

88/217

UNIVERSIDAD ANAHUAC

y  
2ej

---

ESCUELA DE INGENIERIA  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



UNIVERSIDAD ANAHUAC  
VINCE IN BONO MALUM

LA TARIMA CONTENEDORA (PALLET) COMO  
HERRAMIENTA EN EL SISTEMA DISTRIBUTIVO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A ;  
ANDRES GURZA DE CON

ASESOR: ING. JOSE ANGEL ROSALES URTIZ



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 está 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.

# I N D I C E

PAGINA

INTRODUCCION .....	81
CAPITULO 1	
1.1. SITUACION ACTUAL DE LA DISTRIBUCION EN MEXICO .....	85
1.2. ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA DISTRIBUCION EN UNA EMPRESA ENFOCADA A LA MANUFACTURA DE PRODUCTOS PARA EL CONSUMIDOR .....	88
1.2.1. Descripción del Manejo de Producto Final .....	88
A) Estructura de la Planta Naucalpan .....	89
B) Estructura de la Planta PROSEDE .....	12
C) Estructura del Centro de Distribución Mexico .....	15
Descripción General del Manejo del Producto Final .....	17
Diagrama de Flujo .....	28
1.2.2. Estudio de tiempos y movimientos desde el embarque hasta el punto de entrega	
- Definición de Estudio de Tiempos .....	21
- Material necesario para un estudio de tiempos .....	21
- Selección del trabajo a estudiar .....	21
- Elementos de un trabajo .....	22
1.2.2.A Determinación de Operaciones del Sistema Actual .....	23
- Tabla de Tiempos .....	26
1.2.3. Estudio de Costos Directos .....	27
A) Planta Naucalpan .....	27
A.1. Mano de OIra .....	28
A.2. Transportación .....	28
A.2.1 Tabla de Tarifas de Fletes Foráneos .....	29
A.2.2 Cálculo del costo del transporte promedio mensual de pañal de Planta Naucalpan a CDW y depósitos foráneos .....	29
A.3. Costo de Mantenimiento de Equipo .....	31
A.4. Tabla de la Determinación Acumulada de los Costos de Operación Planta Naucalpan .....	32

B. Costos Directos Centro de Distribución México	
B.1. Mano de Obra .....	33
B.2. Gastos Generales (Costo Indirecto) .....	33
B.3. Costo de Transportación .....	34
B.3.1. Tabla de Tarifa de Transporte usado en COM .....	34
B.3.2. Cálculo de Costo de Transporte Promedio Mensual de COM a Clientes Locales .....	34
B.4. Costo de Mantenimiento de Equipo .....	35
B.5. Tabla de la Determinación Acumulada de los costos de operación en COM ....	38
B.6.1. Directos .....	38
B.6.2. Indirectos .....	38
C. Planta PROSEDE .....	40
C.1. Mano de Obra .....	40
C.2. Transportación .....	41
C.2.1. Cálculo de Costo promedio mensual de Transporte en Planta PROSEDE..	41
C.3. Costo de Mantenimiento .....	41
C.4. Tabla de la Determinación Acumulada de los Costos de Operación Planta PROSEDE .....	41
1.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA ACTUAL .....	43
 <b>CAPITULO 2</b>	
2.1. LA TARIFA CONTENEDORA EN EL SISTEMA DISTRIBUTIVO .....	45
2.1.1. Introducción .....	45
2.1.2. Definición de Tarifa Contenedora .....	46
2.1.3. Tipos de Tarifa Contenedora .....	46
A) Por su construcción .....	47
B) Por el material .....	51
C) Por su duración .....	54
2.1.3.1. Fijación de Mercancia .....	55
2.1.4. Elementos necesarios para lograr un sistema por medio de Tarifas Contenedoras .....	58

2.1.4.1. Bases y Lineamientos	
Primera Etapa .....	58
Segunda Etapa .....	66
Tercera Etapa .....	72
Cuarta Etapa .....	75
2.1.5. Ventajas y Desventajas del uso de la Tarima Contenedora como unidad de carga .....	81
2.2. ESTUDIO DEL SISTEMA PROPUESTO EN LA EMPRESA ENFOCADA A LA MANUFACTURA DE PRODUCTOS PARA EL CONSUMIDOR .....	83
2.2.1. Definición del proceso usando Tarimas Contenedoras .....	83
A) Diagrama de flujo del proceso .....	84
2.2.2. Inversión .....	85
A) Planta Naucalpan .....	85
B) Planta PROSEDE .....	85
C) Centro de Distribución México .....	86
2.2.3. Estudio de tiempos desde el embarque hasta el punto de entrega (Sistema usando Tarima Contenedora) .....	87
A) Tabla de tiempos .....	88
B) Análisis comparativo de estudio de tiempos capítulo 1 vs. 2 .....	90
C) Diagrama de Operaciones .....	91
2.2.4. Estudio de Costos Directos .....	93
A) Planta Naucalpan .....	93
A.1. Mano de Obra .....	93
A.2. Transportación .....	93
A.2.1. Costo del transporte promedio mensual del pañal de Planta Naucalpan a CIM y Depósitos Foráneos .....	94
A.3. Costo de Mantenimiento .....	95
A.4. Tabla de la Determinación Acumulada de los costos de operación Planta Naucalpan Sistema de Tarima Contenedora .....	95
B) Centro de Distribución México .....	96
B.1. Mano de Obra .....	96
B.2. Transportación .....	96
B.2.1. Tabla de Tarifas de Fletes Sistema Propuesto .....	97
B.2.2. Cálculo del Costo de Transporte Promedio Mensual de CIM a Clientes Locales .....	97
B.3. Costo de Mantenimiento de equipo .....	97
B.4. Tabla de la Determinación Acumulada de los costos de operación del Centro de Distribución .....	98

C) Planta PROSEDE .....	99
C.1. Mano de Obra .....	99
C.2. Mantenimiento de Equipo .....	99
C.3. Transportación .....	100
C.4. Tabla de la Determinación Acumulada de los costos de operación Planta PROSEDE .....	101

### CAPITULO 3

3.1. COMPARACION DE PUNTOS DEL CAPITULO 1 Y 2 .....	102
3.1.1. Comparación de Costos Sistema Actual versus Sistema Propuesto .....	102
3.1.2. Análisis de Costos del Sistema Propuesto versus ahorros respecto al Sistema Actual (Evaluación Económica) .....	104
A) Depreciación .....	104
B) Tiempo de la Recuperación de la inversión .....	105
C) Tasa Interna de Retorno .....	106

### CAPITULO 4

CONCLUSIONES .....	108
BIBLIOGRAFIA .....	110
GLOSARIO .....	112

# INTRODUCCION

Parte de Ingeniería Industrial es proporcionar soluciones eficientes a propuestas de desarrollo en sistemas que brinden la oportunidad a cualquier empresa que necesite cumplir con sus objetivos: por ejemplo manufactura de un producto, distribución y venta del mismo.

Las funciones esenciales de la empresa a la cual se hace referencia en el estudio que a continuación se expone, es la distribución de los productos; éstos han de entregarse a los clientes en un lugar distinto de donde se fabrican, las actividades necesarias para entregar dicho producto se engloban dentro de un sistema denominado distributivo.

Con esto nos referimos al transporte, almacenamiento y reparto de los productos; cada empresa se vale de diferentes medios para el logro eficiente de dicha distribución.

Así la Ingeniería proporciona diversas soluciones a dichos sistemas, siendo la Tarima Contenedora (Pallet) una solución ágil, eficiente, económica y de fácil adaptación al sistema de distribución de cualquier producto.

Entre las herramientas que ayudan a la distribución aparece como instrumento innovador la Tarima Contenedora objeto de estudio de la presente investigación, con la finalidad de que dicha herramienta sea difundida como una opción de embalaje protector, manipulación ágil, eficientización en el almacenamiento y en las maniobras de carga y descarga entre otras ventajas, por tanto los objetivos que plantea la presente investigación no sólo radican en la difusión de dicha herramienta sino que nos presenta un panorama de su importancia, desarrollo, aplicación y disminución de costos en los sistemas actuales de distribución en la empresa objeto de estudio.

Con esto la estructura de la investigación se encuentra compuesta por 4 capítulos:

El primero de ellos plantea cual es la difusión del concepto de Tarima Contenedora en México mencionando así como soporte del mismo la descripción general del manejo del producto final; así como expone la composición de los centros de manufactura y los centros de distribución, dividiendo dichas áreas en dos plantas (Naucalpan y PROSEDE) así como un centro de distribución (CDM).

El producto que es objeto de entarimado es el pañal desechable por ser un producto de gran desplazamiento. La estructuración de dicho capítulo se encuentra basado en un estudio de tiempos y movimientos ayudándonos en la recopilación de anomalías y deficiencias en el manejo del producto terminado (Pañal).

Es complemento conocer los costos que actualmente se consideran en cada planta desde que el producto sale de la máquina convertidora hasta que es puesto en su punto final de entrega, lo cual permitirá la comparación de dichos costos versus los costos del sistema que se propone, o sea la Tarima Contenedora.

El segundo capítulo expone los inicios de la creación de dicho concepto así como una descripción detallada de los tipos de Tarimas Contenedoras más usuales dentro de los sistemas de distribución. Así como se presentan los aspectos que deben ser considerados para su utilización (construcción, material y duración) de las mismas.

Se plantean los pasos esenciales que se siguieron para la implementación del nuevo sistema, el cual incluye el involucramiento de todas las áreas, con vencimiento de las mismas, así como la definición de la propia Tarima Contenedora (Pallet), en donde se exponen también todas aquellas pruebas a las cuales debe ser sometida dicha Tarima para su uso.



La parte medular de dicho capítulo consiste en una recopilación de información, planteamiento e implementación de como debe ser el sistema propuesto de las Tarimas Contenedoras, el cual sustituirá al expuesto en el primer capítulo, considerando para tal la misma estructura de desarrollo (estudio de tiempos y movimientos, desglose de costos e inversión en equipo). Con la finalidad de que en la comparación de ambos sistemas se muestran los beneficios que brinda el nuevo sistema a la distribución.

Finalmente el tercer capítulo consiste en un análisis comparativo de los costos expuestos en los capítulos 1 y 2 mostrando así los beneficios que proporciona la Tarima Contenedora siendo así soporte de factibilidad de aplicación de dicho proyecto, en donde las técnicas de evaluación económica como son la TIR y Tiempo de Recuperación de la inversión confirmarán la viabilidad de la Tarima Contenedora (Pallet) como herramienta en los sistemas de distribución de la empresa.

Las conclusiones de dicho estudio mencionan los grandes beneficios, ahorros y disminución de costos que la Tarima Contenedora proporciona, reiterando así la factibilidad de su aplicación.

CAPITULO 1

1

# CAPITULO 1

## 1.1. SITUACION ACTUAL EN MEXICO

El nuevo México que estamos viviendo, cada vez más integrado a la economía mundial, demanda de todos -- los miembros de la cadena productiva y comercial -- una mayor eficiencia y eficacia en sus funciones, es por ello que el análisis de alternativas de mejoras en todas las empresas mexicanas cuyo propósito sea sobrevivir a largo plazo de una forma eficiente.

Las funciones de embase y embalaje protector para la distribución de mercancía, ya sea para el consumo interno o de exportación, no es la excepción y puede -- ser un factor creador de eficiencias y mejoras que -- en pocos casos no es determinante para la sobrevivencia y crecimiento de las empresas.

Una alternativa de embalaje protector con grandes -- ventajas subutilizadas en México es el manejo de -- CARGAS UNITARIAS para una gran cantidad de productos de consumo interno. Las razones de subutilización de este método son diversas pudiendo enunciar entre -- otras:

- 1) Falta de estandarización de las dimensiones de los envases primarios.
- 2) Falta de uniformidad de las dimensiones de transportes vehiculares.
- 3) Idea de que el transporte a granel basado e uso de mano de obra es más barato.
- 4) Idea de que se aprovecha mejor el volumen del camión a granel.
- 5) Elevado costo de las tarimas o entarimados de madera.

- 6) Escasez de equipo de manejo (montacargas) y/o patines.
- 7) Inexistencia en las empresas de estadísticas formales para la cuantificación de datos en el ciclo de distribución de la empresa.

Por último, podría mencionar la falta de información relevante para el estudio de ingeniería requerido en las empresas que permita analizar el costo beneficio y los períodos de retorno de las inversiones que involucra la implementación de un sistema de manejo -- con cargas unitarias.

- 8) El comercio no cuenta con la infraestructura para recibir su mercancía por medio de tarimas contenedoras.
- 9) A la hora de desarrollar un producto se privilegia el factor estético del envase dejando al margen -- elementos como; modularidad, adaptabilidad o determinadas condiciones de ventas, etc.
- 10) Los Equipos de transporte tienen una vida promedio mayor a la recomendable y sus medidas no están estandarizadas.
- 11) Las distancias a recorrer son muy grandes y la red vial no se caracteriza por su buen estado de conservación.
- 12) El determinante a la hora de comprar un Pallet es su precio, dejando de lado a la calidad.

Por otra parte resultados de la encuesta realizada por la Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (1) con la finalidad de conocer la difusión de la Tarima Contenedora en el Medio Distributivo Nacional indica que el uso de la Tarima Contenedora se encuentra bastante difundido en el país. Sin embargo no se le utiliza dentro del concepto del sistema comercial, es decir, las empresas proveedoras y detallistas utilizan tarimas contenedoras -- "puertas adentro", o a lo sumo hasta la etapa de transporte.

