración dentro, primero fuera (LIFO).

D) Estantería estática doblemente profunda.

E) Poder móvil.

- E.1) Estantería ajustable a paleta (PM APR)
- E.2) Pasillo estrecho en estantería de paletas (PM NAPR).

A) Apilamiento en bloque.

A.1) Rango libre; paletas de producto son apilados uno encima de otro en filas, usualmente no más de una profundidad de seis. Apropiado solamente para grandes números de idénticas cargas empleadas en primera clase de paletas, en un término de sustitución de almacenaje largo. Probablemente limitado a tres o cuatro de alto, por ejemplo, tambores de jugo congelado.

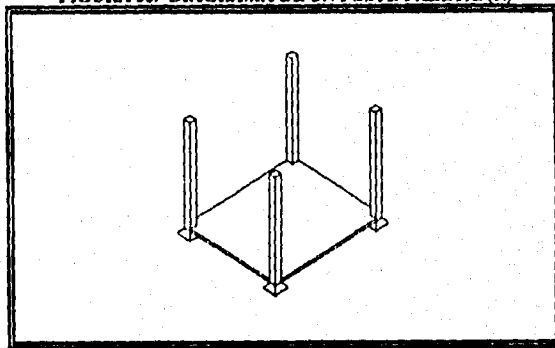
A.2) Colocación de convertidores; estos consisten de un paleta estándar usualmente 1 X 1.2 m, cuatro cantinos encima del edificio entre marcos de acero, que proveen de rigidez para soportar subsecuentemente a los paletas.

A.3) Poste pale. Este sistema es completamente de acero, el paleta y las patas de las esquinas. Es por esto, que da mayor rigidez a la carga de la plataforma, usado para almacenar 5 de alto. Son usados excesivamente en el comercio de la carne.

CAPÍTULO EL TIPO DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

Ellos requieren considerablemente de espacio de almacenamiento cuando no son usados, además son relativamente costosos.

FIGURA 66. DIAGRAMA DE UN POSTE PALETA. (14)



Un plan de las dimensiones típicas usadas en un sistema de apilamiento en bloque, es mostrado en la figura 67. Este es basado en las horquillas entrando a través de 1.2 m en la cara.

Las dimensiones típicas de una cámara equipada con este tipo de sistema son mostradas en la figura 68.

FIGURA 67. DIMENSIONES TÍPICAS DE UN SISTEMA DE APILAMIENTO EN BLOQUE. (14)

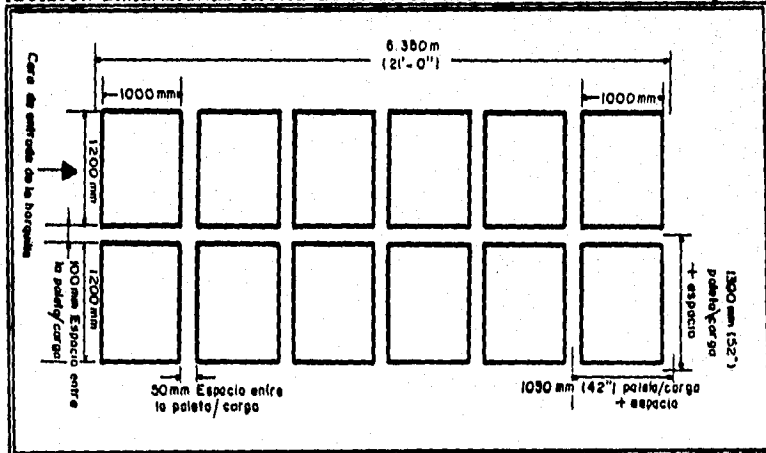
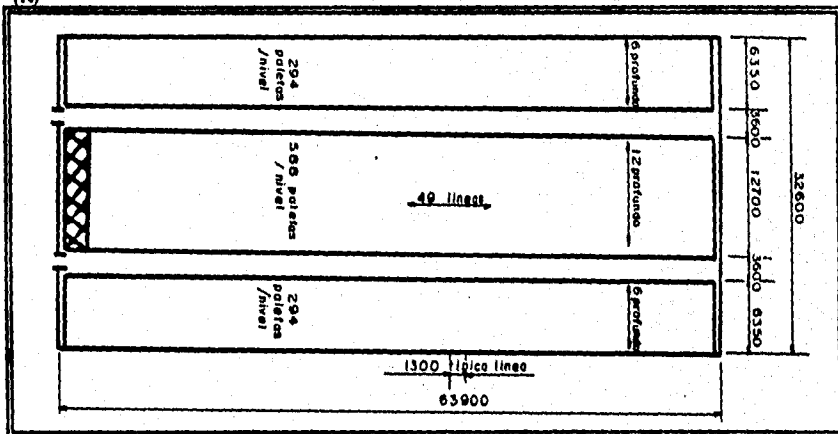


FIGURA 68. INSTALACIÓN TÍPICA DE APILAMIENTO EN BLOQUE PARA USAR CON CARRETILLA CONTRAPESO, MANEJANDO EL PALETA DE 1200mm DE CARA, DIM.mm.



B) Estantes de paletas.

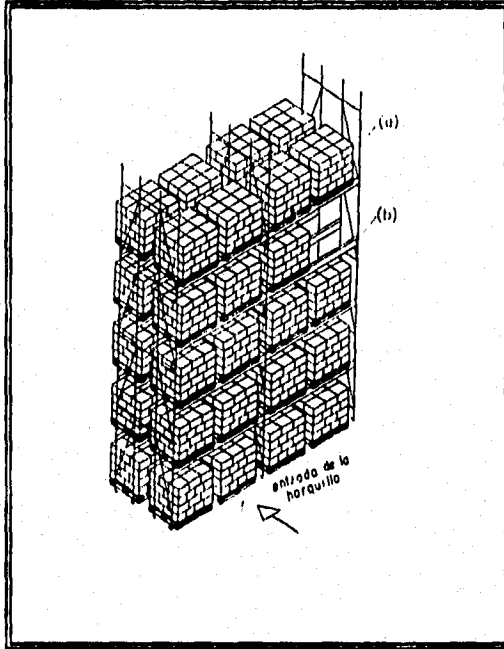
B.1) Estantería estática ajustable a paleta (APR); las paletas son soportadas, usualmente en dos o tres, de lado a lado por viguetas horizontales.

Este sistema proporciona acceso instantáneo a cualquier paleta, es barata su instalación, pero muy costosa para en la cantidad de espacio requerido para cada paleta. Puede ser ajustado verticalmente para acomodar diferentes alturas de paletas.

El sistema usualmente consiste de dos componentes:

- Marcos terminales; que pueden tener uno u otro, unido o perno abrazadera. Ambos tipos son disponibles y cumplen con requerimientos SEMA. El recto pavoneo tiene pre-formado hoyos o aberturas a intervalos regulares altos al exterior de las caras. Estos hoyos o aberturas son usualmente lanzados a 50/75/100 mm y proporcionan el sujetador, así como el método de ajuste para el soporte del paleta por medio de viguetas.
- La vigueta soporte del paleta; estas son en pares y son usualmente pre-formadas y adecuadas a terminales que localizan los hoyos o aberturas.

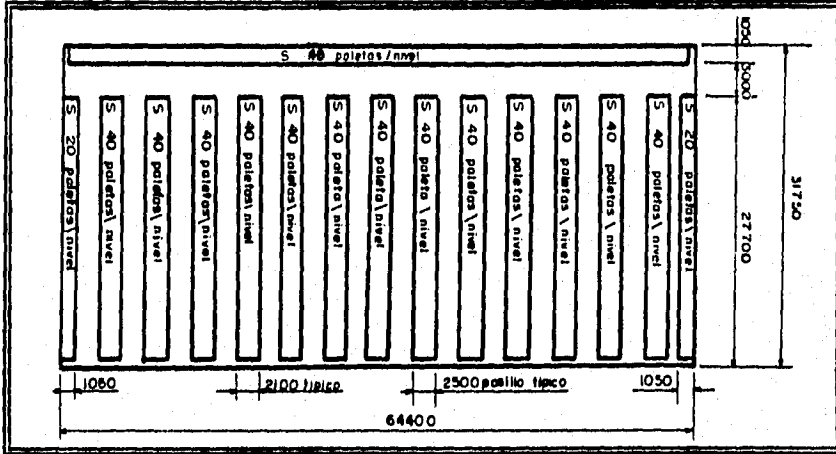
FIGURA 69. APR. (A) MARCOS TERMINALES, (B) LA VIGUETA SOPORTE A LA PALETA. (14)



En un lugar donde sean usados estos sistemas, podrían necesitar 1 m adicional, evidentemente de alto, cuando se compare a un equivalente, cinco de alto en sistema de apilamiento en bloque. Las paletas son normalmente manejados con tendencias a usar carretilla contrapeso. El primero o la paleta que se encuentra en el suelo, puede ser manejada con una carretilla simple.

Una visión típica de un sistema estático (APR) es mostrado en la figura 70. La horquilla entre esta, es através de 1.2 m de la cara, y la carga no sobresale del paleta. La anchura del pasillo asume la tendencia al uso de una carretilla que se adapte, es decir, que utilice menos espacio que una carretilla contrapeso para maniobrar.

FIGURA 70. INSTALACIÓN TÍPICA DE UNA ESTANERÍA ESTÁTICA DE PALETA PARA USAR CON UNA CARRETILLA QUE SE ADAPTE AL MANEJO DE UN PALETA DE 1200mm DE CARA (VISIÓN DEL PLAN). CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 3030 PALETAS. DIMENSIONES EN mm. (14)

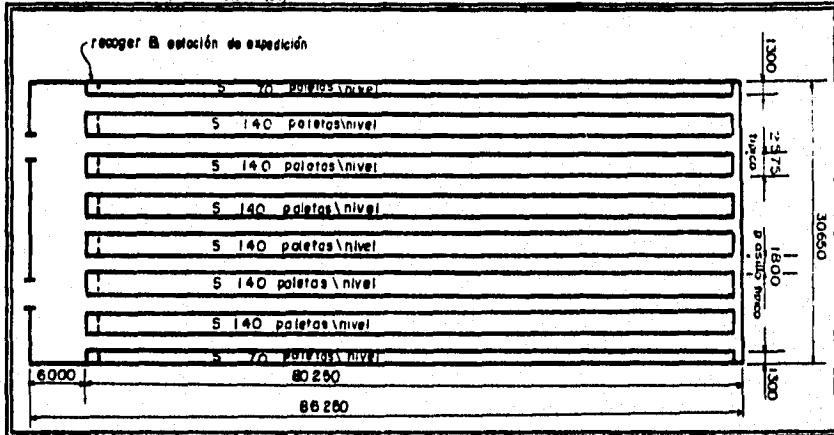


B.2) Pasillo estrecho ajustable a estantería de paleta (NAPR); los paletas son soportados de la misma manera como en el sistema APR. Las cargas requeridas son además las mismas como en el diseño básico de la estructura de estantería. La mayor diferencia es que el pasillo entre cada corrida de estantería es arriba de 30 % estrecho, que para APR. Los movimientos más veloces dentro de la estantería tienden a serlo con carretilla contrapeso. Sin embargo, esta carretilla no es normalmente usada en el exterior de la área de los estantes, pues allí, suele ser lento y fastidioso.

Las paletas tienden a ser llevadas y recuperadas desde el área de los estantes por un mecanismo de alimentación con carretilla (contrapeso o tendencia). Un área es puesta aparte para esta operación. Ésta es conocida como un P & D (lugar y despacho) estación, y usualmente la primer paleta es apilada en cada carrera de estantería. Ella puede ser aprovechada en dos direcciones: desde el final del estante por la carretilla con mecanismo de alimentación y desde el lado o cara del almacén por el pasillo estrecho para carretilla.

Un plan típico de un sistema NAPR es mostrado en la figura 71. La horquilla entrando a la cara del paleta es de 1 m, y la carga no sobresale del paleta.

FIGURA 71. INSTALACIÓN TÍPICA PARA UN NAPR PARA USAR CON UN PASILLO ESTRECHO PARA CARRETILLA, MANEJADO CON UNA PALETA DE 1000 mm DE CARA (VISIÓN DEL PLAN). CAPACIDAD CON CINCO PLANES ES 4900 PALETAS, INCLUYENDO 70. DIMENSIONES SON EN mm. (14)



B.3) Manejo dentro o manejo a través de estantería de paletas; este sistema usa una forma de estantería que permite que cada paleta sea soportado individualmente, pero da una similar utilización cúbica que el aplamiento en bloque. Los rectos sistemas , usan rieles soportes de paletas, soportando del lado vertical. Figura 72 , estos rieles corren de frente hacia el fondo y del requerido almacén plano. La estructura es además abrazada sobre la cima de la paleta plana. Los callejones son por lo tanto, formados hacia abajo, de tal forma que un carro pueda ser manejado para accesos a cada plano de paletas. Todo los planos en cada callejón deben ser llenados o desocupados al mismo tiempo, de manera que al volver la línea, deberán contener el mismo producto.

La diferencia entre manejo dentro y manejo a través de, es que con manejo dentro, cada bloque puede solamente tener acceso de un lado, en cambio, con manejo a través de, puede tener acceso de ambos lados con ningún impedimento de la estructura en alguno de los callejones. Como en manejo a través de, requiere un plano de fuerza alto, estará derivado del montaje de acero sobre la cima del paleta, es por tanto menos efectivamente costoso que

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

manejo dentro. Cualquiera de los dos, puede tender a usar la carretilla contrapeso en este tipo de instalación, sin embargo, se necesita cuidado para asegurar que el carro pase entre el riel soporte de paleta y el armado de la pata fija. Se puede hacer modificaciones para habilitar la carretilla, y esta opere satisfactoriamente.

El piso plano para el manejo dentro de la instalación debe ser en un rango de ± 3 mm en 1.5m.

La instalación de manejo dentro es mas costosa que para APR, sin embargo tiene una utilización cubica aproximadamente 80 % que en apilamiento en bloque.

Algo del sistema manejo dentro, será apto en cuanto la altura de la cámara como el sistema NAPR (es decir, 1 - 1.5 m alto, que como un sistema de apilamiento en bloque).

Un plan típico de la instalación manejo dentro es mostrado en la figura 73, con la horquilla entrando através de la cara de 1.2 m.

FIGURA 72. MANEJO DENTRO - MANEJO A TRAVES DE.. (a) MARCO FINAL; (b) RIEL SOPORTE DE PALETA. (10)

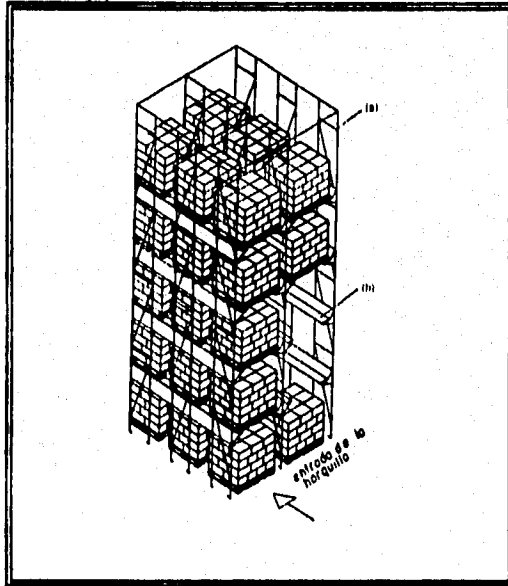
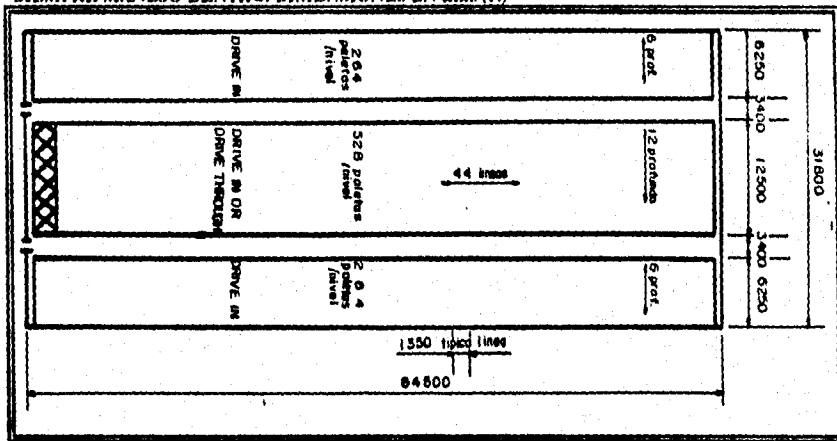


FIGURA 73. INSTALACIÓN TÍPICA DE MANEJO DENTRO, CON TENDENCIA A USAR UNA CARRETILLA CONTRAPESO MANEJANDO LA CARA 1200 mm DEL PALETA. CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 5280 PALETAS. EL CENTRO DEL BLOQUE PUEDE SER CUALQUIERA DE LOS DOS, MANEJO DENTRO O MANEJO A TRAVÉS DE; LOS OTROS BLOQUES SON SIEMPRE MANEJO DENTRO. DIMENSIONES EN mm. (14)



C) Vida de almacenaje.

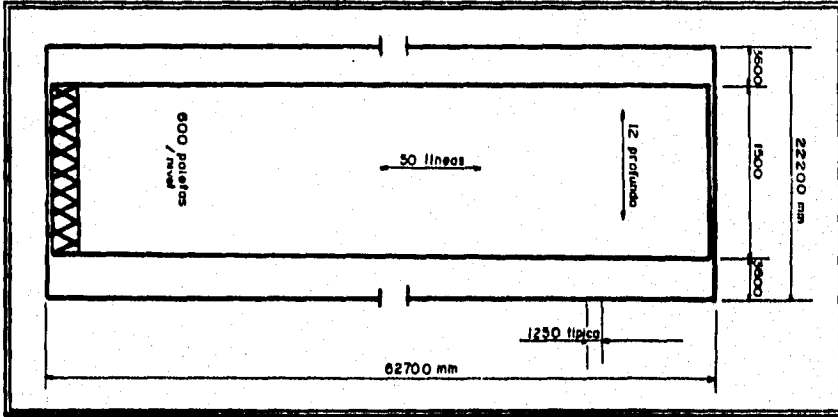
C.1) Primero dentro, primero fuera (FIFO); el sistema vida de almacenaje, tiene la misma configuración de callejón, como de estantería manejo dentro, excepto que cada plano de paletas es soportado en un pálido desperdiciado rodillo, rueda o sistema transportador.

Los tipos de cilindros o ruedas ampliados, dependen del peso de las cargas para ser almacenadas y la condición de las paletas en uso. Algo de los sistemas requerirán especiales obreros para las paletas, que son prisioneros dentro del sistema.

A lo largo de los callejones de la instalación, se diseña un separador de paletas que llena la línea con urgencia.

Para un plan típico de un vida de almacenaje con la horquilla entrando en la cara de dimensión 1.0 m, ver figura 74.

FIGURA 74. FIFO CON TENDENCIA A USAR UNA CARRETILLA CONTRAPESO MANEJANDO LA CARA DEL PALETA CON DIMENSIÓN 1000 mm. CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 3000 PALETAS. DIMENSIONES EN mm. (14)

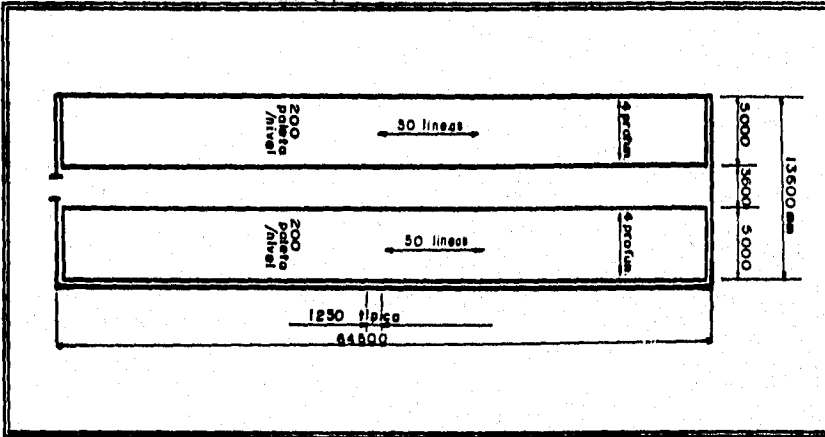


C.2) Duración dentro, primero fuera (LIFO); este es un sistema relativamente nuevo en el mercado, tiene la misma estructura básica como el sistema FIFO. Los paletas son situados uno u otro, en cilindros, guiadas, o placas.

Se lleva a cabo un empuje fuerte que es provisto por el manejo del equipo, esta es una limitación en la profundidad del sistema. Este sistema es arriba de 4 profundidades para 1000 kg paletas y arriba para 300- 500kg paletas.

Un plan típico de un LIFO es mostrado en la figura 75.

FIGURA 75. LIFO PARA USAR CON UNA CARRETILLA CONTRAPESO, MANEJANDO EL PALETA EN LA CARA DE DIMENSIÓN DE 1000 mm. CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 2000 PALETAS. DIMENSIONES EN mm. (14)

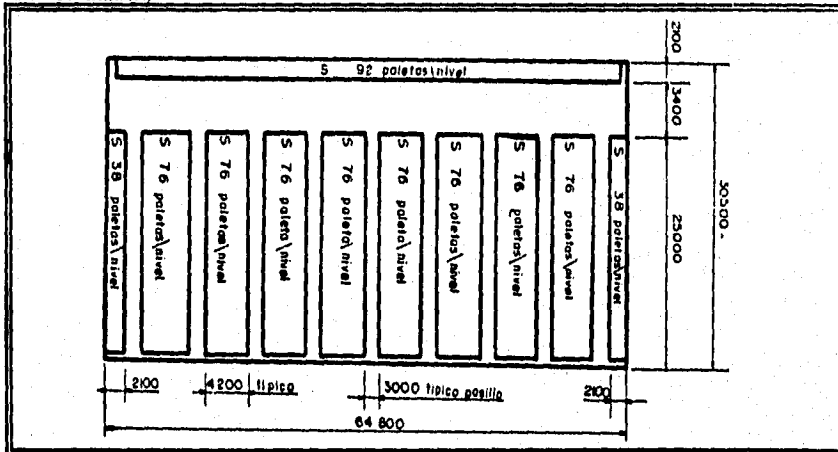


D) *Estantería estática doblemente profunda*; este sistema es básicamente la misma estructura de estantería como el APR, excepto que las paletas son almacenadas dos profundidades en cualquiera del acceso al pasillo, es decir, que 50% de todas las paletas se puede tener acceso inmediato. La ventaja principal sobre la estantería estática convencional APR, es que más del 30% de paletas pueden ser almacenadas en una área dada.

La altura completa de un almacén tiene que ser incrementada por 500 mm cuando se compara con una instalación estática equivalente. En el piso (donde está el primer paleta), esta paleta no puede ser manejada por una carretilla paleta.

Una típica instalación profunda tiende ser manejada en la cara de dimensión 1.2 m de la paleta, es mostrada en la figura 76.