Es muy común, en las áreas de recibo de los supermercados, ver como llegan los camiones con tarimas contenedoras, son descargadas manualmente bulto por bulto para luego ser otra vez colocados en tarimas contenedoras y la mercancía trasladada a la bodega o al piso de venta.

Esta operación demanda mas de doce horas hombre cuando se podría realizar en veinte minutos. Es esto racional? evidentemente no; por eso el propósito de esta tesis es el proveer de la información que es relevante tomar en cuenta para evaluar económicamente y cualitativamente la implementación de un sistema de este tipo en una empresa.

Cabe mencionar que a la fecha en México los principales usuarios de el sistema son los grandes exportadores y generalmente por que sus clientes se les solicitan los embarques con este tipo de embalaje, ya que es el más utilizado en los países desarrollados, en donde se ha probado su efectividad.

(1) Periódico El Financiero  
Op.Cit. Pag.42  
22 de Noviembre 1990  
Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales (ANTAD)

## 1.2. ESTUDIO DE LA SITUACION ACTUAL DE LA DISTRIBUCION EN UNA EMPRESA ENFOCADA A LA MANUFACTURA DE PRODUCTOS PARA EL CONSUMIDOR.

A continuación plantearemos la situación actual de una empresa enfocada a la manufactura de productos para el consumidor como es el caso de los pañales. Para esto se dará una breve descripción del proceso, así como un estudio tanto de tiempos y movimientos, así como de costos, el cuál nos permitirá conocer cuál es la situación que prevalece en ésta empresa en cuanto a la distribución del producto final.

### 1.2.1. DESCRIPCION DEL MANEJO DEL PRODUCTO FINAL

El desarrollo de éste estudio se llevó a cabo en las fábricas de una empresa enfocada a la manufactura de papel para escritura e impresión, papel higiénico, servilletas, pañales desechables, etc. cuyas fábricas están ubicadas en:

NOMBRE	DIRECCION
A) PLANTA NAUCALPAN	Av. Alce Blanco #9 Fracc. Alce Blanco Naucalpan de Juárez
B) PLANTA PROSEDE	Cuahutitlán de Romeo Rubio. Domicilio Conocido
C) CENTRO DE DISTRIBUCION MEXICO CDM	Kilómetro 19 carretera Mexico-Queretaro.

Para llevar a cabo esta investigación se tomo como referencia el producto más importante para ésta compañía que es el pañal desechable ya que es el de mayor venta y por ende el de mayor volumen de desplazamiento dando una muestra representativa del estado actual del sistema de distribución de la empresa.

Antes de dar una descripción general del manejo de -- producto terminado, se dará una pequeña introducción -- en cuanto a la estructura de cada fábrica en el área de pañal, así como el centro de distribución.

#### A) PLANTA NAUCALPAN:

La Planta Naucalpan está compuesta por 2 áreas importantes de manufactura que son la de papel industrial y la de productos del consumidor.

Papel Industrial se divide en:

- a) Papel para impresión
- b) Papel Tissue
- c) Papel Cigarro ( siendo este último el único existente en la República Mexicana )

Productos del Consumidor:

- a) Protección Femenina
- b) Servilletas y Faciales
- c) Pañal Desechable ( siendo esta área nuestro objeto de investigación )

#### AREA PAÑAL:

El área pañal fue escogida para nuestro estudio debido a que en la última década ha representado la principal fuente de ingreso de esta compañía, siendo el producto de mayor desplazamiento proyectando una perspectiva relevante de crecimiento económico para la empresa y manteniéndose en el gusto del consumidor marcándonos como líderes con productos infantiles en el mercado.

En lo que respecta a ésta planta en el área de pañal, se cuenta con 7 máquinas convertidoras de pañal desechable las cuáles corren a una velocidad de 350 pañales por minuto.

Dentro del manejo de producto terminado se cuenta con un emparador (obrero) el cual se encarga de recibir - el producto de la línea, empaquetando en bolsas individuales (empaquete primario), para colocar éstas en cajas de cartón corrugado (empaquete secundario); una vez que tenemos el corrugado, éste es colocado en un elevador el cual desemboca en una banda transportadora la cual llevará la caja al área de sellado y entarimado, esta área cuenta con 4 personas cuyas funciones son:

- 1) Recibe el producto y lo pasa por la máquina selladora; a ésta persona se le denomina sellador.
- 2) Dos personas reciben el producto de máquina selladora y lo colocan en las tarimas de madera, a éstas personas se le conoce como entarimadores.
- 3) Una persona conduce el producto al área del almacén de producto terminado por medio de patines.

El almacén de producto terminado está formado por 4 montacarguistas los cuáles se encargan de ir acomodando el producto terminado lo mejor posible en tanto que espera turno para ser cargados en los trailers.

Un supervisor y un asistente de almacén los cuales - se encargan de llevar la administración de los envíos de producto que salen del Planta Naucálpán al destino final. Tanto el supervisor como el asistente de almacén se trabajan 2 turnos, siendo que las áreas de manufactura laborarán 3 turnos.

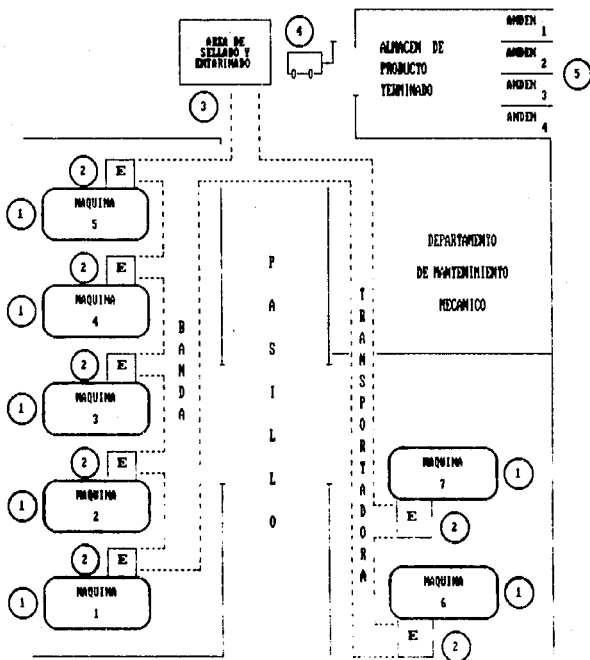
El equipo del que consta esta área son:

- \* 7 elevadores, 1 por cada máquina los cuáles llevan las cajas y los depositan en las bandas transportadoras.



- \* 4 montacargas con capacidad de 2500 kg cada uno.
- \* 12 patines con capacidad de 2270 kg cada uno.
- \* 1 banda transportadora, la cuál está interconectada con la ubicación de ésta area:

ESQUEMA DE PLANTA NAUCALPAN:



- ① Sale producto de la máquina y es empacado en cajas de cartón.
- ② Es colocado en elevador para que se lleve a banda transportadora.
- ③ El producto es sellado y entarimado
- ④ El producto es transportado a través de patines al almacén.
- ⑤ El producto es cargado en los camiones.

#### B) ESTRUCTURA DE LA PLANTA PROSEDE:

La Planta de Procesos y Servicios y Desarrollo esta dividida en 2 áreas las cuales son:

- a) Protección Femenina
- b) Pañal Desechable (siendo éste nuestro objeto de estudio)

#### AREA DE PAÑAL:

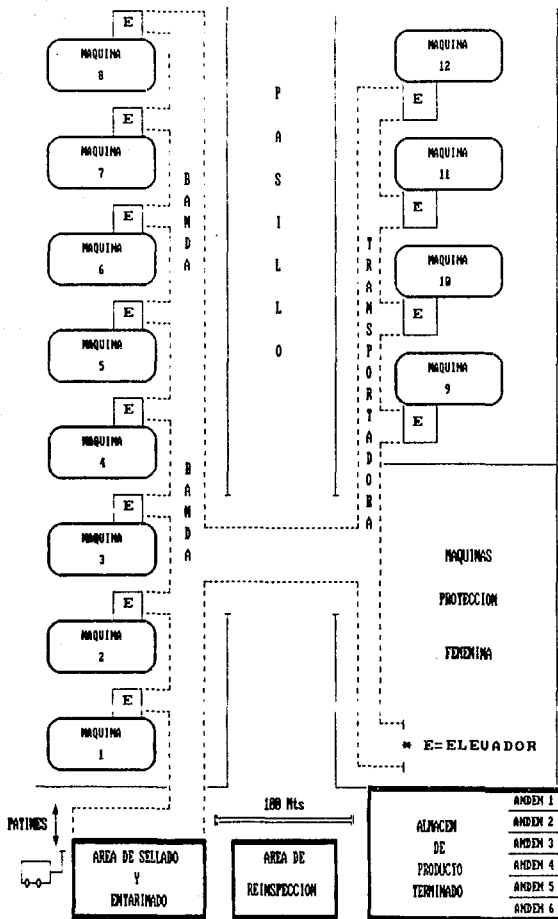
Esta área se encuentra compuesta por 12 máquinas convertidoras de pañal desechable las cuales corren alrededor de una velocidad promedio de 350 pañales por minuto, cada una de éstas máquinas cuenta con 1 empacador (obrero) por turno siendo la función de este -- recibir el producto de la línea colocarlo en la caja de cartón corrugado y depositarlo en el elevador que conducirá el producto a la banda transportadora la -- cuál desemboca en el área de sellado y entarimado; ésta área cuenta con un total de 6 personas cuyas actividades son:

- \* 2 personas encargadas de sellar
- \* 2 personas encargadas de entarimar
- \* 2 personas encargadas de colocar el producto en el pasillo para que los 4 montacarguistas que se encuentran en el área transporten el producto hasta el area del almacén.

Esto se debe, a que la distancia entre el area de sellado y entarimado y el área de almacén de producto terminado es aproximadamente de 100M acercando el -- producto al punto de descarga (andenes) para que estos sean transportados a su destino intermedio final.

Para mayor comprensión ver esquema con la ubicación de esta area:

ESQUEMA: PLANTA PROSEDE



### C) ESTRUCTURA DEL CENTRO DE DISTRIBUCION MEXICO. CDH:

En este centro de distribución se almacena la mayor cantidad de todos los productos del consumidor que ésta empresa produce dividiéndose en diferentes - - áreas como son:

- A) Cuadernos de Escritura
- B) Protección Femenina
- C) Pañal Desechable
- D) Higiénicos
- E) Servilletas
- F) Faciales
- G) Productos de Servicios Industriales

El área de pañal de éste centro de distribución está integrado por un supervisor, el cuál se encarga de -- checar que las requisiciones de carga sean surtidas correctamente además de cuidar que el producto sea - manejado en óptimas condiciones por el personal.

6 personas más por turno se encargan del estibaje de tarimas, así como bajar las mismas, cuando no hay producto disponible en el piso; a esto se les conoce como montacarguistas.

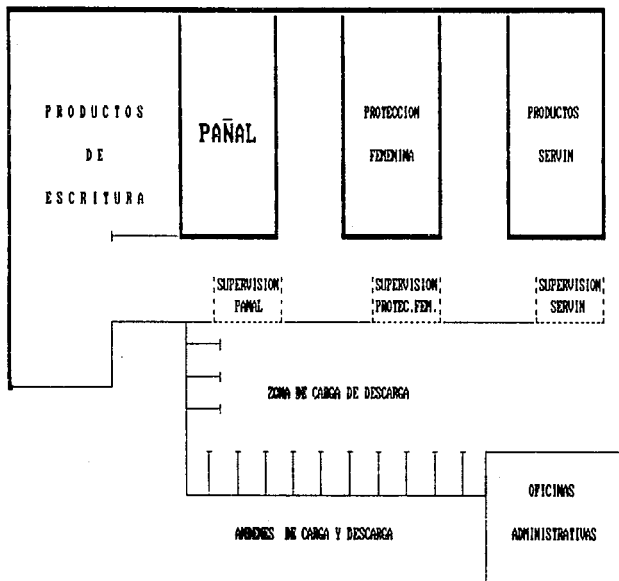
10 personas más por turno se encargan de surtir las - requisiciones conduciendo el producto por medio de pa - tines. La parte administrativa está compuesta por 2 - secretarías, un contador, un auxiliar de contador, 2 capturistas y un gerente administrativo.

Dentro del equipo con que cuenta éste centro de dis - tribución en el área de pañal es:

- \* 6 montacargas con capacidad de 2500 kg.
- \* 15 patines con capacidad de 2270 kg.
- \* 4000 tarimas de madera.

Para mayor comprensión revisar esquema del área:

ESQUEMA DE CENTRO DE DISTRIBUCION MEXICO



El Manejo del Producto final es considerado desde que sale de la máquina convertidora hasta que éste es colocado en un centro de distribución o depósitos.

A continuación se dará una descripción general del manejo del producto final:

El pañal sale de la máquina convertidora empacado en - bolsas, (es la forma en la cual el consumidor final las podrá comprar) éstas bolsas son empacadas en cajas de cartón corrugado a pie de máquina; una vez empacadas - en la caja se colocan en un elevador que lleva el producto hacia una banda transportadora la cual conduce - el producto al área de sellado y entarimado en la cual se encuentran los obreros que se encargan de recibir - las cajas que provienen de las líneas de pañal y las - colocan caja por caja en tarimas de madera para que -- una vez armada la Tarima se lleve al almacén del producto terminado, en el cual, ya se encuentran los trailers colocados en los andenes de carga listos para recibir la mercancía, la cual es depositada caja por caja en los trailers y es llevada al Centro de Distribución CDM o a los depósitos foráneos.