FIGURA 76. INSTALACIÓN TÍPICA DE ESTANTERÍA DOBLEMENTE PROFUNDA PARA USO CON ADAPTADOR ESPECIAL CON TENDENCIA MANEJANDO EL PALETA EN LA CARA CON DIMENSIÓN DE 1200 mm. CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 3880 PALETAS. DIMENSIONES SON EN mm. (14)



E) Estantería de poder móvil.

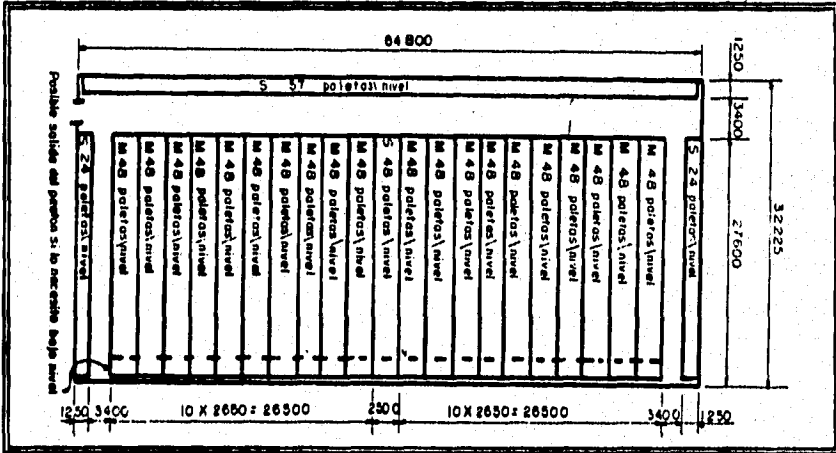
E.1) Estantería de poder móvil ajustable a paleta (PM APR); el concepto del diseño de la estantería es el mismo que como el APR. La diferencia mayor es que todo, excepto uno de los accesos a pasillos entre dos estantes son eliminados. Los estantes son mostrados en bases de potencia operacional que los mueve a la izquierda o a la derecha, dando acceso inmediato a todas las paletas. Los rieles son puestos en el piso, estos deben ponerse a ± 2 mm en 2 m. Para la seguridad se ponen unas barras/orillas hacia abajo, a cada lado del estante móvil con el fin de pararlos, para que ellos encuentren una obstrucción y no choquen entre sí. Estos sistemas dan acceso inmediato a cualquier paleta. El aumento en la capacidad del almacén es de 85 % sobre un sistema de estantería estática para paleta. Otra ventaja es que el FLT viaja distancias reducidas por arriba del 50%.

El sistema requiere una altura en la cámara similar a la instalación manejo dentro.

Un típico arreglo para PM APR, con la tendencia a usar una carretilla paleta entrando en la cara de 1.0 m del paleta, es mostrada en la figura 77.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

FIGURA 77. INSTALACIÓN TÍPICA DE ESTANTERÍA PODER MÓVIL CON TENDENCIA A SERVICIO A DOS CARRETTILLAS, MANEJANDO LA CARA DE DIMENSIÓN 1000 mm DEL PALETA. CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 5523 PALETAS. DIMENSIONES EN mm. (14)



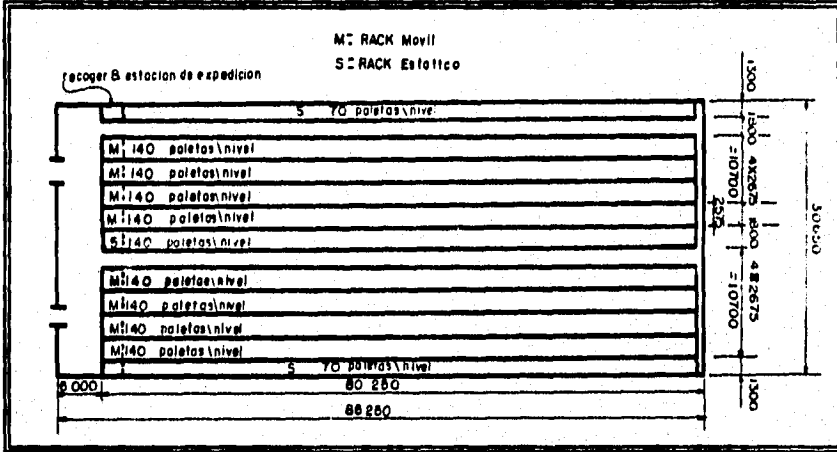
(14)

E.2) Poder móvil a pasillo estrecho ajustable a estantería de paleta (PM NAPR); Es básicamente el mismo concepto que los sistemas PM APR. Las diferencias mayores son, en primer lugar, el movimiento de pasillo es único, el cual es de 1.6 - 1.8 m de ancho, para el uso del acomodo de un pasillo estrecho para carretilla, segundo, las caras son guiadas e incorporadas dentro de la dentro de la base móvil, diseñada para la dirección de las carretillas; y tercera, P & D son situados en la posición final de todo el estante móvil. Todos los controles para iniciar el movimiento de los estantes son montados en el FLT.

Un típico arreglo es mostrado en la figura 78.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

FIGURA 78. INSTALACIÓN TÍPICA PM NAPR CON TENDENCIA A USAR DOS PASILLOS ESTRECHOS PARA CARRETHILLAS, MANEJANDO LA CARA DE DIMENSIÓN 1000 mm DEL PALETA. CAPACIDAD CON 5 PLANOS ES 7000 PALETAS. DIMENSIONES EN mm. (14)



A continuación se hace una comparación de los sistemas de estantería, las tablas 25 - 28 comparan las capacidades físicas, la tabla 25 los méritos en términos prácticos, y la tabla 28 los factores de capacidad y costos que influyen en sus valores completos para el dinero. (14)

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 25. RESUMEN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS DE LOS ARREGLOS (TEÓRICO). (14)

| | API- MIEN- TO EN BLO- QUE. | ESTAN- TERIA ESTÁ- TICA. | PASI- LLO ESTRE- CHO. | MANE- JO DEN- TRO - MANE- JO A TRAVÉS DE. | PISO | LIFO | ESTATI- CO DOBLE- MENTE PROFUN- DO. | PODER MÓVIL | PODER MÓVIL PASI- LLO ESTRE- CHO. |
|---|--|-----------------------------------|--------------------------------|---|-----------|------|--|----------------|--|
| No. DE PALETAS ALMACENA- DAS. | 5880 | 3030 | 4900 | 5280 | 3000 | 2000 | 3880 | 5323 | 7000 |
| VOLUMEN CÚBICO DE ALMACENAJE (m ³). | 17700 | 19424 | 25510 | 19895 | 1531 0 | 9380 | 19266 | 20270 | 25245 |
| VOLUMEN POR PALETA (m ³). | 3.01 | 6.41 | 5.21 | 3.77 | 5.10 | 4.69 | 4.96 | 3.67 | 3.61 |
| CLASIFICA- CIÓN BASADA EN VOLUMEN. | 1 | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 7 | 3 | 2 |
| AREA DEL SUELO POR PALETA INCLUYENDO PASADIZOS (m ²). | 1.77 | 3.37 | 2.70 | 1.94 | 2.32 | 2.13 | 2.55 | 1.89 | 1.86 |
| CLASIFICA- CIÓN BASADA EN AREA. | 1 | 9 | 8 | 4 | 6 | 5 | 7 | 3 | 2 |
| COSTOS DEL EQUIPO DE MANEJO COMPARADO PARA CARRETILLA CONTRAPESO USADA EN APILAMIENTO EN BLOQUE. | | 1.5 | 3.5 | 1.0 A 1.5 | 1.0 | 1.0 | 2.0 | 1.5 | 3.5 |
| NOTA 1. INCLUYE TODOS LOS PASADIZOS, PASILLOS, ESTRUCTURAS DE ESTANTES Y ESPACIO LIBRE RECOMENDADO PARA PALETA. | | | | | | | | | |
| NOTA 2. EXCLUYENDO ALGUNA ALTURA ADICIONAL NECESITADA PARA CIRCULACION DE AIRE SOBRE LA CIMA DEL PALETA. | | | | | | | | | |
| NOTA 3. TODOS LOS ARREGLOS SON BASADOS EN 1000 mm (40") x 1200 mm (48") x 1675 mm (66") TAMAÑO DE LA CARGA. | | | | | | | | | |

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 26. RESUMEN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS DE LOS ARREGLOS (PRACTICA). (10)

| | APILA- MIEN- TO EN BLO- QUE. | ESTAN- TERIA ESTA- TICA. | PASILLO ESTRE- CHO. | MANEJO DENTRO- MANEJO A TRAVÉS DE. | FIFO | LIFO | ESTATI- CO DOBLE- MENTE PROFUN- DO. | PODER MÓVIL | PODER MÓVIL PASI- LLO ESTRE- CHO. |
|---|--|-----------------------------------|---------------------------|--|------|------|--|----------------|--|
| NÚMERO DE PALE- TAS ALMACENA- DAS TEORICAMEN- TE. | 5880 | 3030 | 4900 | 5280 | 3000 | 2000 | 3880 | 5323 | 7000 |
| PÉRDIDAS DEBIDAS AL TIPO DE SISTEMA DE ALMACENAJE (%). | 44 | 10 | 10 | 41 | 39 | 39 | 25 | 10 | 10 |
| NÚMERO DE PALE- TAS ALMACENA- DAS EN LA PRACTICA. | 3292 | 2727 | 4410 | 3115 | 1830 | 1220 | 2910 | 4970 | 6300 |
| VOLUMEN POR PALETA (m ³). | 5.38 | 7.12 | 5.78 | 6.39 | 8.37 | 7.69 | 6.62 | 4.08 | 4.01 |
| CLASIFICACIÓN BASADA EN VOLÚ- MEN EN LA PRACTICA. | 3 | 7 | 4 | 5 | 9 | 8 | 6 | 2 | 1 |
| ÁREA DEL BUKLO POR PALETA INCLUYENDO PASADIZOS (m ²). | 3.16 | 3.75 | 3.00 | 3.29 | 3.80 | 3.49 | 3.40 | 2.10 | 2.07 |
| CLASIFICACIÓN BASADA EN EL ÁREA EN LA PRACTICA. | 4 | 8 | 3 | 5 | 9 | 7 | 6 | 2 | 1 |
| NOTA 1. INCLUYE TODOS LOS PASADIZOS, PASILLOS, ESTRUCTURAS DE ESTANTES Y ESPACIO LIBRE RECOMENDADO PARA PALETA. | | | | | | | | | |
| NOTA 2. EXCLUYENDO ALGUNA ALTURA ADICIONAL NECESITADA PARA CIRCULACIÓN DE AIRE SOBRE LA CIMA DEL PALETA. | | | | | | | | | |
| NOTA 3. TODOS LOS ARREGLOS SON BASADOS EN 1000 mm (40") x 1200 mm (48") x 1675 mm (66") TAMAÑO DE LA CARGA. | | | | | | | | | |

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 27. MÉRITOS RELATIVOS DE LOS DIFERENTES SISTEMAS DE ESTANTERÍAS. (10)

| | APILAMIENTO EN BLOQUE | | | | VIDA DE ALMACENA JE | | | | | | | |
|---|-----------------------|-----------------------------|------------------------------|--|---------------------|-----------------------------|----------------------------------|------|------|---|-------|--------------|
| | RAN- GO L1 BRE. | PONER CONVER TIDORES. | POS- TES PALE- TAS. | ESTAN- TERIA ESTÁ- TICA APR. | NAPR | MANE- JO DEN- TRO. | MANE- JO A TRA- VÉS DE. | FIFO | LIFO | ESTÁTI- CO DOBLE MENTE PROFUN- DO. | PMAPR | PMNA- PR. |
| utili- zación cúbica teórica. | ***** | ***** | ***** | * | *** | **** | **** | *** | *** | ** | **** | ***** |
| prác- tica. | *** | *** | *** | * | *** | *** | *** | ** | ** | ** | **** | ***** |
| pale- ta. | * | * | * | ***** | ***** | ** | ** | ** | ** | *** | ***** | ***** |
| rotación accesi- ble. | * | * | * | ***** | ***** | * | *** | **** | * | *** | ***** | ***** |
| No. de línea de pro- duc- to. | * | * | * | ***** | ***** | ** | ** | *** | *** | *** | ***** | ***** |
| falta de pro- duc- tos defiados | * | *** | *** | ** | **** | ** | ** | **** | **** | ** | *** | **** |
| con- trol de in- ven- tario. | * | * | * | ***** | ***** | *** | ***** | **** | *** | *** | ***** | ***** |
| tipo de sistema. | LIFO | LIFO | LIFO | RA | RA | LIFO | FIFO | FIFO | LIFO | LIFO | RA | RA |

NOTA: RA= ACCESOS AL AZAR.

CAPÍTULO III. TIPOS DE ACOMODOS Y DISTRIBUCIÓN INTERNA DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN CÁMARAS FRIGORÍFICAS.

TABLA 28. FACTORES ECONOMICOS PARA CADA SISTEMAS DE ESTANTERÍAS. (10)

| | APILAMIENTO EN BLOQUE. | | | ESTANTERÍA ESTÁTICA APR. | NAPR | MANEJO DENTRO. | MANEJO A TRAVÉS DE | VIDA DE ALMACENAJE. | | ESTÁTICO DOBLEMENTE PROFUNDO. | PM APR. | PMNA PR. |
|--|------------------------|----------------------|-----------------|--------------------------|-------------|----------------|--------------------|---------------------|--------------|-------------------------------|------------|-------------|
| | RANGO LBRE. | PONER CONVERSIDORES. | POSTES PALETAS. | | | | | FIFO | LIFO | | | |
| Área de almacén cubrida. | 80 | 80 | 80 | 39 | 60 | 75 | 75 | 70 | 70 | 55 | 85 | 88 |
| Incremento en almacén altura sobre 5 apilamientos en bloque de alto. | 0 | 0 | 0 | 1600 mm 36" | 1150 mm 42" | 1200mm 48" | 1200mm 48" | 2500 mm 100" | 2500 mm 100" | 1250mm 52" | 1200mm 48" | 1200 mm 48" |
| Mínima sugerencia profundidad de corridas de paletas. | 6 | 6 | 6 | 10 | 36 | 4 | 8 | 6 | - | 10 | 20 | 30 |
| Máxima sugerencia profundidad de corridas de paletas. | 6 | 6 | 6 | 30 | 80 | 10 | 20 | 20 | 4 | 30 | 60 | 80 |
| *Costo de la clasificación/paleta almacenada | | | | | | | | | | | | |
| Bajo. | paletas buenas | 37 | 43 | 19 | 25 | 32 | 36 | 85 | 85 | 24 | 34 | 63 |
| Alto. | y load | 68 | 95 | 23 | 30 | 43 | 48 | 140 | 140 | 31 | 89 | 110 |
| Sugerido a piso a la cima de cima de la paleta (1675 mm, 5'6" altura). 5 altura. | 8.5m | 8.5m | 8.5m | 9.5m | 9.65m | 9.7m | 9.7m | 11m | 11m | 9.75m | 9.7m | 9.7m |

COSTO DE LA CLASIFICACIÓN/PALETA ALMACENADA INCLUYENDO EQUIPO DE ALMACENAJE SOLAMENTE. (PRECIOS DE 1990).



CAPITULO IV.

ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN
FRIGORÍFICO.

4.1 ASPECTOS GENERALES.

Podemos definir en términos generales la administración como el dirigir los recursos físicos, materiales y humanos, con una orientación definida, hacia las metas y objetivos de la negociación. A 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, donde 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. (2).

La organización interna de un almacén tiene mucho que ver con el éxito de su funcionamiento. Enseguida se dan algunas guías de organización, que se aplican a los puestos administrativos y de oficina de los almacenes:

1. La autoridad y la responsabilidad deberán alinearse, para evitar que haya una de ellas sin la otra.
2. Los puestos administrativos y de oficina se establecerán de acuerdo con las funciones, tales como, programación, archivo y toma de pedidos, y no por la línea de productos, o sea el manejo de todo el trabajo relacionado con un producto X.
3. Mediante un continuo programa de adiestramiento, los gerentes de almacenes deben cerciorarse de que más de una persona conozca los deberes de cada puesto, de modo que, el almacén pueda seguir funcionando en caso de que ocurra una ausencia inesperada.
4. Los deberes administrativos y de oficina, se especificarán en forma de instrucciones de tareas contenidas en un manual de almacenes.
5. Se establecerán los procedimientos apropiados para asegurar una eficaz responsabilidad física de los inventarios.
6. Es muy importante que los empleados del almacenamiento reciban un entrenamiento firme y equitativo a causa del grave riesgo del manejo de daños y pérdidas debidas a robos.

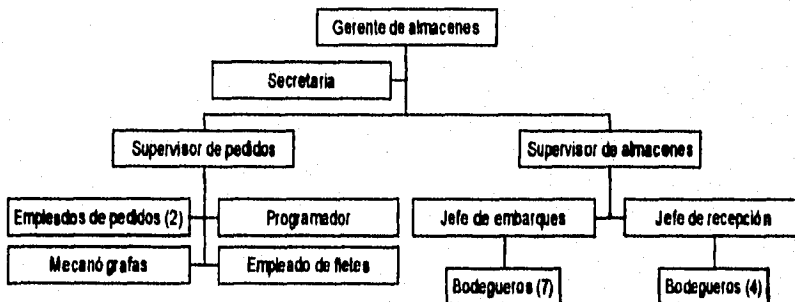
El cuadro 4.1 muestra la organización para un almacén con un personal aproximado de 20 individuos. Las funciones y deberes de cada puesto se dan a continuación.

Gerente de almacenamiento. Será responsable del funcionamiento de todo el almacén, y deberá cerciorarse de que se cubran todos los deberes y funciones. Ayuda en las zonas débiles hasta que puedan reforzarse. Ocupa los puestos del supervisor de pedidos o del supervisor del almacén cuando estén ausentes. Se preocupará constantemente del eficaz y eficiente funcionamiento de todo el almacén, de acuerdo con los objetivos de ésta y de la compañía. Dará especial atención a la seguridad personal de los empleados, al servicio, a los informes del almacén y al adiestramiento del personal. Planeará el futuro y constante mejoramiento de las operaciones del almacén.

Secretaria del gerente. Desempeñará el trabajo de secretaria del gerente del almacén y de los supervisores. Llevará los archivos y registros confidenciales del gerente. Preparará los informes de los almacenes, y clasificará y distribuirá la correspondencia. Desempeñará los demás trabajos de rutina de la oficina, para que el gerente esté en libertad de tomar las decisiones importantes y se encargue de la planeación. Conocerá los deberes de las demás mecanógrafas y les ayudará a desempeñarlos durante los periodos de exceso de trabajo y durante las ausencias de las mecanógrafas regulares de los pedidos.

Supervisor de pedidos. Será responsable de tomar los pedidos de ventas, programar las recepciones y los embarques, mantener los registros de inventario, ordenar la reposición de existencias, autorizar a los transportadores, consolidar los embarques y supervisar al personal de que desempeñe esas funciones. Ocupará el puesto del gerente durante su ausencia.

4.1 Organización de almacenes.



(3)

Empleado de pedidos. Tomará los pedidos telefónicos de los clientes y contestarán las preguntas sobre disponibilidad de existencias. Completarán los pedidos telefónicos y por correo para que se escriban a máquina. Harán las notaciones en los registros de inventario, y prepararán los pedidos para reposición de existencias.

Mecanógrafas. Escribirán a máquina los pedidos para los empleados de pedidos. Desempeñarán los trabajos de oficina del departamento de pedidos. Desempeñarán las funciones de toma de pedidos durante periodos excesivo de trabajo, o durante la ausencia de los empleados responsables. Suplirán a la secretaria del gerente durante sus ausencias.

Programador. Planeará el trabajo del almacén. Programará la llegada y la salida de embarques, para aprovechar mejor tanto la mano de obra como el equipo, mientras que proporciona un nivel aceptable de servicio a los clientes. Mantendrá una disposición gráfica del almacén, y designará zonas de almacenaje para los materiales que lleguen. Conocerá los deberes de los empleados de pedidos y de carga, y ayudará a desempeñarlos durante los periodos de trabajo excesivo y en caso de ausencia.

Empleado de fletes. Se encargará de la preparación de las rutas de todos los embarques que salgan, y de aquellos que lleguen, en los que la bodega pague los fletes. Seleccionará los transportadores y pedirá los servicios de acarreo. Tomará las órdenes de embarque del programador, y consolidará los pedidos para obtener ahorros en fletes. Auditará los conocimientos de embarque del almacén. Archivará las reclamaciones relacionadas que salen. Conocerá el trabajo del programador, y le ayudará cuando sea necesario. El programador y el

empleado de fletes trabajarán en conjunto, para coordinar los trabajos de almacenamiento y transportación, a fin de obtener los costos netos más bajos.

Supervisor del almacén. Será responsable de la supervisión de los empleados que reciben sueldos por hora, inclusive los conductores de camiones, si el almacén tiene su propia flotilla. Mantendrá limpia y ordenada la bodega. Cuidará de la seguridad del personal del almacén, y protegerá los inventarios y el equipo contra daños, pérdidas y robos. Se encargará del mantenimiento adecuado del edificio y del equipo. Conocerá todas las funciones de manejo y almacenaje, y sustituirá en sus puestos a los sobrestantes durante sus ausencias.

Sobrestantes. Son empleados pagados por hora, que supervisan a otros empleados también pagados por horas. Desempeñan trabajos de manejo y almacenaje, juntamente con sus compañeros. El supervisor del almacén asignará ciertas funciones a un sobrestante, así como la autoridad requerida para vigilar que otros cumplan con sus asignaciones. Si el almacén es grande, será mejor que el personal asalariado desempeñe estos puntos. Sin embargo, la flexibilidad de la clasificación de los sobrestantes, es una ventaja que hay que considerar. Si el volumen de operaciones en el almacén es suficiente para mantener dos sobrestantes, se asignará a uno de ellos las funciones de recepción y almacenaje, y al otro las de surtido y embarque de pedidos. La división de las funciones de recepción y de embarque, refuerza los controles de responsabilidad y de seguridad. (3).

4.2 ADMINISTRACIÓN DEL ALMACENAMIENTO DE PROVISIONES.

Una buena administración del almacenamiento puede contribuir en gran parte a mantener bajos los costos de operación. Las oportunidades para incrementar las utilidades son mayores cuando hay un control efectivo de mermas, robos y del manejo innecesario de los alimentos.

Hay tres factores que requieren una consideración especial en lo que concierne a disposición del área de almacenamiento.

- a) Frecuencia de uso: Los artículos que se usan con mayor frecuencia deben almacenarse más cerca del lugar donde se usan. Esto ahorra tiempo en el manejo y la ubicación de la mercancía, y a la hora de hacer el inventario.

b) Requerimiento de espacio: la rotación y la frecuencia de las entregas son importantes para determinar qué tan grande debe ser el almacén y qué tipos de instalaciones se requieren. Si los alimentos que se reciben y salen diariamente, los requerimientos de espacio de almacenamiento no serán muy grandes; si las entregas se hacen sólo una vez a la semana o cada quincena, se necesitará mayor espacio para almacenarlas.

c) Características de los artículos: el volumen, peso, forma y aspecto perecedero y facilidad con la cual los artículos se extravían o son hurtados influyen en la forma en que debe disponerse y operarse el almacén.