Es importante mencionar que los trailers se encuentran colocados en los andenes debido a que hay un mal aprovechamiento del espacio del almacén lo que ocasiona -- que la carga de un trailer esté relacionada con la velocidad de producción de las máquinas; lo cual ha provocado que los tiempos de carga a un trailer sean hasta de 8 horas. (Ver análisis de Tiempos y Movimientos Capítulo 1.2.2.)

El mal aprovechamiento de espacio, se debe a que no hay un tamaño estandar de tarima, existiendo una gran variedad de estas, ya que se utilizan tarimas de aquellos proveedores que mandan el producto entarimado.

Encontramos que esta empresa solo en el --  
área de Pañal cuenta con las siguientes medidas:

1.70 x 1.40 mts.

1.70 x 1.00 mts.

1.45 x 1.20 mts.

1.31 x 1.11 mts.

1.22 x 1.13 mts.

1.21 x 1.10 mts.

1.14 x 0.9 mts.

1.12 x 1.12 mts.

1.10 x 0.88 mts.

1.20 x 1.20 mts.

Esto ocasiona que no pueda haber una buena modularidad y cubicáje teniéndose que manejar el producto en almacén por tarima individual, es decir, no existe la estíba.

La aplicación del mantenimiento en las Tarimas ha sido proporcionado a través del departamento de almacén por lo cual no se ha contabilizado el costo de mantenimiento en que se incurre.

Los siguientes materiales llegan en tarimas del proveedor: polipropileno, polietileno, corrugados, banda elástica y adhesiva.



Nota; Es importante considerar que si en cualquier momento los proveedores ajustarán y controlarán sus sistemas de tarimas, esta empresa se vería en un grave problema por falta de equipo.

Por otro lado un buen sistema de manejo de materiales debe tomar en cuenta el costo de las tarimas incluyendo el mantenimiento de los mismos.

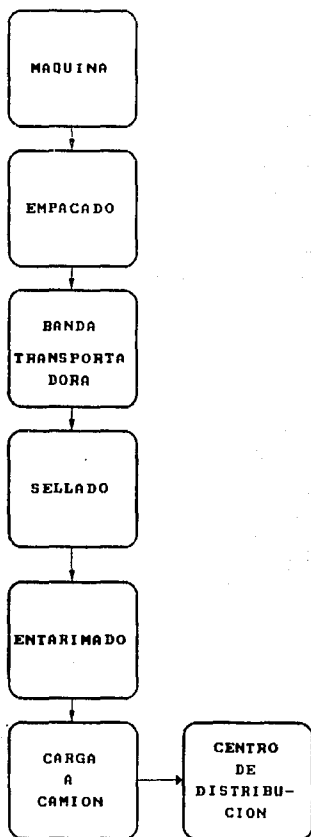
Es importante tener las tarimas en buen estado para proteger al producto de daños y marcas por mal entarimado.

El tipo de transporte utilizado (A nivel compañía):

El conocer éste nos ayudará en el capítulo 2 para poder determinar el diseño de la Tarima Contenedora, ayudándonos a calcular una capacidad estándar por camión.

<u>MARCA</u>	<u>LARGO INT.</u>	<u>LARGO EXT.</u>	<u>ANCHO INT.</u>	<u>ANCHO EXT.</u>	<u>ALTURA INT.</u>
FRIEHAUF	12 MTS.	12.10 MTS.	2.40 MTS.	2.40 MTS.	2.59 MTS.
TRAYLER	12.82 MTS.	12.85 MTS.	2.34 MTS.	2.44 MTS.	2.60 MTS.
CAYTRASA	12.82 MTS.	12.10 MTS.	2.40 MTS.	2.40 MTS.	2.50 MTS.
LOZANO	12.89 MTS.	12.19 MTS.	2.40 MTS.	2.50 MTS.	2.54 MTS.
RAMIREZ	12.10 MTS.	12.20 MTS.	2.40 MTS.	2.40 MTS.	2.63 MTS.

diagrama de flujo:



### 1.2.2. TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Para comenzar este incíso, comenzaremos por definir lo que es un estudio de tiempos:

El "Estudio de Tiempos" es una técnica de medición -- del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondiente a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea, seguir una norma de ejecución preestablecida.

Para poder llevar a cabo un estudio de tiempos se requiere de cierto material fundamental como es: un cronómetro y un tablero de observaciones.

Por otra parte es importante seleccionar el trabajo -- que se va a estudiar. La selección rara vez se hace -- sin un motivo preciso, que de por si obliga a elegir determinada tarea; por ejemplo:

- 1) Novedad de la Tarea, no ejecutada anteriormente (cuando son nuevos el producto, el componente, la operación o la serie de actividades);
- 2) Cambio de material o método, que requiere un nuevo tiempo tipo;
- 3) Quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo tipo de una operación;
- 4) Demoras causadas por una operación lenta, que retrasa las siguientes y posiblemente las anteriores, -- por acumularse los trabajos que no siguen su curso.
- 5) Fijación de tiempo tipo antes de implantar en sistema una remuneración por rendimiento.
- 6) Bajo rendimiento o excesivos tiempos muertos en una operación.

- 7) Preparación para un estudio de métodos o para comparar las ventajas de 2 métodos posibles;
- 8) Costo aparentemente excesivo de algún trabajo.

#### DESCOMPOSICION DE LA TAREA EN ELEMENTOS

El elemento es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.

Ciclo de Trabajo es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción. Comprende a veces elementos casuales.

#### TIPOS DE ELEMENTOS

- Elementos Repetitivos: Son los que reaparecen en cada ciclo del trabajo.
- Elementos Casuales: Son los que reaparecen en cada ciclo del trabajo sino a intervalos tanto regulares como irregulares.
- Elementos Constantes: Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución es siempre igual.
- Elementos Variables: Son aquellos cuyo tiempo básico de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipos o proceso como dimensiones, peso -- calidad, etc.
- Elementos Manuales: Son los que realiza el trabajador
- Elementos Dominantes: Son los que duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos realizados simultáneamente.
- Elementos Extraños: Son los observados durante el estudio y que al ser analizados no resultan ser una parte necesaria del trabajo.

1.2.2.A. DETERMINACION DE OPERACIONES DEL SISTEMA  
ACTUAL

Dentro de las operaciones en que se incurre en el manejo de producto terminado se pueden mencionar las -- siguientes:

1. Llenado de corrugado.
2. Transportación del producto del área de sellado por medio de una banda -- transportadora.
3. Sellado.
4. Entarimado.
5. Transportación del producto del área de entarimado al área del almacén.
6. Carga de producto al camión.
  - a) Colocar tarima llena a punto de carga.
  - b) Descargar caja por caja al trailer
  - c) Quitar tarima vacía del punto de carga.
7. Descarga de producto
  - a) Colocar tarima vacía
  - b) Colocar producto sobre tarima vacía
  - c) Mover tarima llevar a punto de almacén.

Las operaciones antes mencionadas son las que se llevan a cabo en plantas Naucalpan y Prosede.

NOTA: el inciso A,B,C, se repiten hasta llenar el camión.

La forma como se llevo a cabo este estudio (Planta Naucálpan) fue a través de la ayuda del departamento de Desarrollo de Operaciones, el cual, como su nombre lo indica se encarga de optimizar las operaciones existentes en un proceso.

Como se observó que las operaciones no están estandarizadas, o sea que no hay un procedimiento el cual indique como se deba realizar, por lo cual hay una gran -- variedad de formas de ejecución de cada operación por lo que para sacar el tiempo estimado que se lleva cada operación, se tomarán 50 lecturas al azar tratando de abarcar la mayor cantidad de formas de ejecución de cada operación y se sacará una media la cual -- nos dará a conocer un valor promedio de cada operación proporcionando una visión más clara de la situación actual del manejo del producto.

Para sacar el tiempo de cada operación se utilizó un cronómetro digital y cada operación fue evaluada por separado. Durante el desarrollo del estudio se observó lo siguiente:

El sistema actual por la diversidad de formas de ejecución de cada operación se ve una gran variabilidad en los tiempos de ejecución de cada una de las operaciones, excepto el sellado que es ejecutado por una máquina y por lo cual debe ser considerado como un elemento constante.

En el llenado de corrugado se observarán diferentes formas de ejecución como por ejemplo: algunos dejan correr la máquina hasta que se junta el número de bolsas necesarias para llevar un corrugado; o también, conforme van saliendo las bolsas de la máquina las van colocando dentro de los corrugados.

En lo que respecta la transportación del producto de máquina al área de sellado y entarimado cabe mencionar que existen tiempos muertos excesivos así como

diferentes formas de ejecución por ejemplo:

Hay algunos obreros que llenan un corrugado inmediatamente, accionan el elevador; en cambio hay otros empacadores que accionan el elevador cada 2 corrugados.

La Banda Transportadora tarda mucho en llevar las cajas al área de sellado y entarimado causando el aburrimiento del personal de esta área ya que como se puede observar la mayoría de las veces llegan 5 o 6 corrugados juntos y pasa mucho tiempo para que se vuelva a recibir otra carga.

En lo que respecta a la carga y descarga es ilógico los tiempos de estas operaciones además que el desgaste físico de los cargadores es mucho existiendo tiempos muertos en estas operaciones.

Por otra parte desde el punto de vista operativo no es aconsejable laborar bajo estas condiciones ya que el proceso es poco predecible y al tratar de hacer una evaluación práctica nuestro proceso es poco predecible.

Como se puede observar en la tabla adjunta la serie de operaciones en las que se incurren en el manejo de producto terminado no están controladas, reflejándose esto en los rangos y desviaciones estándar que se presentaron en cada operación.

Para apoyar lo arriba descrito ver la Tabla de Tiempos de la página 26 la cuál nos ayudará en el segundo capítulo para poder comparar los tiempos de este sistema versus el sistema propuesto en el mismo capítulo y así poder complementar las conclusiones de la presente investigación.

ESTADIO DE TALLERES  
MANEJO DE SELLADO TERMINADO

CANTIDAD DE LOGRUGADO (SEG)	TRANSPORTACION DE PRODUCTO A SELLADO (SEG)	SELLADO (SEG)	APARAJ DE TARJIA (SEG)	TRANSPORTACION PRODUCTO ALMACEN (SEG)	CARGA LAMP. (ON (SEG)	UNIDAD MINOM (SEG)
1 26	422	5	2700	103	9900	700
2 31	401	5	3600	105	12120	8400
3 29	375	5	4200	106	17450	8720
4 28	352	5	3000	108	8600	4600
5 27	333	5	3180	105	29100	7800
6 35	540	5	2700	108	11400	7980
7 32	514	5	2850	104	23340	8520
8 36	486	5	3600	100	13500	6120
9 39	454	5	3300	95	19680	7700
10 31	422	5	3480	99	8160	3040
11 33	408	5	2520	107	14100	5600
12 36	782	5	2700	108	14680	5120
13 27	753	5	2880	109	13320	4600
14 32	697	5	3360	110	25980	7740
15 37	670	5	3120	102	27360	8280
16 26	638	5	2400	106	8700	10140
17 29	620	5	2940	105	13200	6280
18 35	596	5	3300	106	13620	7500
19 33	576	5	3180	107	13260	10260
20 35	578	5	3240	108	19740	9420
21 39	428	5	3900	103	23520	8580
22 31	445	5	4080	102	24240	9300
23 31	472	5	2409	105	7920	8040
24 35	490	5	2700	106	10980	8640
25 40	480	5	3000	101	13680	8160
26 36	475	5	3720	100	15300	8100
27 32	632	5	3600	110	17980	8880
28 31	605	5	2700	104	15660	9000
29 35	590	5	3180	108	21300	6300
30 42	570	5	3360	107	18600	7740
31 34	547	5	2520	102	17080	7580
32 34	445	5	2700	101	8760	7460
33 34	430	5	2740	106	23460	7500
34 43	420	5	3000	109	25380	7860
35 39	514	5	3300	110	9300	8100
36 37	488	5	3360	103	14800	9120
37 34	473	5	3060	100	17880	8420
38 32	442	5	3120	106	11460	8040
39 35	415	5	3540	102	10200	8280
40 35	640	5	3400	108	18780	9120
41 35	610	5	4640	102	28680	9180
42 32	572	5	4080	104	23520	10200
43 30	545	5	3720	106	11400	7390
44 29	670	5	2760	101	71240	4300
45 29	647	5	2580	106	27480	8700
46 31	626	5	3120	109	22920	7740
47 31	551	5	3360	103	23940	7920
48 31	545	5	3540	105	14160	6880
49 32	672	5	3860	107	2940	6600
50 26	667	5	2820	102	17160	9300

33.04	542.46	5	3184.8	104.78	16842	6515.6
43	408	5	4700	110	29100	10420
26	333	5	2400	95	7920	7400
3.965685	110.3748	0	445.3513	3.257545	565.210	213.222



### 1.2.3. ESTUDIO DE COSTOS DIRECTOS

Dentro de los Costos Directos en los cuales se incurre dentro del manejo del PRODUCTO TERMINADO son diferentes para planta y centro de distribución.