El manejo y las prácticas de almacenamiento deficientes pueden significar menores ventas, un incremento en el costo de los alimentos y una pérdida de utilidades, de manera que el cuidado adecuado de los alimentos almacenados se clasifica como una máxima prioridad en cualquier establecimiento que se dedique al servicio de alimentos. En general el operador de un servicio de alimentos necesita manejar todos los comestibles de tal manera que durante el almacenamiento haya un mínimo de crecimiento y acción de bacterias, fermentos y moho.

Aún cuando todos los alimentos son perecederos, algunos pierden calidad en una proporción suficiente lenta para que se les conozca como semiperecederos, para distinguirlos de los perecederos, que pierden calidad en una proporción muy rápida.

Como regla general, los alimentos semiperecederos no requieren refrigeración. Sin embargo, es necesario protegerlos del calor y de la humedad excesivos, de los insectos y roedores.

Contrario a la creencia común, las mercancías enlatadas no duran eternamente; casi todos los alimentos enlatados pueden almacenarse satisfactoriamente durante un año, bajo las mejores condiciones. Pero bajo condiciones inadecuadas, pierden su sabor, textura y valor alimenticio. Una buena idea es especificar "sólo productos recientemente" en la compra de frutas y verduras de lata.

Todos los alimentos perecederos necesitan almacenaje refrigerado de una u otra clase, dado que la temperatura es un factor vital en lo que se refiere al lapso de tiempo que dichos alimentos conservan su calidad.

Es importante mencionar y tomar en cuenta que el artículo más importante del equipo que se emplea en un almacén refrigerado es el termómetro, y es esencial un termómetro

confiable para asegurarse de que se mantenga a una temperatura adecuada dentro de las áreas de refrigeración. Se recomienda una con cuadrante en la parte externa del refrigerador en donde se indica la temperatura que hay en el interior. Se debe efectuar una lectura diaria, a intervalos regulares, ya que un aumento en la temperatura afecta rápidamente la calidad de los alimentos perecederos.

La temperatura varía un tanto en el interior de los refrigeradores, y en algunos sitios no desciende tanto como en otros. Estos sitios de calor pueden localizarse instalando un termómetro en diferentes áreas y tomando la lectura cada hora durante tres o cuatro horas. Una vez que se ha encontrado el área de más calor, se instala un termómetro allí y el termostato se ajusta de tal manera que la temperatura de almacenamiento que marca ese termómetro esté en el nivel recomendado.

Todos los empleados de un almacén de alimentos deberán reconocer la importancia de almacenar los alimentos en forma adecuada. La práctica inadecuada al almacenar es motivo de desperdicio, incrementando el costo de los alimentos. Los métodos eficientes ahorran espacio y hacen que el manejo de los alimentos se facilite más, y junto con las instalaciones adecuadas de almacenamiento para proteger la calidad, reducen o eliminan el desperdicio y mantienen al mínimo el costo de los alimentos. También dan por resultado una mayor satisfacción de la clientela y pueden ser la clave para un incremento en las utilidades.

He aquí algunas recomendaciones generales concernientes a las prácticas para el almacenamiento de víveres:

● *Almacenamiento refrigerado.*

Refrigerar todos los artículos perecederos tan pronto como se reciban. Es conveniente anotar la fecha de entrega en el envase.

Examinar las frutas, verduras y legumbres frescas antes de almacenarlas.

Verificar su grado de madurez y usar de inmediato los artículos muy maduros.

Dejar la envoltura de papel a las frutas para mantenerlas limpias y reducir la pérdida de humedad.

Examinar las verduras para ver si tienen hojas marchitas, y quitarlas antes de guardarlas.

Almacenar los alimentos que absorben olores lejos de los que los despiden.

Mantener un programa de servicio regular de compresores, condensadores y motores, y encargársele de ese servicio a un mecánico competente en refrigeración.

• *Almacenamiento congelado.*

Mantener el congelador a -17.8°C o más bajo.

Guardar los alimentos congelados en sus envases originales.

Envolver las cajas dañadas en papel aluminio a prueba de humedad.

No volver a congelar alimentos congelados que se han deshielado. Refrigerarlos para usarlos dentro de las siguientes 24 hr., si los alimentos están en buenas condiciones. (22).

4.3 ORGANIZACIÓN CONTABLE DE LOS ALMACENES.

Hay dos aspectos esenciales en un buen control del almacén. Uno de ellos es un individuo capaz que pueda asumir la responsabilidad de todos los alimentos que entran en el almacén y salen de él. El otro es una serie de formas suficientes para ejercer el control deseado. El registro de recepción de productos y la requisición para el almacén muestran lo que ha entrado en el almacén y lo que ha salido de él.

Para un buen control del almacén, es necesario que haya una persona responsable. En las operaciones más extensas de servicio de alimentos, ese trabajo puede ser de tiempo completo, y en otras más pequeñas es posible asignar otras tareas, además del control del almacén. También puede desempeñar el trabajo de encargado de la recepción de las mercancías.

Las obligaciones de quien está a cargo del almacén varían considerablemente, dependiendo de la organización, de su tamaño y sus normas; sin embargo, las siguientes obligaciones primordiales están indicadas para una operación eficiente del almacén:

- recepción de los alimentos que se entregan,
- verificación de los alimentos en el almacén,
- mantenimiento del orden y limpieza del almacén,
- salida de los alimentos a la presentación de la requisición adecuada,
- ayuda en la toma de inventarios,
- ayuda para marcar los precios de los alimentos que hay en el almacén,

- * reporte de los alimentos cuya existencia se ha agotado, y
- * necesidad de nuevos pedidos,
- * notificar a la persona indicada acerca de los alimentos que tienen un movimiento lento, de los que se han olvidado y empiezan a perder su calidad, y de alimentos pedidos pero que aún no se reciben.

El desempeño efectivo de estas obligaciones de parte de una persona responsable y eficiente encargada del almacén, no sólo hace posible la obtención rápida de las cifras exactas del costo de los alimentos, sino que también contribuye a la eficiencia general del establecimiento del servicio de alimentos. (22)

4.3.1 Formas de Almacenamiento Necesarias para un buen control.

Se necesitan dos formas para controlar y registrar la información sobre el movimiento de alimentos que entran al almacén y los que salen de él: el registro de recepción y la requisición para el almacén. Además de estas dos formas será necesario hacer una inspección de fallas.

Registro de recepción. Todas las entregas que se reciben se anotan en el registro de recepción, ya que éste es su propósito y su función. Si se hace un uso correcto de él, dicho instrumento muy valioso para la gerencia, pues ofrece una comparación de las compras diarias. Este registro también es necesario para calcular el costo diario de los alimentos. En la tabla 29 se muestra una forma típica de recepción.

TABLA 29. REGISTRO DE RECEPCIÓN. (22)

Informe diario del empleado encargado de la recepción. Número _____
Fecha _____

| Vendedor número de factura. | Cantidad | Unidad | Descripción. | Precio por unidad | Cantidad. | Distribución diaria de la compra | | | |
|-----------------------------|----------|--------|--------------|-------------------|-----------|----------------------------------|---------------------|------------------------|-----------|
| | | | | | | Cantidad total. | Alimentos directos. | Alimentos almacenados. | Diversos. |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Es muy sencillo usar esta forma. Todas las compras de alimentos que se envían directamente a la cocina para usarse el mismo día se anotan bajo el encabezado de alimentos directos. Todas las compras que se envían al almacén aparecen bajo alimentos almacenados. Estos últimos incluyen las compras que van a las cajas de almacenamiento de carnes, congelador, y otros productos que se convierten en parte del inventario del almacén, bajo el control del almacenista. Todos los artículos no alimenticios, como productos de limpieza, aparecen bajo el encabezado de diversos.

El registro de recepción, lo mismo que el resumen de los costos diarios de los alimentos, pueden usarse para obtener un detalle de los gastos de los alimentos, divididos en categorías tales como carnes, productos lácteos y verduras y legumbres frescas, si se suman las columnas de los respectivos encabezados.

Requisición para el almacén. A fin de asegurar un control estrecho de la salida de los alimentos del almacén, son necesarias las formas de requisición. Únicamente se dará salida a los alimentos a la presentación de una forma de esta naturaleza. En la tabla 30 se muestra una típica forma de requisición. Cuenta con espacio para la fecha, el departamento, la calidad y peso del artículo, y para la firma de la persona autorizada para llenar dicha requisición. También hay un espacio para la firma de la persona que recibe los alimentos.

El empleado del almacén puede encargarse de anotar los precios en la requisición, o si no la oficina de contabilidad se encargará de hacerlo. Si el empleado del almacén es quien anota los precios, debe disponer de una libreta de precios o de un archivo con las tarjetas de los precios en el almacén. Es necesario anotar cada día los nuevos precios, tomándolos del registro de recepción o de las facturas.

TABLA 30. FORMA DE REQUISICIÓN. (22)

| REQUISICIÓN DE ALIMENTOS. | | | | |
|---------------------------|---------|--------------|--------------------|--------------|
| | | | | Fecha |
| | | | | Departamento |
| Número. | Unidad. | Descripción. | Precio por unidad. | Extensión. |
| | | | | |
| Autorizado por _____ | | | Recibido por _____ | |

Inspección del almacén en busca de fallas estructurales. Lo probable es que la administración deba llevar registros contables detallados, pero ha de hacerse que tanto el encargado del almacén como la administración local reconozcan y acepten la necesidad de que se hagan reportes exactos, en cualquier momento que sean necesarios, respecto a cualquier deterioro observado o que sea de prever. El oficial del proyecto deberá procurar que estos reportes se pongan, con toda seguridad, a su disposición así como de la autoridad local responsable. Si se han establecido formularios por triplicado para estas relaciones (véase la tabla 31), con ello se ayudará en gran manera a que se observen estas reglas en los depósitos centrales, así como en otros lugares. (5), (22)

TABLA 31. DISPOSICIÓN QUE SUGIERE PARA FORMULARIOS DE REPORTES POR TRIPLICADO PARA QUE LOS UTILICEN LOS ENCARGADOS DE ALMACÉN EN LOS REPORTES REFERENTES A LAS EXISTENCIAS O AL ESTADO DEL ALMACÉN. (5)

| INFORME DE ALMACEN | |
|-----------------------------------|------------------------|
| Almacén: (Nombre y emplazamiento) | |
| Fecha: (Fecha del reporte) | |
| Producto/estructura afectados: | |
| Estado: | |
| Fecha en que se observó: | |
| Gravedad: | |
| Acción que se sugiere: | |
| Acciones emprendidas: | |
| | Encargado del almacén. |

4.3.1.1 La ficha de almacén y la ficha de paletización.

La ficha de almacén. El documento base de la organización contable del almacén es la ficha de almacén (Tabla 32), que puede presentar distintos formatos de acuerdo con los datos que debe contener. Para estudiar el tipo de ficha a emplear conviene establecer los fines que debe satisfacer esta ficha, a saber:

1. controlar los movimientos y existencias de cada artículo;
2. indicar los niveles de los stocks para proceder al oportuno reaprovisionamiento de los mismos;
3. facilitar las operaciones de inventario;
4. cumplir las disposiciones legales.