A) Planta: Naucalpan  
Producto: Pañal  
Area: Producto Terminado

#### Descripción:

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 1 inciso 1.2.1 referente a la descripción del manejo del producto final donde mencionamos la estructura de la planta Naucalpan, la cuál se encuentra constituida en su área de pañal por 7 máquinas convertidoras de pañal contando - cada una de éstas con un empacador por turno, por máquina lo cual nos da un total de 7 empacadores por turno dedicados al empacado de nuestro objeto de estudio (pañal) en dicha planta.

Por otra parte se mencionó que la zona de sellado y entarimado cuenta con 1 sellador, 2 entarimadores y 1 -- transportista de producto a área de almacén.

También se cuenta con 4 montacarguistas por turno, un supervisor de almacén y un asistente los cuales laborarán 2 turnos los cuáles asegurarán que las cargas a las unidades de transporte sean las adecuadas.

A.1. Concepto: Determinación de Mano de obra (Salarios)

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>TURNO</u>	<u>PERSONAL</u>	<u>IMPORTE</u>	<u>COSTO MENSUAL</u>
Empacadores	3	21	\$ 1'017,000	\$ 21'357,000
Sellado y Entarimado	3	12	1'057,500	12'690,000
Montacarga	3	12	1'430,250	17'163,000
Supervisión de Almacén	2	2	2'159,250	4'318,500
Asistente	2	2	1'651,500	3'303,000

TOTAL DE MANO DE OBRA  
DEL AREA DE PRODUCTO  
TERMINADO \$ 58'831,500  
(Noviembre 1991)

A.2. TRANSPORTACION: En este punto es importante mencionar

que existen dos tipos de transporte:

1) FLOTA PROPIA: La cuál se encarga de llevar la administración una compañía filial a la empresa y por lo - cuál el área responsable deberá de cargar con los gastos de facturación que esta empresa presente para su - cobro.

nota: Esta flota solamente tiene la capacidad de cubrir un 25% de la distribución total de esta empresa.

2) Flota Rentada: la cuál es contratada por el departamento de distribución corporativo y cuyo costo es mayor conservando una cuota fija por tipo de transporte.

COSTO DE TRANSPORTACION DE PLANTAS A CDM (Nov. 91)

	FLETE	MANIOBRA	TOTAL
Naucalpan	220,000	150,000	370,000
Prosede	220,000	150,000	370,000

COSTO POR FLETE Y MANIOBRA:

nota: Por Maniobra nos referimos al movimiento de carga y descarga el cuál por carecer del personal en plantas tiene que ser pagado al transportista, encargándose éste de conseguir al personal, que por lo general son gente que se encuentra en la vía pública. (macheteros)

#### 4.2.1. TARIFA DE FLETES FORANEOS

Esta tabla nos ayudara para calcular el costo de trans-  
 portacion tomando como base el promedio mensual de los  
 viajes que se efectuan a cada destino.

DESTINO	COSTO (\$)	+ IVA	+ MANIOBRA
Torreón	1'250,000	187,500	100,000
Monterrey	1'100,000	165,000	100,000
San Luis Potosi	1'100,000	165,000	100,000
Guadalajara	1'293,000	193,950	100,000
Saltillo	1'200,000	165,000	100,000
Piedras Negras	2'200,000	330,000	150,000
Reynosa	2'300,000	345,000	150,000
Matamoros	2'300,000	345,000	150,000
Puebla	665,217	99,783	100,000
Culiacán	2'350,435	352,565	150,000
Cordoba	1'086,957	163,043	100,000
Mexicalli	3'955,652	593,548	150,000
Merida	2'632,174	394,826	150,000
Bajío	756,522	113,478	100,000

nota: está tarifa se aplica tanto en planta PROSEDE y  
 NAUCALPAN. (1 de Noviembre de 1991)

#### 4.2.2) CALCULO DEL COSTO DEL TRANSPORTE PROMEDIO MENSUAL DEL PANAL DE PLANTA NAUCALPAN A CDM Y DEPOSITOS FORANEOS

Estos datos fueron obtenidos del estado de resultados -  
 que el área de Distribución presenta a la Dirección Ge-  
 neral, sacando un acumulado del 1 de Agosto de 1990 a -  
 Agosto de 1991.

$$\text{No. de Viajes} = \frac{\text{Total Viajes}}{\text{Promedio No. de Meses}}$$

$$\text{Costo total} = \text{Costo de Flete c/IVA} + \text{Maniobras}$$

$$\text{Cantidad de Corrugados Promedio Mes} = \frac{\text{Total Corrugados}}{\text{No. de Meses}}$$

$$\text{Costo Unitario} = \frac{\text{Costo Total}}{\text{Cantidad de Corrugados Promedio Mes}}$$

<u>DESTINO</u>	<u>No. VIAJES POR MES</u>	<u>COSTO FLETE C/IVA (\$)</u>	<u>COSTO DE MANIOBRA</u>	<u>COSTO TOTAL</u>
Monterrey	13	\$ 16' 445,500	1' 300,000	17' 745,000
Guadalajara	15	22' 304,250	1' 500,000	23' 804,250
Torreón	6	8' 625,000	600,000	9' 225,000
Culiacán	11	29' 733,000	1' 650,000	31' 383,000
C D H	187	41' 140,000	28' 050,000	69' 190,000
Córdoba	13	16' 250,000	1' 300,000	17' 550,000
Mexicali	5	22' 745,000	750,000	23' 495,000
Mérida	9	27' 243,000	1' 350,000	28' 593,000
Puebla	8	6' 120,000	800,000	6' 920,000
Bajío	14	12' 180,000	1' 400,000	13' 580,000
<b>TOTAL</b>	<b>281</b>	<b>202' 785,250</b>	<b>38' 700,000</b>	<b>241' 485,250</b>

COSTO UNITARIO (PAÑAL PLANTA HAUCALPAN)

LOCALIDAD	CANTIDAD DE CORRUGADOS PROMEDIO MES	COSTO UNITARIO \$ C/C
Monterrey	12,238	1 450.0
Guadalajara	14,850	1 603.0
Torreón	5,280	1 771.0
Culiacán	10,772	2 913.0
C D M	96,520	717.0
Córdoba	9,856	1 781.0
Mexicallí	2,954	7 953.0
Mérida	5,396	5 299.0
Puebla	7,762	891.0
Bajío	12,615	1 076.0
TOTAL	178,243	

A.3.) COSTO DE MANTENIMIENTO: Este costo se refiere al gasto promedio mensual de mantenimiento de equipo. (1 Nov. 1991)

-Costo de Mantenimiento	GAS	134,000
promedio por Montacargas	MANT. GRAL.	250,000
	LLANTAS 1'	100,000
	REFACCIONES	500,000
		1'984,000 (*)

(\*) Esto es lo que cuesta mantener 1 montacargas al mes como se cuenta con 4 montacargas tenemos que:

$$1'984,000 \times 4 = 7'936,000 \leftarrow \text{costo promedio mensual 4 montacargas}$$

- Patines: Pago de servicio \$95,000 cada uno, como se cuenta con 12 patines tenemos que.-

$$95,000 \times 12 = 1'140,000 \text{ Costo promedio mensual de 12 patines.}$$

-Tarimas no cuantificado debido a que no se compran se usan las que llegan de aquellos proveedores que envían su producto entarimado

-Banda Transportadora, servicio de engrasado y rectificación mensual \$2'000,000.-

A.4) TABLA DE LA DETERMINACION ACUMULADA DE LOS COSTOS DE OPERACION PLANTA NAUCALPAN

<u>COSTO DE TRANSPORTACION</u>	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
Fletes	202'785,250	2'433,423 000
Maniobras	38'700,000	464,400 000
<b>TOTAL TRANSPORTACION</b>	<b>241'485,250</b>	<b>2'897,823 000</b>
 <u>COSTO DE MANO DE OBRA</u>		
Costos de Mano de obra producto terminado	58'831,500	705,978 000
 <u>COSTO MANTENIMIENTO</u>		
Mantenimiento:		
Montacargas	7'936,000	95,232 000
Patines	1'140,000	13,680 000
Banda Trans.	2'000,000	24,000 000
<b>total costos de operacion.</b>	<b>311'392,750</b>	<b>3'736,713 000</b>

B) COSTOS DIRECTOS CENTRO DE DISTRIBUCION MEXICO  
 PRODUCTO: PAÑAL  
 AREA: ALHACEN PRODUCTO TERMINADO

DESCRIPCION: (Ver capítulo 1 inciso 1.2.1.)  
 Este centro de distribución cuenta con 1 supervisor por turno el cual se encarga de checar que -- las requisiciones de carga sean surtidas correctamente así como cuidar que el manejo del producto por parte del personal de CDM sea el adecuado. 6 personas más por turno para el estibaje de tarimas así como bajar -- las mismas cuando no hay producto disponible en el piso a estos se les denomina Montacargistas. 10 personas por turno se encargan de surtir las requisiciones conduciendo el producto por medio de patines.

La administración se compone de 2 secretarias, 1 contador, 1 auxiliar de contador, 2 capturistas y 1 gerente administrativo.

B.1) MANO DE OBRA

ACTIVIDAD	TURNOS	PERSONAL	\$ IMPORTE	COSTO MENSUAL
Supervisión	3	3	1' 076,350	\$ 5' 629,050
Montacargista	3	18	1' 365,000	24' 570,000
Peaje	3	30	1' 023,000	30' 690,000

TOTAL MANO DE OBRA \$ 60' 889,050  
 DEL AREA DE ALHACEN  
 PRODUCTO TERMINADO  
 (1 Noviembre de 1991)

B.2) GASTOS GENERALES:(COSTO INDIRECTO)

	TURNOS	PERSONAL	\$ IMPORTE	\$ COSTO MENSUAL
Secretarias	1	2	1' 950,000	3' 900,000
Contador	1	1	2' 785,500	2' 785,500
Auxiliar Contador	1	1	1' 500,000	1' 500,000
Capturista	1	2	1' 125,000	2' 250,000
Gte. Admvo.	1	1	4' 500,000	4' 500,000

TOTAL GASTOS GRALES. \$ 14' 935,000  
 (1 de Noviembre de 1991)

### B.3) COSTOS DE TRANSPORTACION

B.3.1) TABLA DE TRANSPORTE USADO EN CDM (envíos al cliente local). (1 de Noviembre 1991)

<u>TIPO DE TRANSPORTE</u>	<u>\$ FLETE</u>	<u>\$ MANIOBRA</u>
Vannete	80,000	8,000
Redilas	109,000	12,000
Rabón	152,500	20,000
Torthon	190,000	25,000
Mudanza	267,000	30,000
Trayler	368,000	45,000

B.3.2) COSTO DE TRANSPORTE PROMEDIO MENSUAL  
DE CDM A CLIENTES LOCALES (1 Noviembre 1991)

PRODUCTO: PAÑAL

<u>TIPO UNIDAD</u>	<u>No. VIAJES POR MES</u>	<u>COSTO FLETE C/IVA</u>	<u>COSTO MANIOBRA</u>	<u>COSTO TOTAL</u>
Vannete	460	36' 800,000	3' 680,000	40' 480,000
Redilas	106	11' 554,000	1' 272,000	12' 826,000
Rabón	88	13' 420,000	1' 760,000	15' 180,000
Torthón	118	22' 420,000	2' 950,000	25' 370,000
Mudanza	37	9' 879,000	1' 100,000	10' 979,000
Trayler	20	7' 360,000	900,000	8,260,000
<b>TOTAL</b>	<b>829</b>	<b>101' 433,000</b>	<b>11' 662,000</b>	<b>113 095,000</b>



TIPO UNIDAD	CANTIDAD CORRUGADOS PROMEDIO MES	COSTO UNITARIO (\$)
Vannete	\$ 44,160	\$ 916
Redílas	14 734	870
Rabón	23,628	642
Torthón	39,412	642
Mudanza	15,725	698
Trayler	<u>10,800</u>	<u>765</u>
total	148,459	4,533

#### B.4) COSTO DE MANTENIMIENTO EQUIPO (1 Nov. 1991)

Este centro en su área de Pañal cuenta con:

- 6 montacargas
- 15 patines
- 4,000 tarimas

-Costo de Mantenimiento promedio de montacargas:	Mto. Gral y Mano Obra	500,000
	Gas/diesel	437,583
	Llantas	1' 250,000
	Refacc.	<u>888,000</u>
	(*) Total	3' 075,583

(\*) nota: este es lo que cuesta mantener un montacargas al mes.

como se cuenta con 6 montacargas tenemos que:

$$\$ 3' 075,583 \times 6 = \$ 18' 453,498$$

-Patines: Pago de servicio externo \$ 100,000  
como se cuenta con 15 patines tenemos que:  
\$ 100,000 X 15 = 1'500,000

-Tarimas: La mano de obra de este cuesta 1500 pesos  
por tarima arreglada, si consideramos que a cada ta-  
rima se le cambia en promedio de 2.5 tablas y cada  
tabla cuesta 2 970 + el 15% y tenemos que se arre-  
glan un promedio mensual de 500 tarimas.

Entonces 500 tarimas x 2.5 tablas x 3 415= 4'268,750  
TOTAL MANTENIMIENTO EQUIPO= 24'222,248 Promedio  
Mensual

#### COSTO POR ADQUISICION DE TARIMAS

Costo x Tarima: \$ 57,500.

33 Tarimas Promedio Mensual: \$ 1'897,500

NOTA: Cabe mencionar que el costo por adquisición de  
tarimas se toma en cuenta ya que en el caso de CDM  
si se compran tarimas cuestión que en caso de Naucal-  
pan no sucede.

B.5.) COSTOS INDIRECTOS (1 Noviembre 1991)

Costo de Reempacado (Pañal):	Mano de Obra	\$	400,000
	Corrugados		4' 000,000
	Cinta de Garantía		<u>302,750</u>
	Promedio Mensual	\$	4' 702,750

Costo de Inventario:

1000 corrugados y 16 cintas de garantía.	Corrugados	\$	2' 000,000
	Cinta Garantía		<u>138,400</u>
		\$	2' 138,400

TOTAL COSTOS INDIRECTOS \$ 6, 841, 150.

NOTA: El inciso B.2. pág. 33 de gastos generales es considerado un costo indirecto por lo cual en la Tabla de determinación acumulada en la página 38 éste costo aparecerá dentro del inciso de costos indirectos.

B.6.) TABLA DE LA DETERMINACION ACUMULADA DE LOS COSTOS DEL CENTRO DE DISTRIBUCION MEXICO.

B.6.1.) DIRECTOS: (1 Nov. 1991)	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
<u>COSTOS DE TRANSPORTACION:</u>		
F l e t e s	101' 433,000	1' 217,916 000
M a n i o b r a s	<u>11' 662,000</u>	<u>139,944 000</u>
TOTAL	113' 095,000	1' 357,140,000
<u>COSTOS MANO DE OBRA:</u>		
Costo de Mano de Obra de Producto Terminado (salarios)	<u>60' 889,050</u>	<u>730 668,600</u>
TOTAL	60' 889,050	730 668,600
<u>COSTOS MANTENIMIENTO:</u>		
M o n t a c a r g a s	10' 453,498	221,441,976
P á t i n e s	1' 500,000	18,000,000
T a r i m a s	<u>4' 268,750</u>	<u>51,225,000</u>
TOTAL	24' 222,248	290,666,976
<u>COSTOS DE ADQUISICION:</u>		
T a r i m a s	1' 897,500	22,770,000
<u>TOTAL COSTOS DIRECTOS</u>	<u>200' 103,798</u>	<u>2' 401,245,576</u>

B.6.2.) INDIRECTOS: (1 Nov. 1991)	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
--------------------------------------	-----------------------------	---------------------------

COSTO DE REEMPACADO:

Mano de Obra	400,000	4' 800,000
Corrugados	4'000,000	48' 000,000
Cinta Gtía.	<u>302,750</u>	<u>3' 633,000</u>
TOTAL	\$ 4'702,750	\$ 56' 433,000

COSTO DE INVENTARIO:

Corrugado	2' 000,000	24' 000,000
Cinta Gtía.	<u>138,400</u>	<u>1' 660,800</u>
TOTAL	\$ 2' 138,400	\$ 25,660,800

SUELDOS A PERSONAL

ADMINISTRATIVO:.....	\$14' 935,000	\$179' 220,000
----------------------	---------------	----------------

TOTAL COSTOS

INDIRECTOS:	<u>\$ 21' 776,150</u>	<u>\$261' 313,800</u>
-------------	-----------------------	-----------------------

TOTAL COSTO

<u>OPERACION</u>	<u>\$ 216' 525,598</u>	<u>\$ 2' 601,863,376</u>
------------------	------------------------	--------------------------

### C) PLANTA PROSEDE

De acuerdo a lo expuesto en el capítulo 1 inciso 1.2.1. referente a la descripción del producto final donde mencionamos la estructura de la planta, la cuál se encuentra constituida en su área de pañal por 12 máquinas con vertidoras contando cada una de éstas con un empacador asignado por turno y por máquina lo cuál nos da un total de 12 empacadores por turno dedicados al empacado de pañal, en dicha planta.

Por otra parte se menciona que el área de sellado y entarimado cuenta con 2 selladores, 2 entarimadores, 2 en cargados de colocar el producto en pasillos y 4 montacarguistas que llevan el producto al área del almacén. Dicho almacén se compone administrativamente de un supervisor por turno 2 asistentes de almacén por turno -- quedando los costos de la siguiente forma:

#### C.1) CONCEPTO: Determinacion de Mano de Obra

<u>ACTIVIDAD</u>	<u>TURNOS</u>	<u>PERSONAL</u>	<u>IMPORTE</u>	<u>COSTO MENSUAL</u>
Empacadores	3	36	\$ 984,000	\$ 35' 424,000
Selladores y Entarimado	3	18	1' 020,000	18' 360,000
Montacarga	3	12	1' 200,000	14' 400,000
Supervisión almacén	2	2	2' 025,000	4' 050,000
Asistente	2	4	1' 500,000	<u>6' 000,000</u>

TOTAL MAND DE OBRA PRODUCTO TERMINADO \$ 78' 234,000

(1 Nov. 1991)

C.2) COSTO DE TRANSPORTACION: Se maneja igual que Planta Naucalpan. Por tanto para el calculo del costo promedio mensual tomaremos la tarifa de la Tabla inciso A.2.1. página 29.

C.2.1.) COSTO PROMEDIO MENSUAL DE PLANTA PROSEDE A CDM Y DEPOSITO\* (1 Nov. 1991)

El número de viajes promedio se obtuvo del Estado de Resultados.

DESTINO	No. VIAJES POR MES	COSTO FLETE CON IVA.	COSTO MANIOBRA	COSTO TOTAL PROM MENSUAL	CANTIDAD CORRUGADOS PROMEDIO MES	COSTO UNITARIO C/\$
Monterrey	48	58'600,000	4'000,000	54'600,000	38,615	1,783
Guadalajara	55	81'782,250	5'500,000	87'282,250	41,904	2,083
Torreón	16	23'800,000	1'600,000	24'600,000	12,289	2,002
Culiacán	38	81'830,000	4'500,000	85'590,000	23,906	3,568
C D M	388	66'000,000	45'000,000	181'000,000	166,729	-
Córdoba	32	48'000,000	3'200,000	43'200,000	21,858	2,051
Mexicallí	4	18'196,000	1'200,000	19'396,000	4,281	4,531
Mérida	25	75'675,000	3'750,000	79'425,000	13,261	5,989
Puebla	25	19'125,000	2'500,000	21'625,000	17,112	1,263
Bajío	45	39'150,000	4'500,000	43'650,000	34,542	1,264
TOTAL	572	494'618,250	75'750,000	570'368,250	365,777	---

C.3) COSTO DE MANTENIMIENTO: 4 Montacargas y 14 Patines (1 Nov. 1991)

Costo Mantenimiento promedio por montacargas	Gas o Diesel	\$ 662,500
	Mto. Gral	350,000
	Liantas	1' 000,000
	Refacciones	655,000

Cada Montacargas \$ 2' 667,500

Tenemos 4 montacargas por lo tanto:

$$\$2'667,500 \times 4 = \$ 10'670,000 \text{ Costo Promedio Mensual}$$

-Banda Transportadora: Servicio Externo \$2'000,000

-Patines: Pago de servicio a \$100,000 cada patín se cuenta con 14 patines:

$$\$100,000 \times 14 = 1'400,000 \text{ costo promedio mens.}$$

-Tarimas: se tienen 500 Tarimas; a 100 tarimas se les cambia 1.5 tablas a razón de \$3000. por tabla.

Mano de Obra \$1,500. por Tarima  
Tabla \$3,000.

Mano de Obra \$1'500,000  
Tabla \$ 450,000

TOTAL \$1'950,000.

C.4.) TABLA DE LA DETERMINACION ACUMULADA DE LOS COSTOS DE OPERACION DE LA PLANTA PROSEDE (1 NOV.1991)

	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
<u>COSTOS DE TRANSPORTACION:</u>		
F l e t e s	\$494'618,250	\$5'935,419,000
M a n i o b r a s	<u>75'750,000</u>	<u>909'000,000</u>
TOTAL	\$570'368,250	\$6'844,419,000
<u>COSTOS DE MANO DE OBRA:</u>		
S a l a r i o s	\$78'234,000	\$938'808,000.
<u>COSTOS DE MANTENIMIENTO:</u>		
M o n t a c a r g a s	\$10'670,000	\$128'040,000
P a t i n e s	1'400,000	16'800,000
B a n d a T r a n s.	2'000,000	24'000,000
T a r i m a s	<u>1'950,000</u>	<u>20'400,000</u>
TOTAL	\$15'020,000	\$189'240,000
<u>TOTAL OPERACION</u>	<u>\$ 663 622 250</u>	<u>\$ 7,963,467,000</u>

NOTA: Las Tablas de la Determinacion Acumulada de las 3 plantas inciso A.4. pag.32, B.6. pag.38 y C.4. pag.42 seran utilizadas en el capitulo 3 para poder hacer el comparativo de costos acumulados de las 3 plantas del sistema actual versus el sistema propuesto.



### 1.3. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL SISTEMA ACTUAL

#### VENTAJAS:

Dentro de este punto no encontramos ninguna satisfactoria ya que se puede considerar a este sistema como obsoleto.

#### DESVENTAJAS:

- \* Exceso de manejo del producto, lo cual ocasiona el deterioro del empaque.
- \* Exceso de tiempos muertos entre los puntos del empaquetado, sellado y carga del camión.
- \* Diversidad de tamaños corrugados (cajas de cartón 4 tamaños diferentes en el área de pañal, lo cuál ocasiona que no haya cubricaje STD a la hora de calcular la capacidad de un camión.
- \* Falta de estandarización de los equipos de transporte
- \* No hay una educación en cuánto al manejo del producto.
- \* Falta de herramientas para el correcto diseño de empaques.
- \* Tiempos excesivos en la descarga de vehículos y el acomodo de mercancía dentro de CDM.
- \* Mermas y desperdicio de producto.

CAPITULO 2

- \* Excesivo esfuerzo físico.
- \* Poco aprovechamiento del equipo de transporte.
- \* Altos costos de operación y poca posibilidad de manejo de excedentes de volúmen.
- \* La medida de las tarimas y los empaques no son compatibles.
- \* Mal aprovechamiento de instalaciones.
- \* Diversidad de formas de ejecución de cada operación.
- \* Problemas sindicales por el pago de maniobra externa para la carga de camiones.

## CAPITULO 2

### 2.1. LA TARIMA CONTENEDORA EN EL SISTEMA DISTRIBUTIVO

En este capítulo se dará a conocer cuando fueron los inicios de la Tarima Contenedora; así como una breve descripción de los principales tipos de Tarimas Contenedoras que existen en la actualidad.

La finalidad de este capítulo es proveer de la información básica que se debe saber para poder comprender el funcionamiento de la Tarima Contenedora; el capítulo está sustentado por un análisis, así como un estudio de tiempos y movimientos siendo la finalidad principal de estos el dar a conocer los beneficios potenciales que se pueden alcanzar con un sistema de cargas modulares.

#### 2.1.1. INTRODUCCION

Muchos estudiosos coinciden en afirmar que el uso de Tarimas Contenedoras empezó en 1925 en los E.U.A. y que como consecuencia de las grandes ventajas que suponía empezó a implementarse en Europa rápidamente.

Fue a partir de la constatación, de que la acumulación de mercancías en embalajes tradicionales era incompatible con las exigencias habituales de movimientos físicos y transporte y que por lo tanto da inicio a la utilización de tarimas de madera para la acumulación de productos.

La Tarima Contenedora existía en realidad desde hacia miles de años, cuando se empezaron a agrupar los artículos más pesados sobre plataformas para poder moverlos con mayor facilidad.

Con los años, el incremento del transporte por tierra y por mar incluso por aire se ha visto beneficiado de las tarimas de una forma u otra, aunque la plena comprensión de su valor solo llegó con el desarrollo de la carretilla elevadora hace unos cuarenta años.

### 2.1.2. DEFINICION DE LA TARIHA CONTENEDORA

El consejo Superior de Transportes Terrestres define a la Tarima Contenedora como:

Un dispositivo constituido por dos pisos unidos entre sí por largueros o dados, o por un piso apoyado sobre pies o soportes, destinado a la reunión de mercancías para constituir una unidad de carga con vistas a su transporte, manipulación y almacenamiento, con la ayuda de aparatos mecánicos. Puede estar provista o no de una superestructura. La distancia entre los dos pisos o la altura de los pies esta reducida al mínimo compatible. Con el paso de los brazos de las horquillas de las carretillas elevadoras.

En la norma UNE (2) 49 900 encontramos otra definición la cual dice:

Plataforma horizontal cuya altura esta reducida al mínimo compatible con su manejo mediante carretillas elevadoras de horquillas, montacargas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado, utilizada como base para apilar, almacenar, manipular y transportar mercancías y cargas en general.

### 2.1.3. Tipos de Tarima Contenedora

La flexibilidad en el diseño de la Tarima Contenedora y su construcción depende de las necesidades del transporte y almacenamiento, así como de la habilidad de proyectistas y fabricantes para satisfacerlas.

Para esto podemos clasificar a la Tarima Contenedora dentro de 3 grupos:

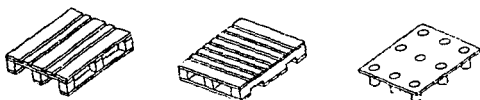
- A) Por su Construcción
- B) Por su Material
- C) Por su Duración

- (2) Normas Internacionales Europeas  
Conferencia de la Paletización como Herramienta  
en el Trabajo.  
Asociación Nacional de Tiendas ANTAD  
9 de Agosto de 1990.