La forma más tradicional de ficha es la que lista las entradas y salidas de materiales indicando los extremos relativos a la cantidad, datos y otros elementos concretos del movimiento. La evaluación más reciente de las técnicas de inventario ha determinado que se haya pasado de una contabilidad elemental a otra más compleja, incluyendo elementos relativos a las previsiones de entradas y salidas, es decir: la disponibilidad de los materiales cuyo suministro haya sido ya comprometido según su aprovisionamiento se encuentre en curso de pedido o de entrega. La introducción de este y otros elementos de previsión hace mucho más racional y realista la situación del almacén. (23)

TABLA 32. FACSIMIL DE FICHA DE ALMACÉN. (23)

| Descripción del artículo: | | | | Niveles de lanzamiento | | | |
|-----------------------------------|-------------|-----------------------------------|----------|------------------------------------|-------|------------|-------|
| Código tipo de documento: | | 4- Enviado a depósito cliente | | 9- Salidas Internos Depósito | | | |
| 0- Rectifica movimiento mercancía | | 5- Para a depósito | | | | | |
| 1- Aviso de expedición | | 6- Reaprovision a depósito | | | | | |
| 2- Orden de expedición | | 7- Envío entre org. | | | | | |
| 3- Enviado a fábrica | | 8- Rectifica movimiento mercancía | | | | | |
| Fecha | Nº registro | Documento | Descarga | Carga | Stock | Nº control | Notas |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

La ficha de palpación. Es una hoja de papel de formato normalizado (21 X 29.7 italiano), en ella están trazados marcos, destinados a recibir los "paquetes de la palpación", un refuerzo de estos trazos permite la localización rápida de un producto dado.

Otros marcos son provistos para los planes y croquis, que permiten visualizar las cifras, y gracias a ello, no equivocarse al tomar otros paquetes.

Una típica ficha de palpación es mostrada en el tabla 33. Este tipo de fichas son mucho más completas, ya que contempla aspectos importantes, tales como el proyecto de palpación, el proyecto de cargamento, así como el detalle más específico del producto manejado. (15)

TABLA 33. FICHA DE PALETIZACIÓN. (6)

| FICHA TÉCNICA DE PALETIZACIÓN | | REF. Nº 1 | | FORMA DE ENTREGA: | | |
|--|---|---------------------------|-------------|-------------------------|------------|------------|
| DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO | | CÓDIGO DE PRODUCTO | | DEPÓSITO DE ASISTENCIA: | | |
| ESPAÑA EXPORTACIÓN | | ESCALA DE DISPONIBILIDAD: | | | | |
| EMPAQUE CASA) (LATA BARRO) (ESTUQUE BARRILETA) o (LOTES DE CASCARILLA) (BOLSAS PROYECTO DE PALETIZACIÓN | MODIFICACIONES DEL PRODUCTO (IDONEIDAD EXTRAÍDAS) | tipo | profundidad | anchura | altura | peso bruto |
| | | profundidad | anchura | altura | peso bruto | peso neto |
| VISTA EN PERSPECTIVA -200- -100- -100- -50- -50- -0- | COMERCIALIZACIÓN DE LA CARGA MATERIAL (MATERIA PRIMARIA) | profundidad | anchura | altura | peso bruto | peso neto |
| | | profundidad | anchura | altura | peso bruto | peso neto |
| PROYECTO DE CARCAMENTO | COMERCIALIZACIÓN DE LA CARGA MATERIAL (MATERIA PRIMARIA) | profundidad | anchura | altura | peso bruto | peso neto |
| | | profundidad | anchura | altura | peso bruto | peso neto |

4.3.2 Clasificación de las Mercancías.

Uno de los problemas fundamentales de la organización de los almacenes es el de la clasificación y codificación de las mercancías. Clasificar objetos significa reagruparlos en clases previamente definidas con el fin de facilitar su localización y un mejor conocimiento de las diversas partidas.

La clasificación es una técnica para la identificación y el reagrupamiento sistemático de las partidas similares que pueden diferenciarse después según su tipología fundamental. Por clasificación se entiende la definición de las operaciones a realizar para asignar símbolos y "códigos" y el sistema mismo de símbolos empleados de acuerdo con un plan sistemático con el fin de asignar la categoría a la que pertenece cada artículo.

La clasificación es la base de la organización del almacén. Sin la clasificación no puede haber contabilidad: no se sabría lo que el almacén tiene ni lo que falta. La importancia

de la clasificación en grande y, desde luego, no inferior a la de la clasificación. Es aquí que
consideramos indispensable el conocimiento de los términos de clasificación y clasificación

El fenómeno presenta, como mínimo, dos aspectos: uno estático y otro dinámico. El
aspecto estático se revela todas las veces que el sistema de clasificación se propone la idea de
clasificación y asociación de un objeto. Es el caso de las clasificaciones en las que un elemento
particular de clasificación puede significar la totalidad de las propiedades comunes a
los miembros

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación. Se refiere a
los cambios que se producen en el sistema de clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto estático se refiere a la base científica de la clasificación.

El aspecto dinámico se refiere a la base científica de la clasificación.

de la clasificación es grande y, desde luego, no inferior a la de la codificación. De aquí que consideremos indispensable el conocimiento de las técnicas de clasificación y codificación.

El fenómeno presenta, como mínimo, dos aspectos: uno estático y otro dinámico. El aspecto estático se revela todas las veces que el sistema de clasificación se propone facilitar la colocación y localización de un objeto. Es el caso de los almacenes en los que un sistema apropiado de clasificación puede simplificar la localización de las mercancías conservadas en los mismos.

El aspecto dinámico se revela cuando los datos contenidos en los documentos clasificados son sometidos a una serie de elaboraciones.

4.3.2.1 El plan de clasificación.

La elección de los criterios concretos a seguir para la adopción de un sistema de clasificación debe ser realizada de acuerdo con un plan, estructurado con el fin de garantizar la más completa homogeneidad de estos criterios. De ahí la necesidad de definir los objetos perseguidos, conocer los materiales a clasificar y las técnicas de clasificación existentes.

Es imposible definir con carácter general un sistema óptimo de clasificación. Pero, en cualquier caso, hay que tener presente que:

- el sistema adoptado ha de ser sencillo;
- debe simplificar al máximo la emisión y localización de documentos;
- debe tener en cuenta las necesidades de los diferentes departamentos implicados.

El plan debe prever la posibilidad de que cada artículo disponga de un sitio y sólo de uno, y además, la posibilidad de procesar automáticamente los datos objeto de la clasificación. Cuando se hable de clasificación, conviene fijar el concepto de que cada elemento puede aparecer sólo en una única clase.

En cualquier caso, hay que evitar que unos criterios de clasificación diversos, procedentes tal vez de órganos diferentes, puedan inferir o superponerse a los utilizados en el almacén.

4.3.2.2 La codificación.

Tipos de código. Existen varios sistemas de codificación, con diferentes potencialidades. La creación de un sistema de clasificación basado en un código puede utilizar tres vías fundamentales:

1. utilizando símbolos exclusivamente alfabéticos;
2. utilizando símbolos exclusivamente numéricos;
3. utilizando símbolos alfanuméricos, es decir, mixtos.

Los símbolos exclusivamente *alfabéticos* constituyen un tipo de código escasamente útil. Ofrecen una sola ventaja, pero muchas desventajas. La ventaja reside en la gran potencialidad teórica de una codificación alfabética. Las desventajas son las derivadas del hecho de que, en el sistema literal, resulta más difícil determinar y ordenar los objetos, al ser, como es, fácil de comprobar y menos intuitivo. Por el contrario, la codificación alfabética es absolutamente inadecuada para el tratamiento automático de la información.

La codificación *numérica* utilizada los números de la serie natural, es decir, del 0 al 9. A diferencia de las letras, los códigos numéricos pueden ser tratados con mayor agilidad y son inmediatamente comprensibles. La única desventaja de la codificación numérica reside esencialmente en su mayor potencialidad teórica.

Los códigos o símbolos de los artículos están constituidos, en el caso de la codificación *mixta*, por números y letras. Las ventajas de este tipo de codificación son las siguientes:

- una potencialidad teórica superior a la de la codificación numérica;
- una mayor elasticidad del código, que puede ampliarse añadiendo nuevas letras (lo que contribuye a aumentar la expresividad del código).

Las desventajas son:

- una potencialidad teórica inferior a la de la codificación literal;
- una adaptabilidad al tratamiento automático prácticamente nula.

Cualquiera que sea el tipo de caracteres utilizados, un sistema satisfactorio de codificación debe ser tal que garantice la existencia de una relación biunívoca entre cada valor del código y cada uno de los elementos clasificados. Conviene también señalar que la codificación es una técnica que permite analizar mejor la clasificación.

Los criterios básicos que deben inspirar la elaboración de un código son los siguientes:

- a) Por estructura: el reagrupamiento se realiza en la base a la calidad intrínseca de los diferentes elementos;
- b) Por función: el reagrupamiento se realiza en función del conjunto del que van a formar parte los elementos a clasificar;
- c) Por localización: la formación de las clases se basa en el lugar donde se encuentra cada elemento;
- d) Mixto: la clasificación mixta es aquella en la que unos elementos siguen el criterio estructural y otros el funcional o el locacional.

Para definir la forma de articular un sistema de codificación, es necesario establecer, como mínimo, dos condiciones previas:

- describir solamente sistemas numéricos de codificación, en cuanto son los únicos que pueden satisfacer realmente todos los requisitos;
- evitar los sistemas numéricos puramente progresivos, en cuanto que se oponen a la técnica de subdivisión en clases.

La codificación por *escalones* consiste en asignar a determinados grupos de elementos un cierto número de cifras. Los escalones pueden tener diferentes amplitudes. La codificación por escalones representa sólo un principio rudimentario de clasificación. Aunque el método es recomendable por su gran sencillez de manejo, elasticidad y brevedad del código, presenta algunos inconvenientes como la dificultad de análisis y la escasa expresividad del código.

La codificación por el *método decimal puro* consiste en que cada una de las cifras que va del 0 al 9 identifica una sola clase. Todo el conjunto de elementos a clasificar ha de dividirse, por lo tanto, en diez grupos que se pueden llamar fundamentales. Cada una de estas clases fundamentales puede después subdividirse en otras diez clases secundarias, numeradas también del 0 al 9, y así sucesivamente. Las ventajas de la clasificación decimal pura son la inequívocabilidad y la identificación inmediata de las clases y subclases; las desventajas son las derivadas de la rigidez del método y la imposibilidad de llegar a ciertos criterios de homogeneidad, produciendo, como consecuencia, un desequilibrio en la clasificación.

Los códigos basados en los *métodos decimales derivados* permiten la identificación de una clase, mediante una sola o varias cifras según la necesidad de la clasificación. Las ventajas del método derivado consisten en una mayor elasticidad del código y en la disponibilidad de un mayor número de posiciones; las dos ventajas son: la escasa linealidad del esquema y el mayor número de clases que ponen el código.

A la hora de fijar la dimensión de un código, hay que procurar que el estado inicial de la clasificación diste mucho de estar saturado y que, por otro lado, la no utilización de una o más de las clases fundamentales reduce enormemente la potencialidad teórica de la clasificación. En base a estas razones algunos autores recomiendan respetar la regla de que la saturación inicial no sea superior al 10 % de la capacidad del código. (23).

4.3.3 El inventario.

Relevante y fundamental para el correcto ejercicio de un control del almacén es la fase operativa del control de las existencias y del análisis del inventario. Los factores que condicionan esta operación son muy complejos, agravados por el hecho de que ha de realizarse, normalmente, en un plazo bastante breve. El éxito de esta operación depende en gran medida del nivel organizativo del almacén.

El control de las existencias debe ser continuo o intermitente. El control *continuo* desde el punto de vista contable se deriva de un procedimiento correcto de registro. Este sistema puede ser perfeccionado mediante un control *intermitente*, realizado físicamente en el almacén con el objeto de confirmar si las cantidades en las fichas u otro soporte de registro coinciden con el contenido de la zona reservada a las mismas.