A) POR SU CONSTRUCCION

Dentro de este grupo encontramos a:

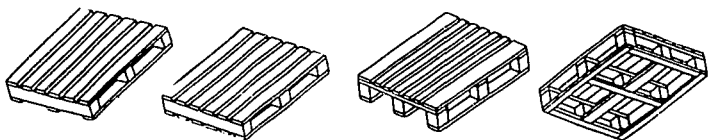
1. Tarima Contenedora Plana.- Denominada así por su estructura de superestructura. Este tipo de tarima se utiliza básicamente en centros de ventas los cuales no requieren la movilización del producto continuamente.



2. Tarima Contenedora de Simple Piso.- Su uso no es muy común debido a la poca flexibilidad de manejo que esta tiene ya que solamente cuenta con un lado útil.



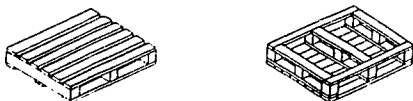
3. Tarima Contenedora de Doble Piso (superior e inferior).- Este tipo de tarima en cuanto a funcionalidad es la más usada por la industria en México ya que puede recibir indistintamente la carga.



4. Tarima Contenedora Reversible de Doble Piso.- Similares el piso superior y el piso inferior, que indistintamente pueden recibir la carga.

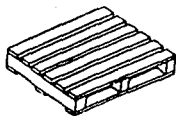


5. Tarima Contenedora no Reversible.- Esto es, con piso superior e inferior pero con uno solo destinado a recibir la carga.

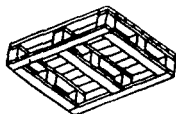


Si nos fijamos en el número de entradas:

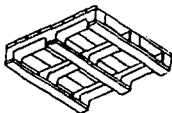
A) Tarima Contenedora de dos entradas.- Su construcción solo permite el paso de las horquillas de los mecanismos de manipulación por los lados opuestos.



B) Tarima Contenedora de Cuatro entradas.- Su construcción permite el paso de las horquillas de los mecanismos de manipulación por los cuatro lados.

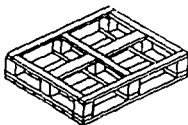


C) Tarima Contenedora Parcial de Cuatro Entradas.- Con entalladuras en los largueros, permite cuatro entradas para las horquillas de la carretilla elevadora y para las del montacargas.

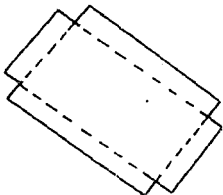




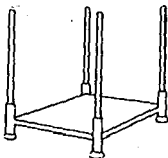
D) Tarima Contendora de cuatro entradas con Tablas Inferiores en todo el perímetro.- Componen un marco completo con una o dos tablas centrales todos están en el mismo plano.



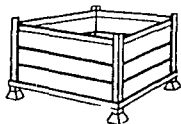
E) Tarima Contenedora Hoja Resbaladiza (Slip Sheet)  
La cual por su costos y flexibilidad de acomódo ha -  
tenido un gran auge en el mercado norteamericano y -  
europeo comenzando a introducirse en el mercado Méxi  
cano.



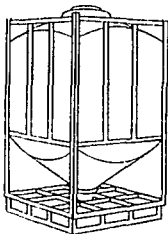
F) Tarima Contenedora con Montantes.- Es aquella que  
esta provista de montantes fijos o dos montantes que  
permiten el apilamiento con o sin travesaños latera  
les.



G) Tarima-Silo.- Es una tarima caja cerrada, con las cuatro paredes y tapa enterizas y con un mecanismo variador en la base. Comunmente se utiliza para el transporte de materias en polvo o granuladas.



H) Tarima-Tanque.- Es una tarima caja también cerrada, con las cuatro paredes y la tapa enterizas, que puede ser vaciada mediante una llave situada en la base o por aspiración a través de una abertura en la tapa. Normalmente se utiliza para transportar líquidos y gases.



B) POR EL MATERIAL

#### 1) Tarimas Contenedoras de Plástico:

La industria de éste tipo de tarimas no ha tenido el auge que se esperaba y la verdad es que no parece vislumbrarse como un sustituto de mercado de la madera. A este respecto los grandes problemas que por el momento tiene la Tarima de Plástico son:

a) Su costo inicial de fabricación, ya que precisa de la fabricación previa de un molde cuyo costo es elevado (lógicamente, para realizar cualquier variación en la tarima, es preciso rehacer de nuevo el --molde). Para llegar a un costo racional, las series deberían ser muy altas, lo cuál es muy difícil en el mercado nacional.

b) Su materia prima proviene del petróleo, por lo -- que su costo es altamente inestable.

c) Finalmente, otro fuerte inconveniente es el de la reparación. Una tarima contenedora de plástico deteriorada no tiene mas camino que ser triturada para su aprovechamiento como materia prima para la elaboración de una nueva.

#### 2) Tarimas Contenedoras de Metal:

Proliferan generalmente en el campo de la industria pesada. Como inconvenientes podemos citar su elevado peso, la complejidad de reparación, su elevado costo y el especial atractivo, el robo.

#### 3) Tarimas Contenedoras de Cartón:

Aun en fase de desarrollo prevalecen en las tarimas de un solo uso aunque hoy su penetración en el mercado es muy baja.

#### 4) Tarimas Contenedoras de Aglomerado:

Estan fabricadas a base de partículas prensadas de -- una sola vez. El uso en nuestro pais de este tipo -- de tarimas es practicamente nulo, siendo la razón -- principal la inexistencia de fabricantes.

Las tarimas de este tipo que circulan por nuestro país provienen de importaciones de mercancías extranjeras o de pequeños pedidos a industrias de otros países.

Algunos de los inconvenientes son: el elevado costo (en el caso de series pequeñas se agudiza ya que -- precisa de un molde para cada clase) y la imposibilidad de la reparación. Su mercado es por tanto a fondo perdido.

#### 5) Tarimas Contenedoras de Aluminio:

Se emplean en cantidades poco importantes en empresas de alimentos cuyos productos, en estado natural, tienen contacto directo con la tarima.

#### 6) Tarimas Contenedoras de Madera:

Son las que más aceptación han ganado en todo el mundo. Son fuertes, duraderas, económicas admiten reparaciones y pueden ser adaptadas a todos los sistemas de manutención.

También tienen inconvenientes, como puede ser por -- ejemplo el rápido deterioro en zonas muy húmedas con la consiguiente pérdida de consistencia.

Lo cierto es que frente al resto de materiales mencionados, se le han reconocido importantes ventajas tanto de costo, como de manutención y reparación.

#### 7) Tarimas de Papel (Slip Sheet):

Estas comienzan a tener un gran desarrollo en la industria ligera en general, resultando atractivas por su costo y su fácil manejo y almacenamiento.

### C) POR SU DURACION

Considerando su duración se clasifican en:

1) Tarimas a fondo perdido o de un solo uso.- Se -- aplican a multiples sectores y con diferentes tipos de construcción, según la mercancía a entarimar.

El mayor consumo lo encontramos entre los productos de gran volúmen y poco peso, siendo la agricultura la que se lleva el mayor porcentaje.

2) Tarimas Retornables de Circuito Cerrado.- No se -- usan para el intercambio y vuelven normalmente a su punto de partida. En este proceso habrá que tener en cuenta los costos siguientes:

A) Costos de Recuperación

B) Costos por Pérdidas

C) Costos de Seguimiento para obtener tasas lo mas -- altas posibles de recuperación.

3) Tarimas de Tráfico Portuario.- Este tipo de Tarimas merecen una mención especial y no debe ser considerada dentro de ninguna de las clasificaciones anteriores.

Por lo general son unidades simples o reversibles, de dos y cuatro entradas con un voladizo en ambos extremos. Soportan pesos considerables del orden de los -- 2,500 kg. en lotes de mercancías de dimensiones generalmente irregulares. Su manipulación en tierra se -- efectua con carretillas elevadoras. Son izadas a los barcos mediante gruas.

#### 4) Tarimas Recuperables Estandar:

Este tipo de Tarimas son utilizadas en países europeos como España, Suiza, Suecia, Holanda, Bélgica y otros en donde se ha logrado desarrollar un sistema de distribución utilizando tarimas de tamaños y propiedades STD.

#### 2.1.3.1. FIJACION DE MERCANCIA

Como otro punto importante una vez conocidos los tipos de Tarimas Contenedoras es:

Como vamos a fijar la Mercancia. Para esto existen diferentes sistemas como

1) Fleje de Acero, de PVC, de Polipropileno. La idea de este procedimiento es que al provocar la tensión del Fleje, se aumenta el coeficiente de rozamiento entre los elementos y produce una mayor estabilidad.

Este sistema tiene algunos inconvenientes; uno es -- que el Fleje, al apilar unas cargas sobre otras, termina casi siempre aflojándose, no tiene elasticidad suficiente para seguir tensando cuando disminuye el volumen por la compresión. Otro inconveniente es que se rompe con relativa facilidad, sobre todo cuando el jefe de compras con la intención de reducir algún -- costo, utiliza flejes baratos a base de plástico recuperado, que es de calidad y precio inferior.

2) Funda de Plástico Retráctil: Hoy es un sistema muy utilizado. Consiste en recubrir la mercancía apilada con una bolsa de plástico especial a la que posteriormente se aplica calor (en un túnel o con llama manual) Toda la energía del calor se gasta en producir una -- contracción permanente que aprisiona las mercancías.

El caso es que este procedimiento esta sujeto a revisiones profundas debido a que la tensión retráctil no es normalmente para asegurar bien la inmovilidad de la carga.

3) Recubrimiento de plástico estirable en frío: El cual por medio de una banda o film se aplica manual o automáticamente. De lo que se trata es de crear paredes laterales de sujeción. La tensión se consigue al usar plásticos de alta elasticidad. Su costo en inversión es mínimo, no consume casi nada de energía y es de fácil aplicación. Posiblemente su tensión es más permanente que la del retráctil por calor.

4) Malla de Plástico: Esta tomando auge en sustitución del film. Tiene dos grandes ventajas.-

- menor costo por materia prima
- según las mercancías, por ejemplo frutas y verduras, permite una mayor aireación con la que mejora las condiciones de las mismas.

5) Cintas Autoadhesivas: Tienen una optima aplicación cuando las superficies son adecuadas para pegar las ( como ejemplo las cajas de cartón). Tendran limitaciones en el caso de existir esquinas cortantes o superficies húmedas.

6) Colas o Hot Melt: Aplicadas por puntos o bandas impiden totalmente el deslizamiento de unas cajas sobre otras. El objetivo es aumentar el coeficiente de rozamiento. Actuan únicamente en sentido horizontal. Habitualmente es un sistema auxiliar que se utiliza para apoyar o reforzar a alguno de los anteriores.

7) La Caja-Tarima: Forma una unidad de carga solida compacta, atractiva y práctica. El inconveniente -- principal es su alto costo. La Mercancia queda totalmente protegida por las paredes laterales de la caja.

De entre los diseños mas conocidos estan:

"Palbox"	Britanica
"Plotainer"	Francesa
"Interpal"	Belga
"Nibopal"	Mexicana

Con ella se creá una sólida unidad de carga, resistente al apilamiento, protegida contra el rozo y -- atractiva cuando se usa como contenedor/expositor - en las grandes superficies.

Algunos apuntan que es la unidad de carga del futuro y que puede convertirse incluso en imprescindible con productos de alto valor.



#### 2.1.4. ELEMENTOS NECESARIOS PARA LOGRAR UN SISTEMA POR MEDIO DE TARIMAS CONTENEDORAS.

En el índice se menciona 4 etapas las cuales irán --  
tomando validez dependiendo del tipo de Tarima Contenedora que se escoga:

##### 2.1.4.1. BASES Y LINEAMIENTOS

###### PRIMERA ETAPA:

Aquí el primer punto a atacar es "concientizar a todos los sectores involucrados respecto de la necesidad del uso de la Tarima Contenedora", a lo que se refiere es que toda aquella area interna o externa que tenga algún contacto directo o indirecto en la toma de decisión en el desarrollo de un nuevo empaque deberá estar conciente de la importancia de buscar un fin en común que satisfaga las necesidades de todos los usuarios.

Para mas claridad cabe mencionar aquellas areas que deben involucrarse y su función dentro del desarrollo del uso de la Tarima Contenedora.

**MERCADOTECNIA:** Se encarga de definir todas aquellas imágenes y leyendas que debe llevar un empaque que así como el contenido (número de piezas por paquete y por corrugado) que en base a estudios de mercado resulten más comerciales.

**COMPRAS:** Definirá quien deberá ser el proveedor basandose en el costo, capacidad y servicio que estos proporcionan.

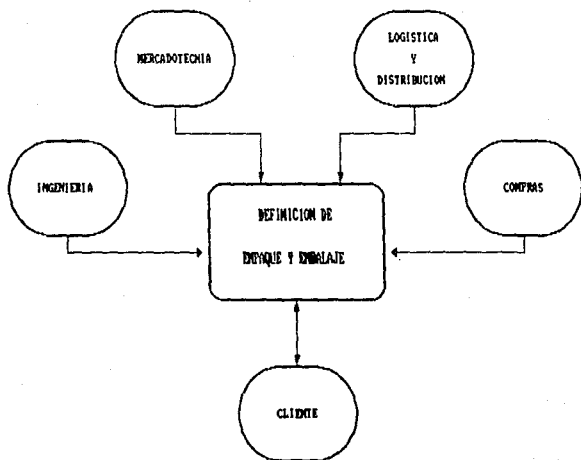
**INGENIERIA DE EMPAQUE:** Se encarga de definir todas las características físicas, dimensiones, resistencias, estiba, etc., que más se adecúen a lo ya existente.

**LOGISTICA Y DISTRIBUCION:** Se encarga de la administración y manejo a los centros de distribución y clientes.

**VENTAS:** Acordará con el cliente tipo de entregas, cantidades, precio de venta, por lo cual su inclusión en este punto es muy importante ya que si no se logran vender volúmenes equivalentes a contenedores completos de nada servirá que se maneje como unidad de -- carga.

**CLIENTE:** Definirá la forma y lugar donde debe realizarse la entrega.

## ESQUEMA



Para lograr el convencimiento de todas las áreas involucradas se decidió hacer una auditoría la cual -- nos proporcionó una pauta para lograr dicho convencimiento del uso que la Tarima Contenedora nos puede brindar.

Fue así como se definió un objetivo:

Determinar las causas posibles generadoras del maltrato del empaque de los productos mediante la realización de una auditoría del manejo y transporte del producto en:

- A) LA PLANTA
- B) EL CENTRO DE DISTRIBUCION
- C) EL CLIENTE

Así como durante el seguimiento del flete entre los puntos geográficos anteriormente descritos, con el fin de recomendar acciones específicas que ayuden a solucionar el deterioro de los empaques y así la satisfacción del cliente.

El desarrollo de la auditoría consistió en:

1. Observación del estado del producto al salir de planta así como la maniobra de carga.
2. Observación del estado del producto al llegar a la bodega así como la maniobra de descarga y su entarimado.
3. Recorrido por las instalaciones de la bodega para observar condiciones de estibado y área de empaque.
4. Observación de la actividad de carga del transporte que lleva el producto al cliente así como de las condiciones del vehículo.
5. Seguimiento visual durante la ruta Bodega-Cliente.
6. Observación de la maniobra de descarga en la llegada del producto al cliente.
7. Entrevistas con personal que labora con el cliente y personal transportista con el fin de aumentar el panorama.

Teniendo el estudio una duración aproximada de dos semanas visitando a 10 clientes seleccionados al azar cada actividad fue realizada sin previo aviso a las áreas afectadas durante el estudio.

Como conclusión de esta auditoria tenemos que:

- 1) Alto porcentaje de corrugados dañados debido al -- exceso de manejo de carga y descarga el cual es manual caja por caja (65% de cajas con algún tipo de daño ya sea colapsado, golpeado o roto, etc)
- 2) Porcentaje alto de recuperación de producto en diversos centros de distribución debido al manejo manual.
- 3) Diversidad en lo que a tipos de transporte se refiere.
- 4) Falta de equipo para manejar producto.
- 5) Porcentaje alto de tiempo perdido al cargar y descargar un camión debido a que el personal tiende a distraerse o desatansa entre la carga de caja y caja.
- 6) Alto costo de operación debido a los puntos 1 y 2, pago de fletes y salarios.
- 7) El 90% de los clientes no cuentan con el equipo necesario para descargar en tarimas contenedoras.
- 8) 10 Tamaños diferentes de Tarimas y 4 tamaños diferentes de corrugados para el area de pañal, lo cuales estan diseñados sin tomar ningun tipo de norma estandar.
- 9) El empaque se ve afectado por las maniobras irresponsables de carga y descarga constantes.

- 10) No existen procedimientos estandar de manejo de producto.
- 11) Falta de aplicación de adhesivo en algunos casos.
- 12) La mayor parte del personal transportista no muestra respeto por el producto.
- 13) El producto que es recuperado en el centro de distribución presenta un buen comportamiento pero esto se debe a que solo se ve sometido a 2 maniobras de carga y descarga en vez de las 4 comunes.
- 14) De acuerdo a las observaciones tomadas sobre las condiciones del producto al ser descargado en el almacén del cliente, el 42% de los paquetes estan dañados (el porcentaje que comprendia producto dañado desde la bodega mas el que se daña durante la maniobra de descarga.
- 15) Durante el entarimado del producto (acción inmediata después de que: 1) el producto sale de máquina, 2) al ser cargado y descargado en centro de distribución este es azotado sobre la tarima o piso del camión dependiendo de la maniobra que se este realizando provocando maltrato al empaque.
- 16) El Producto es pisado por los cargadores debido a que, en ocasiones, lo adaptan como peldaños para estibar producto al final de las pilas. Esta situación sucede también con el cliente.

Una vez que se obtiene un convencimiento de todas las áreas involucradas en cuanto a que la forma de operación actual no es la mejor, nos debemos encomendar a la tarea de (en base a las conclusiones de la auditoria) definir las características físicas así como las herramientas necesarias para implementar un sistema como el que se propone.

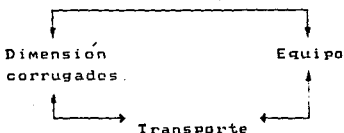
## B) DEFINICION DE DIMENSIONES ORIENTATIVAS

Una vez que se conocen los diferentes tipos de Tarimas, contenedoras, así como los materiales de construcción es importante definir las dimensiones de la misma.

Para esto pueden seguirse varios caminos:

- 1) Hacer un análisis profundo del transporte, equipo de corrugados y en base a los resultados tratar de definir una dimensión que se ajuste a las necesidades de transporte, equipo y corrugados.

El gran inconveniente de este estudio es el tiempo, gran demanda de horas hombre y la poca confiabilidad de los resultados que se pueden obtener debido a la incompatibilidad que existe en la cadena actual de manejo de producto.



- 2) La segunda alternativa es tomando como base las dimensiones de tarimas que marcan las normas internacionales sobre tarimas I.S.O. (3) las cuales indican cuales son las tarimas mas comunes existentes a nivel mundial.

### (3) Normas Internacionales Europeas

Conferencia de la Paletización como herramienta del trabajo.

ANTAND. 9 Agosto 1990

Es importante mencionar que esta segunda alternativa la recomiendan Juan Farran y Aldo Ferrer el primero fue el encargado de implementar un sistema de tarimas contenedoras en España y el segundo en Argentina.

El porque de esta recomendacion es fácil de comprender ya que ambos coinciden decir que:

Es mas fácil definir una dimensión de Tarima y adaptar todo un sistema a esa dimensión.

Que:

Tratar de encontrar la compatibilidad entre los diferentes eslabones de un sistema siendo que cada eslabón fué creado sin pensar en el siguiente.

Es así como revisando las normas internacionales encontramos que la Tarima de 40' x 48" es la de mas uso -- comun mundialmente ya que su acomodo dentro de un trailer es STD (21 tarimas por trailer aproximadamente).

Como conclusión a este punto se tiene que se tomara -- como base la tarima de dimensión de 40" y 48" y la demás implicaciones se iran desarrollando en los puntos subsecuentes.



## SEGUNDA ETAPA:

A) Definir las características físicas de la Tarima Contenedora.

Es importante recordar la definición de Tarima Contenedora:

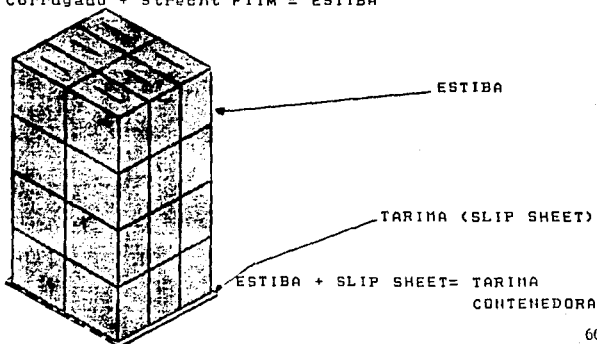
Una plataforma horizontal cuya altura esta reducida al mínimo compatible con su manejo mediante carretillas elevadoras de horquilla, transpaletas, montacargas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado.

Por lo tanto es importante definir las dimensiones - del ancho y largo de la base lo cual fue definido en la etapa anterior 40x48" de acuerdo a las normas internacionales ISO.

También tenemos que definir la altura de nuestra estiba la cual deberá estar adecuada a la altura mínima de los trailers mencionados en el capítulo 1 inciso 1.2.1. siendo esta de 2.35 a 2.40 ya que se necesita dejar un espacio para la maniobra del montacargas dentro del trailer.

Diagrama de la Tarima Contenedora:

Corrugado + Strecht Film = ESTIBA



Una vez que se tiene las dimensiones orientativas hay que definir el tipo de Tarima, y características físicas que se adapten a nuestro producto.

Como este estudio esta enfocado al área de pañal cabe mencionar que la decisión tomada podra ser utilizada para cualquier producto de la compañía, ya que el pañal es el producto de mayor peso de todos.

El primer paso para estandarizar nuestra Tarima es:

Conocer las dimensiones de nuestros corrugados.-

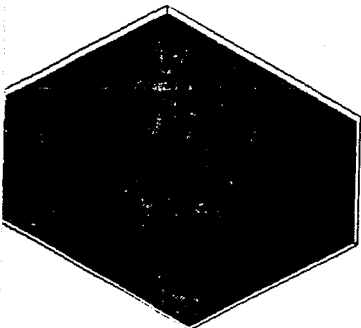
Producto	Ancho	Largo	Altura	Contenido
Pañal 1	50 cm	40 cm	33 cm	8 bolsas
Pañal 2	47.6	39.2	31	8
Pañal 3	50	38	27	10
Pañal 4	40	34	22	10

Tomando como referencia el corrugado de pañal mas -- grande se comenzó a revisar los diferentes acomódos tanto en Tarima como en el contenido de cada uno de los corrugados quedando de la siguiente forma:

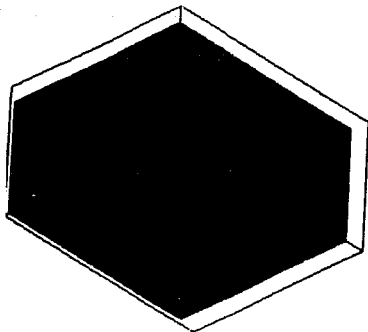
Producto	Ancho	Largo	Altura	Contenido
Pañal 1	50 cm	40 cm	33 cm	8 bolsas
Pañal 2	50 cm	40 cm	33 cm	8 bolsas
Pañal 3	50 cm	40 cm	33 cm	10 bolsas
Pañal 4	50 cm	40 cm	33 cm	14 bolsas

Quedando los acomodos del sistema propuesto de la siguiente forma:

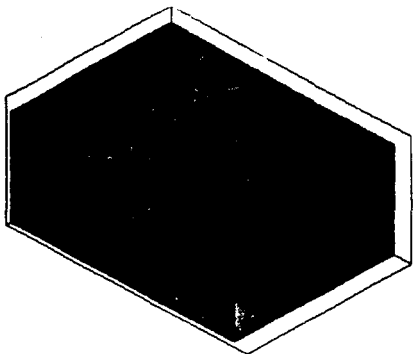
PAÑAL 1



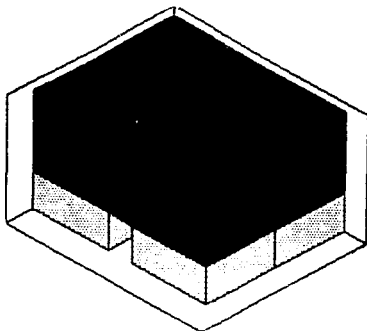
PAÑAL 2



PAÑAL 3



PAÑAL 4



Por otra parte tenemos que elegir el tipo de Tarima de las descritas en el capítulo 2 que vayamos a utilizar.

Se verifico el uso de Tarimas de Madera, pero se -- encontro con varios inconvenientes:

1. Alto costo de inversión inicial
2. Creación de un sistema de administración de Tarimas lo cual requeriria de una gran demanda de personal, fletes para la recuperación de Tarimas y además de lo ya mencionado en el inciso 1.
3. El gobierno de México esta realizando acciones que prohíben la tala de los bosques para la conservación del medio ambiente.
4. La Asociación Nacional de Tiendas de Autoservicio y Departamentales recomendo la creación de un "Pool" de Tarimas Contenedoras el cual se encargara de la administración de estas, pero ninguna de las empresas quizo involucrarse debido a los puntos ya antes mencionados.

La segunda opción analizada fue la de la Tarima Contenedora Slip Sheet (Hoja Deslizante) la cual ofreció buenos resultados ya que no se requería de una administración de Tarimas Revolventes sino de una administración de Tarimas de Fondo Perdido. Es por eso que se decidió analizar el costo unitario por Pañal para conocer si debe incrementarse el costo unitario de este.

**COSTO ACTUAL ( Noviembre 1991)**

<u>Producto</u>	<u>Costo Unitario x Pañal</u>	<u>+</u>	<u>Bolsas</u>	<u>+</u>	<u>Corrugado</u>	<u>=</u>	<u>Total</u>
Pañal 1	\$ 433		\$ 33		\$ 15.9		\$ 481.9
Pañal 2	399		26.6		12.7		438.3
Pañal 3	357		23.3		10.01		390.4
Pañal 4	330		18.8		8.08		<u>356.87</u>
							\$ 416.86

COSTO PROPUESTO (Noviembre 1991)

Producto	Costo Unitario x Pañal	+	+	+	+	=
		Bolsas	Corrugado	Film	Tarima	Total
Panal 1	\$ 433	\$ 33	\$ 12.5	\$ 0.11	\$ 0.44	\$ 479.05
Panal 2	399	26.6	12.5	0.11	0.44	438.65
Panal 3	357	23.3	10.0	0.09	0.35	390.74
Panal 4	330	18.8	7.14	0.06	0.25	356.24
COSTO PROMEDIO						\$ 416.17

El costo de la Tarima es de \$3000 pesos y el costo del Film es de \$800 pesos por Tarima.