El caso más completo de control de las existencias, aunque aplicado con escasa frecuencia dada la enormidad de trabajo que supone, es el inventario. El inventario, normalmente anual o semestral, es una operación que debe ser planificada hasta el mínimo detalle tanto organizativa como operativamente.

En concreto, el objeto de esta planificación debe ser:

1. La determinación del período de inventario, que implica la interrupción de las actividades, al menos por sectores, con las consecuencias previsibles.
2. La definición de los criterios organizativos del análisis, con referencia a los problemas de responsabilidad del trabajo, entidad del personal implicado, normas y modalidad de instrucciones y del empleo del personal.
3. Elección de la modalidad contable y ejecutiva para la realización del inventario. (23).

4.3.3.1 Realización del inventario físico anual.

Muchas compañías efectúan un inventario físico anual, cuya finalidad es convencer a los auditores de que los registros del inventario representan finalmente el valor de este activo principal. Para los miembros del departamento de planeación tiene más interés inmediato el uso de datos recabados del inventario físico para corregir los errores que hayan ocurrido en sus registros a lo largo del año. La responsabilidad de realizar el inventario físico suele recaer en el gerente de materias, quien debe cerciorarse de que se apliquen técnicas idóneas para obtener el máximo beneficio de los grandes gastos que supone esta tarea.

Hacer un inventario se parece mucho a la pintura: los resultados dependen principalmente del grado de preparación. La preparación de la realización del inventario físico consta de cuatro fases:

1. Manejo de inventarios (preparativos).

Arreglar los materiales y ponerlos en el sitio apropiado para que puedan ser inventariados fácilmente.

2. Identificación.

La calidad del inventario depende de la precisión de la identificación de las partes, y hay pocas personas que pueden identificarlas. El trabajo de identificación debe estar terminado antes de hacer el recuento físico.

3. Instrucción.

Hacer que todos sepan lo que tienen que hacer al realizar el inventario: que cosas han de inventariarse y cuales no, así las reglas de control que es preciso observar.

4. Adiestramiento.

Se deben enseñar las técnicas de conteo y comprobación a los que realizarán esas tareas. Como el inventario físico se hace cada año, incluso el personal con experiencia necesita volver a estudiar esas técnicas.

Al hacer el inventario se siguen generalmente cuatro pasos:

- 1) Contar los bienes y anotar la cuenta en un boleto que se deje en el material.
- 2) Verificar la cuenta volviendo a contar o por muestreo.
- 3) Listar los componentes del inventario en cada departamento a partir de los boletos.
- 4) Ajustar los registros de inventario teniendo en cuenta las diferencias entre el registro y las cantidades físicas y el dinero. El recuento debe hacerse con elementos que muestran nobles discrepancias. El gerente de materiales no debe asumir un actitud pasiva ante el inventario físico anual, aún cuando no se le encomiende directamente. Su personal de planeación habrá de participar en la organización del inventario y en la supervisión de su realización. También deberán estar disponibles para contestar preguntas referentes al procedimiento o a la identificación mientras que se hace el inventario. También habrán de contar con equipos de comprobación de manera que, a medida que los inventarios se comuniquen y comparen con los registros, de inmediato se verifiquen las discrepancias evidentes antes de que se reanude la producción y que sea imposible repetir los conteos. (24)

Los siguientes puntos resumen los objetivos y ventajas de un inventario anual:

- a) La posibilidad de conocer la situación exacta de los materiales.
- b) La posibilidad de controlar, confrontar y definir la situación física y contable.
- c) La preparación de muchos de los datos que integran el balance anual.
- d) La posibilidad de contar con datos concretos sobre las inversiones financieras en mercancías.
- e) La posibilidad de programar el plan de compras futuras.
- f) Definir las necesidades de espacio e instalaciones. (23)

4.4 DISTRIBUCIÓN INTERIOR.

Para estudiar la distribución interior de un almacén, ante todo es necesario reunir todos los datos relativos a:

- Los materiales a almacenar;
- Los locales de que se dispone.

Se elegirán a continuación:

- Los equipos de almacenaje a utilizar;
- Los medios de manutención a emplear.

Se podrá entonces diseñar el plan de la ordenación del almacén. En caso de que el local no exista y deba ser construido, el plano del edificio se hará en el último lugar.

1. *Nomenclatura del material a almacenar.*

El estudio empieza por el establecimiento de esta nomenclatura. Para cada artículo (o grupo de artículos), se deberán conocer:

- las dimensiones;
- el peso;
- el stock máximo previsto;
- las características particulares (fragilidad, dificultad de conservación, olor, etc.);
- la frecuencia y la importancia de los envíos provistos;
- las condiciones materiales de recepción (por camión, por vagón, a granel, en contenedores, en paletas, etc.).

Y se deberá estudiar:

- la posibilidad de almacenar el producto en los embalajes de origen;
- las posibilidades de colocación en las paletas o contenedores;
- las posibilidades de acondicionamiento en cantidades prácticas de utilización;
- los mejores equipos de almacenaje (estantes, tolvas, caballetes, etc.);
- los métodos de manutención a emplear (manual, grúa puente, carretilla elevadora, transportador, etc.);
- los métodos de expedición y de recuento.

2. Plan de ordenación de almacén.

Primeramente hay que decidir el método de ordenación que conviene adoptar: clasificación de determinadas zonas por categorías de artículos, ordenación por frecuencia de salidas, en relación a los utilizadores, almacén de reserva y almacén de distribución, etc.

Para cada sector del almacén, se calculará la superficie necesaria, teniendo en cuenta la lista de material a almacenar, los tipos de material de almacenaje y de mantenimiento previstos y el margen de seguridad necesario. Se distribuirán estos sectores y a continuación se ocupará del detalle.

Prever un local de recepción para que los artículos recibidos sean controlados antes de su entrada en el almacén y, eventualmente, un área de almacenaje dentro del almacén para artículos en espera de ordenación en las estanterías.

Clasificar las áreas de almacenaje en categorías según la rotación de los artículos; los artículos de rotación rápida se colocarán en los lugares más accesibles. (25)

4.5 ORGANIZACIÓN DE ALIMENTOS CONGELADOS EN UN ESTABLECIMIENTO DE SERVICIOS DE ALIMENTOS.

Cuando se emplean correctamente los alimentos congelados, ofrecen ciertas ventajas muy valiosas:

- mayor variedad,
- disponibilidad a todo lo largo del año,
- numerosas fuentes de abastecimiento,
- poco o ningún desperdicio,
- menos tiempo de preparación,
- costos más bajos de mano de obra en su preparación,
- una vida más prolongada en el almacén, y
- una contabilidad más precisa de los costos.

Por otra parte, los alimentos congelados si tienen ciertas desventajas, que son las siguientes:

- requerimientos de almacenaje de -17.8°C o menos,

- pérdida de calidad a temperaturas superiores a los -17.8°C ,
- necesidad de un cuidadoso planeamiento previo que permita el tiempo suficiente para descongelar,
- falta de ciertos alimentos en forma congelada, y
- que en ciertas situaciones no se recomienda volver a congelar.

La gerencia debe delegar la responsabilidad de los alimentos congelados en manos de un empleado capaz, pero también debe vigilar para que se apliquen los procedimientos adecuados.

Cada unidad de servicios de alimentos debe seguir un procedimiento estándar de operación para el control de alimentos congelados. La responsabilidad de controlar pedidos, recepción de mercancías, manejo, almacenamiento y salida de los alimentos congelados debe estar en manos de una persona, ya sea el administrador o el encargado del almacén. Sin ese estrecho control en manos de una sola persona, el valor de los alimentos congelados puede disminuir o perderse fácilmente. La persona responsable del control de los alimentos congelados debe poseer un buen conocimiento del tema, y también debe contar con la autoridad necesaria para controlar toda la operación de alimentos congelados dentro del establecimiento de servicio de alimentos.

Los procedimientos correctos de pedidos, manejo y recepción son vitales para el uso efectivo de los alimentos congelados. En estos puntos pueden ocurrir muchas pérdidas, a menos de que se siga una buena práctica.

4.5.1 Verificación de las Entregas.

Cuando se reciben alimentos congelados, es necesario verificar tres aspectos, calidad, peso y cantidad. Se deberá verificar la nota de remisión contra el pedido. Verificar los precios que se mencionaron al hacer el pedido y los que aparecen en la nota. También deberán verificarse los pesos. Para hacer esto último, es necesario contar con básculas de precisión.

Mientras descargan los alimentos congelados, buscar si hay señales de descongelamiento o cualquier daño físico al empaque. Quizá haya mercancía dañada y será

necesario devolverla o destruirla. En ese caso, hacer una anotación en la factura, indicando cuáles fueron las razones para hacerlo. Una vez que se ha descargado el pedido, verificar el artículo, el tipo y la cantidad o número de paquetes, y compararlos con la factura. Anotar las cantidades recibidas en la tarjeta de inventario una vez que los alimentos se encuentran dentro del congelador.

Verificación de la temperatura.

Verificar varios paquetes en diferentes lugares de la mercancía entregada, para ver si la temperatura en el momento de la entrega es de -17.8°C o más baja. Puede medirse la temperatura con un termómetro irrompible de acero inoxidable.

Hay dos métodos diferentes para verificar la temperatura:

1.- Abrir la caja y sacar el paquete de la esquina superior. Usando un picahielo para perforar la caja desde el interior, a nivel de la segunda capa del producto.

Insertar una varilla del termómetro en la perforación, a unos 18 cm, de profundidad hacia el interior de la caja. Volver a colocar el paquete, cerrar la caja y poner encima de ella varias cajas pesadas para que eso asegure un buen contacto. Leer la temperatura después de transcurridos cinco minutos.

2.- Cortar una abertura en forma de aleta en la caja, cerca del paquete entre las esquinas. Doblar la aleta hacia atrás e insertar la varilla del termómetro entre las capas de paquetes. Cerrar la aleta y poner encima algunas cajas pesadas. Leer la temperatura después de transcurridos cinco minutos.

Es necesario un contacto firme entre el paquete y la varilla del termómetro a fin de obtener una lectura precisa. Quizá se requiera un cuidado adicional en la verificación de las lecturas en el caso de ciertos productos, tales como concentrados y artículos empacados en charolas.

Es necesario verificar el termómetro para ver si es preciso, y se puede hacer sumergiéndolo en un recipiente de hielo que se esté derritiendo. Después de transcurridos cinco minutos, la lectura debe ser de 0°C . De esta manera, podrá tomarse en cuenta cualquier desviación en la temperatura al verificar la de las provisiones.

4.5.1.2 Eficiencia en el uso de Congeladores.

Entre las prácticas que ayudan a incrementar la eficiencia en el uso de un congelador, las más importantes son:

1. *Descarga.* Si se adelanta la vagoneta cargada hasta el interior del congelador eso reduce el tiempo de manejo y protege a los alimentos congelados de una exposición a temperaturas superiores a -17.8° C. Si no es posible meter las vagonetas al congelador, entonces se deberá dejar lo más cerca posible de la puerta de las operaciones de descarga.
2. *Identificación de los productos.* Se utilizará un sistema adaptado a las actividades del almacén para registrar de manera detallada todos los productos, su emplazamiento, su edad, etc. Es deseable que el sistema se conciba para señalar sistemáticamente todo producto que vaya alcanzar un límite previsto de almacenamiento. Además, los embalajes deben indicar claramente la naturaleza del contenido y su clase en la secuencia prevista. En los almacenes modernos, la gestión de lo almacenado se hace con ayuda de un ordenador.
3. *Separación.* Separar los alimentos congelados en grupos de productos, y colocarlos de tal manera que sea posible, ver las etiquetas, o bien marcar los lados de las cajas, de manera que sea posible una identificación rápida de los alimentos. Esto reduce el tiempo de manejo y ayuda a mantener el contenido del congelador en una forma ordenada.
4. *Rotación.* El poner la fecha con claridad en los paquetes es frecuentemente reclamado por los consumidores o las autoridades de control, ya que estiman que ayuda a la rotación de existencias y garantiza la calidad. Marcar los alimentos congelados recién recibidos de tal manera que se vea la fecha de entrega, y colocarlos detrás o debajo de las existencias más antiguas, para facilitar la rotación y asegurarse de que se lleve acabo.
5. *Verificación de la temperatura.* Instalar un termómetro para medir la temperatura del interior de la cámara de congelación, y colocar en donde se pueda verse fácilmente. Ubicar el termómetro, o el elemento sensor de él, en donde mida la temperatura promedio del congelador y no resulte afectado al abrir la puerta, por los serpentines de enfriamiento o por el aire directo de la unidad de enfriamiento. Tal ubicación se encontraría en el tercio superior de la distancia entre el techo y el piso de la unidad.

6. *Circulación del aire.* Los congeladores con acceso para personas necesitan circulación de aire. Evitar el almacenamiento de alimentos congelados contra las paredes, el piso y los techos, con objeto de reducir al mínimo el traslado de calor a los alimentos congelados mediante la conducción, y para impedir que haya interferencia en la circulación de aire frío.

7. *Descongelación.* Deshiele los congeladores con regularidad, para evitar una formación excesiva de hielo. Eso ayuda a disminuir los costos de operación, la mano de obra y el posible daño a los alimentos y al material de empacado, y también incrementa la eficiencia de la refrigeración.

Proteja los productos guardados en el congelador del agua que gotea mientras se deshiela.

8. *Medidas sanitarias.* Mantener el congelador limpio, ordenado y bien organizado. Programar una revisión y limpieza diarias, ya que si se sigue esa práctica, eso puede significar un ahorro en la mano de obra y una reducción del daño a los alimentos congelados. (4), (22)

CONCLUSIONES.

Al término de la elaboración del presente trabajo se ha llegado a establecer las siguientes conclusiones:

- ◆ En un almacén, la organización de los distintos productos, además de tener como principio su localización rápida, debe ser acomodado según su peso, forma y extensión, con el fin de simplificar su manejo y establecer las circulaciones de las carretillas u algunos otros aparatos auxiliares en los movimientos y carga.
- ◆ El almacenamiento no es un gasto desperdiciado, es importante sin embargo, insistir que todo manejo y almacenamiento de productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgos de faltantes al menor costo posible de operación.
- ◆ El manejo de productos a través de medios mecánicos es más rápido y eficiente y el costo del equipo requerido no es muy elevado, con lo que el costo de manejo por unidad también resulta conveniente. Este factor de volumen de material a manejar es vital, por que aun tratándose de la fábrica mejor equipada, la más moderna en una palabra, gran parte del manejo es de tipo manual.
- ◆ La finalidad de organizar y realizar adecuadamente el movimiento de productos es lograr rapidez, evitar pérdidas de tiempo y de esfuerzos, dar asistencia y servicios en cada lugar que lo requiera, bajar los costos y que todo trabajador pueda hacer sentir más en su trabajo con menor esfuerzo. También evitar deterioro en lo que se mueve y evitar accidentes.
- ◆ Las especificaciones para que un sistema técnicamente satisfactorio pueda establecerse casi por completo, debe darse según las siguientes características: seguridad, flexibilidad, exigencia de espacio, velocidad, potencia, capacidad de carga.
- ◆ Para seleccionar el sistema de carretillas más adecuado a la tarea de realizar es necesario conocer: distancia a recorrer, toneladas manejadas por viaje, viajes por turno de trabajo y número y unidad de las operaciones de traslado que deben hacerse y cómo. Los operadores

CONCLUSIONES.

manejadas por viaje, o tamaño de la carga unitaria, determinará automáticamente el tamaño requerido o capacidad de carga de la carretilla.

♦ La función principal de los dispositivos y/o elementos auxiliares para el almacenamiento de productos es la de hacer posible una mayor altura de apilamiento, sin que sea obstáculo la forma, tamaño, peso o fragilidad del artículo. Otra finalidad que se pretende con ellos es lograr el manejo de un gran número de unidades agrupándolas en una sola carga. Los elementos auxiliares tienen, otra finalidad, que es la de proteger la mercancía mientras está en el almacén o en el desplazamiento.

♦ Uno de los aspectos más importantes de la paletización es la disminución de costos, esto se consigue cuando se tengan buenos acomodos de productos, evitando pérdidas debidas a caídas de producto, con su consecuente aplastamiento, así como, al aprovechamiento máximo del volumen de los almacenes frigoríficos, por mencionar algunos.

♦ Una de las diferencias más importantes entre un almacén frigorífico y un almacén no frigorífico es, que en el segundo lo que se busca es el guardado de productos, lo que no ocurre en el almacén frigorífico, ya que en éste lo que se requiere aparte del guardado de productos, es la conservación de los alimentos a corto, mediano y largo plazo.

♦ Comúnmente, por razones de economía y aprovechamiento, en los frigoríficos pequeños se comete el error de aiborrarlos, sin dejar el menor espacio para el control de la mercancía y, muchas veces, sin la menor garantía de circulación de aire; lo correcto es dejar por lo menos, un pequeño pasillo longitudinal, en el centro, ya que si éste no se dejara, se tendría un aumento de temperatura.

♦ El sistema de estantería a utilizar para un determinado almacén será determinado por el volumen de la cámara y por aspectos económicos.

♦ Una buena administración del almacenamiento puede contribuir en gran parte a mantener bajos los costos de operación. Las oportunidades para incrementar la utilidades son cuando hay un control efectivo de mermas, robos y del manejo innecesario de los alimentos.

♦ Todos los empleados de un almacén frigorífico de alimentos deberán reconocer la importancia de almacenar los alimentos en forma adecuada. La práctica inadecuada almacenar será motivo de desperdicio, incrementando el costo de los alimentos.

CONCLUSIONES.

♦ Hay dos aspectos esenciales en un buen control del almacén. Uno de ellos es un individuo capaz que pueda asumir la responsabilidad de todos los alimentos que entran y salen del almacén. El otro es una serie de formas suficientes para ejercer el buen control deseado.

BIBLIOGRAFÍA.

(1) Seguridad Industrial

Ing. Jesús Tavera Barquín.
Editado por A.M.H.S.A.C.
Edición 2.
México 1974.

(2) Almacenes, planeación, organización y control.

García Cantú, Alfonso.
Ed. Trillas.
Edición 1.
Junio 1991, México D.F.

(3) Administración moderna de almacenes.

Creed H. Jeankins.
De. Diana.
Edición 5.
1981, México.

(4) Alimentos congelados.

Procesado y distribución.
Traducido por: Villanúa, Fungariño, León.
Instituto Internacional del Frío.
Ed. Acibia, S.A.
Zaragoza (España) 1990.

(5) Manejo de los Alimentos.

Prevención de pérdidas, construcciones, administración, muestreo e inspección de productos, dimificación y fumigación.
Copilado por: Michael Jamieson y Peter Jobber.
Centro Regional de Agricultura Técnica. Agencia para el Desarrollo Internacional.
México/Buenos Aires Pax - México 1974.

(6) Almacenaje Industrial.

Peter Falconer & Jolgon Drury.
Ed. H Blume.
Madrid 1975.

(7) Manual de Ingeniería Industrial.

Salvendy Gavriel.
Ed. Noriega. Limusa 1991.
Vol. III.

BIBLIOGRAFIA

(8) La ciencia de los Alimentos.

Norman N. Potter.

Ed. Haria.

Edición 1. 1973.

Impreso en México.

(9) Seguridad Industrial.

Roland P. Blake.

Ed. Diana.

Edición 1. Julio 1976.

(10) Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial.

W. Grant Ireson and Eugene L. Grant.

Ed. CECSA.

España 1982.

(11) Manejo de Materiales.

Jonh R. Immer.

Ed. Hispano Europea.

Barcelona España 1971.

(12) Introducción a la Ingeniería Industrial.

Richard, C. Vaughn.

IOWA STATE UNIVERSITY PRESS, AMES.

Ed. Reverté, S.A. 1981. España.

(13) Manual de Industrias de Alimentos

Recopilado por: A.J. Amos.

Zaragoza (España) 1968.

Ed. Acribia.

(14) Cold and Chilled Storage Technology.

Clive V.J. Dellino.

Blackie.

Glasgow and London.

Van Nostrand Reinhold.

New York.

1990 Blackie and Son Ltd.

First published, 1990.

(15) Les bases de la palettization

Philippe Devys.

Technique et documentation (Lavosier)

Vol. 1.

Paris 1985.

BIBLIOGRAFÍA

(16) Frigoconservación de la fruta.

Sebastian Duran Torrellardona.
Ed. Aedos barcelona, España.
1º edición 1983.

(17) Diseño del embalaje para exportación.

Carlos Ceterio Blasco.
Bancomext.
1º de. 1993.

(18) Empleo del frio en la industria alimentaria.

R. Plank.
Barcelona 1984.
Ed. Reverté. S.A.

(19) La carne y el frio. Producción, transformación y comercialización.

Ed. Paraninfo.
Madrid 1972.

(20) Manual para la operación y funcionamiento de almacenes frigoríficos de productos cárnicos.

Por Dr. G. Cano Muñoz.
FAO Roma 1991.

(21) Manual de Técnica Frigorífica.

Walther Pohlmann.
Ed. Omega. S.A.

(22) Administración de servicios de alimentos.

Charles E. Eshbach.
Ed. Diana 1993.

(23) Aprovisionamiento, Almacenaje y Gestion de Stock.

P. Baily y Otros.
De. Deusto.
España 1979.

(24) Control de la producción y de inventario. Principios y Técnicas.

George W. Plosst.
Prentice- hall hispanoamericana 1985.

(25) Manuales practicos de gestión de empresas.

Pierre Michel.

BIBLIOGRAFÍA

Folleto técnicos.

- (26) Kemm Comercial S.A. México, 1995. "Contenedores de Plástico".
- (27) Southen Pine Marketing Council. E.U., 1995. "Tarimas".
- (28) Empaque Performance .Diciembre 1994. N°. 39. México. "El PDS".
- (29) American Plywood Association. E.U. 1992. "Plataformas".
- (30) Plásticos Panamericanos. México, 1995. "Tarimas".
- (31) Plastructuras, S.A. de C.V. México 1995. "Tarimas".
- (32) Movequip, S.A. de C.V. México, 1995. "Tarimas".
- (33) Perstop Xytec, Inc. E.U., 1995. "Contenedores".
- (34) SAN-LO, S.A. de C.V. Industria Maderera. México, 1995. "Tarimas".
- (35) Larro. Sistemas de almacenaje. México.
- (36) Empaque Performance .Junio 1994. N°. 34. México. "Paletización".
- (37) Southworth. E.U. 1995. "Unitizador manual de paletas".
- (38) Faively. E.U. 1995. "Paletizadora automática".
- (39) Angleboard. E.U. 1995. "Esquineros".
- (40) Necasa. México, 1995. "Esquineros".
- (41) Laminatios. E.U. 1995. "Esquineros"
- (42) Muller. Montreal. 1995. "Maquinas de envoltura estirable".
- (43) Orion. Montreal, 1995. "Maquinas de envoltura estirable".
- (44) Fast-Brake. E.U. 1995. "Sistema unitizador de carga".
- (45) Key Tech. E.U. 1995. "Sistema unificador de paletas".
- (46) Emcor.. E.U. 1995. "Sistema de protección y empaque".