Como podemos observar hay un ahorro de \$0.69 centavos por Pañal, lo cual si la producción mensual es aproximadamente de 97'923,600 de pañales nos proporciona -- un ahorro de \$67'567,284 de pesos.

Es así como se definió la Tarima Contenedora Estandar para Pañal, que deberá de tener las siguientes características:

CORRUGADOS

Las dimensiones de estos debera ser la descrita al -- inicio de este inciso (50x40x33) con un costo de -- \$2000 pesos por corrugado vacío.

Cada Tarima deberá de contener 42 corrugados quedando el acomodo de 7 camas con 6 corrugados cada una como -- se muestra en la figura.

### STRECHT FILM

Este deberá de ser de una cara deslizante y la otra cara autoadherible, con un calibre de 0.5 puntos, el costo sera de \$800 pesos por Tarima.

### TARIMA

La dimensión deberá ser de 40x48", con una cara deslizante.

El material sera de papel Kraft soportado con una flauta de tipo "C" (Flauta STD).

## TERCERA ETAPA:

### A) ENSAYO DE PROTOTIPOS

#### 1. ANALISIS DE LABORATORIO

Los análisis de Laboratorio para una Tarima Contenedora se deben de dividir en 2 partes:

I. Prueba para Corrugados.

II. Prueba para Tarima.

#### I. PRUEBA PARA CORRUGADOS

Cabe mencionar que en esta parte se mencionaran solamente aquellas pruebas que son representativas y que puedan dar una visión concreta de aquellas características importantes que debe tener un corrugado.

Todas estas pruebas estan estandarizadas por la Asocia cion TAPPI METHODS.

a) Prueba de Compresión T-804.- Este método básicamente describe la resistencia de un corrugado (caja de -- cartón) a la fuerza de compresión. Este se lleva a cabo colocando al corrugado entre dos superficies planas siendo que una de ellas sera movida mecánica o hidráulicamente para comprimir el corrugado. Esto nos indicara la fuerza necesaria que se debe ejercer para deformar un corrugado ayudandonos a conocer la carga de la que sera capaz nuestro corrugado a resistir.

b) Prueba de Caida T802 .- El principal objetivo de este método es medir la capacidad del corrugado al -- ser sometido a un manejo brusco asi como la capacidad del empaque como protector de un contenido.

c) Prueba de Resistencia al Agua.- El objetivo de este método básicamente es conocer la capacidad de un corrugado para resistir la penetración del agua y conocer - el comportamiento de este al haber adquirido humedad.

Estas son las pruebas básicas a la que debe ser sometido un corrugado para poder determinar su diseño:

## II. PRUEBAS PARA TARIMA (SLIP SHEET)

Para este tipo de tarimas existen diferentes pruebas que básicamente definirán las propiedades que debe de tener esta para poder mover una carga.

a) Calibre: El Calibre de una hoja es definido como la distancia perpendicular entre las dos principales superficies de esta. Es muy importante esta propiedad para este tipo de producto que será utilizado -- para fin mecánico.

b) Peso Base: Conocido como el gramaje de la hoja y se refiere al peso del mismo por unidad de area este peso considera tambien la humedad.

Esta propiedad es importante a la hora de calcular -- los costos ya que básicamente su unidad de venta es el kilogramo.

c) Mullen: Prueba de resistencia a la explosión la -- cual determina el grado de entrelazamiento de las -- fibras debido al refinado de las mismas.

Esta prueba es vital ya que determinara la resistencia a la tensión.

d) Rasgado: Se determina la fuerza necesaria que se debe aplicar para romper la hoja de cartón al someterla a una fuerza cortante.



## 2. ANALISIS PRACTICOS

Basicamente lo que se recomienda para hacer una analisis de esta indole es:

Fabricar por lo menos una cantidad de corrugados que sea representativa en base al volumen de producción asi como el equivalente de tarimas (slip sheet) para poder transportar esta carga.

Una vez que se tiene esto armar las Tarimas Contenedoras y enviarlas a diferentes puntos tratandola de someter a diferentes manejos y al final observar el comportamiento de estas checando la resistencia que presento el estado en general tanto de la Tarima como del cartón corrugado y finalmente determinar si el diseño acordado fue el correcto.

En el caso de la Tarima Contenedora diseñada para el producto "Pañal" los resultados obtenidos fueron satisfactorios obteniendose una excelente protección del producto.

## CUARTA ETAPA:

### A) INTERCAMBIABILIDAD

A medida que se normalizan las características técnicas, diseño y dimensiones se piensa automáticamente - en intercambio. Si entrego mi mercancía con unas tarimas contenedoras determinadas porque no recoger en el mismo momento otras vacías que sean iguales a las mías A la noción de intercambiabilidad va asociada la de - "Pool".

#### Pool de Tarimas Contenedoras o Intercambiabilidad Organizada.

Supongamos que una empresa que tiene varios establecimientos industriales fábrica productos diferentes - que va centralizando después en depósitos propios y si además suponemos que todos los movimientos de mercancía se hacen sobre Tarimas Contenedoras y que después los clientes no suelen recibir sus pedidos sobre ellas Veamos que se puede hacer:

- Si la relación valor/producto y valor/tarima contenedora lo permite, en distancias grandes entre fábrica y depósitos y para evitar problemas y costos de transporte en la devolución de Tarimas, la empresa puede elegir una Tarima Contenedora a fondo perdido. En este caso - los costos serían bien conocidos corresponderían al -- precio de la Tarima.

- Si la empresa por ejemplo tiene la habilidad y la capacidad de transportar gracias a su flota de tarimas - vacías después del ciclo de utilización, va a elegir - un modelo de Tarima Reutilizable, quizá con marcas y - diseño propios. Esta empresa va formando su propio Pool de Tarimas que trabajan prácticamente en un -- circuito cerrado.

Por otro lado ahora supongamos que tenemos una fábrica de productos de gran consumo que vende a miles de clientes que quieren recibir sus productos sobre Tarimas. En este caso los circuitos de Tarimas consistirían en:

- Entregar directamente a los grandes clientes desde un almacén central cuando piden más de un cierto volumen y siempre por Tarimas Completas.

- Entregar a través de una red de centros de distribución regional, que van a reparar los pedidos pequeños para entregarlos sobre Tarimas compuestas.

Que deba hacer esta empresa para recuperar sus Tarimas vacías?

En Primer Lugar, tendrá que seleccionar sus propias -tarimas en el punto de entrega. Almacenistas e hipermercados saben lo que significa esto en tiempo y en -sitio cuando cada fabricante tiene su propia Tarima.

En Segundo Lugar, tendrá que organizar la "vuelta" con los transportistas, lo que acabará con muchos costos:

- Costo de movilización de muchas tarimas en el punto de entrega, al volver a la fábrica en camiones o vagones completos.

- Contabilidad, selección, centralización y reparto a -cada propietario, si tenemos en cuenta que las tarimas se devuelven a una vacía por otra llena, a que el mismo transportista ha entregado mercancías de varios proveedores.

Algunos de los principios Básicos para su Funcionamiento son:

- \* interesar al máximo número de usuarios.
- \* ofrecer una tarima fácilmente reconocible.  
con unas características y calidad constante, y --  
siempre en buen estado en el momento de entrar  
en la cadena logística.
- \* ofrecer la máxima cobertura nacional.

Cuales pueden ser los efectos beneficiosos de un consorcio de Tarimas para el conjunto de las partes implicadas?

En lo que respecta al **CLIENTE**, tiene por efecto reducir el tiempo de descarga, aumentar la productividad en los muelles, mejorar el horario de vehículos y organizar el trabajo.

Disminuyen los daños causados a los productos, mejora el almacenaje y los transportes y permite utilizar con mas eficacia las instalaciones de que se dispone. Permite también reducir el trabajo administrativo.

El **FABRICANTE** se beneficia de mayor parte de las ventajas antes mencionadas. Hay etapas en las que es posible reunir los productos de varios fabricantes para su expedición a clientes de una misma región.

El **TRANSPORTISTA** se beneficia del incremento de utilización de equipo. Los viajes son mas cortos ya que las operaciones de carga y descarga se efectuan con mayor rapidez, las reclamaciones por desperfectos disminuyen, los cargamentos a granel quedan reducidos, y la carga útil por viaje aumenta. El trabajo burocrático es menos importante y disminuye el entretenimiento.

Actualmente existen dentro del intercambio de tarimas la modalidad del alquiler. Por su novedad en España y la larga experiencia en otros países europeos, explica re el funcionamiento de un conocido pool multinacional.

## Funcionamiento de un Pool de intercambio

- 1) El principio general es el alquiler de Tarimas sobre una base diaria. La Tarima es propiedad de la empresa del Pool y tiene una marca que lo identifica.
- 2) Una vez que el cliente del pool ha firmado las condiciones generales del alquiler, el sistema tiene mucha flexibilidad.
- 3) Las Tarimas estan disponibles, sin limitación de cantidad en los distintos centros regionales un cliente puede tomar Tarimas en cualquier de estos centros y devolver las cantidades que elige en cualquier centro después de su utilización.
- 4) Existe la posibilidad, cuando proveedores y cliente entregan el producto sobre tarimas, de transferir el alquiler si la tarima es utilizada por el cliente.
- 5) Por ejemplo en la distribución alimentaria moderna, la Tarima entregada en los centros de distribución una cadena de supermercados, queda pagada por el remitente hasta que se pueda cambiar y retornar, sea el remitente o un deposito del pool.
- A este respecto se organiza un servicio particular y -- exclusivo para tener siempre en el punto de entrega las tarimas vacias que permiten un cambio instantaneo. Asi se logra reducir el tiempo de inmovilización pagado por el remitente.
- 6) Cada Tarima que vuelve a un depósito del Pool es inspeccionada, y si es necesario reparada antes de salir de nuevo del depósito. El precio del servicio de mantenimiento esta incluido en el servicio.

# ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

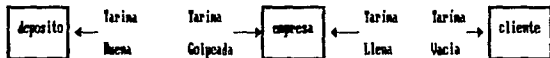
De hecho existen varias clases de servicio y el uso del Pool que por propia naturaleza procura concentrarse en la mayor flexibilidad y adaptabilidad posible.

A continuación mencionare cuáles son los principales sistemas empleados:

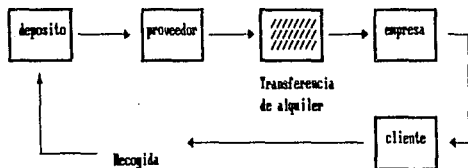
A) El Sistema Recogida: A petición del cliente el Pool envía las Tarimas que este necesita. una vez descargada la mercancía, la organización recoge en su punto de entrega. El cliente le paga un <forfait> por ésta operación de recogida.



B) El sistema Intercambio: El cliente del Pool alquila la cantidad de Tarimas que necesita procede al intercambio Tarima vacía frente a Tarima llena en el punto de entrega, devuelve las Tarimas que han sufrido desperfectos por otras en buen estado.



C) Transferencia de alquiler: cuando varios usuarios se sirven sucesivamente de una misma Tarima, es posible que el Pool facture a cada uno de ellos el monto que le corresponda según el tiempo de utilización.



D) Sistemas Mixtos: Es posible cambiar todos los sistemas anteriores según las necesidades de los clientes.

Por lo tanto en el caso de esta empresa se ha escogido el tipo de Tarima Slip Sheet que podría ser considerada dentro de la clasificación de fondo perdido que ha sido explicada con anterioridad esto es debido a los grandes volúmenes que ésta empresa vende y que el costo de la Tarima de Madera es tan elevado que ni el producto lo puede absorber dentro de su precio de venta y la recuperación de estas sería muy difícil, ya que se tendría que pagar el flete de regreso con tarimas vacías. Y si a esto aunamos que en México el problema de reforestación es muy importante y la tala de árboles se va restringiendo cada vez más.

Tal vez en un futuro sí el Comite de Tarimas Contenedoras funciona y se crea un Pool de intercambio se tendría que evaluar la posibilidad de usar la Tarima de Madera en base al costo de renta.

### 2.1.5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DE LA TARIMA CONTENEDORA COMO UNIDAD DE CARGA

No se pretende reunir absolutamente todos los elementos que pueden ser positivos o negativos, en la utilización de tarimas contenedoras, ya que muchas veces dependerán de los usuarios, tanto de su propia naturaleza como de sus preferencias. No es lo mismo una pequeña que - una gran empresa, o una fabrica de papel de celulosa que una de detergentes. Ni en su logística, ni en su proyección comercial, ni en el alcance o cobertura geográfica, ni en su disposición de calibrar los distintos costos.

La utilización de las Tarimas contenedoras ha demostrado ofrecer muchas ventajas destacando entre ellas:

- Mayor utilización del espacio de almacenar verticalmente.
- Reducción del costo de etiquetas (una sola etiqueta por tarima).
- Reducción del tiempo de pesaje (una sola)
- Reducción de gastos de embalaje, que pueden ser simplificados y reducidos a unidades - Tarima Contenedora.
- Reducción de costos de inventario y control ( comprobación del lote completo). Más simplicidad en los -- movimientos de entrada y salida.
- Disminución horas-hombre en el proceso de manipulación de mercancías.
- Disminución del Tiempo de carga y descarga.
- Menor tiempo de ocupación de andenes, tanto de los almacenes propios como los del receptor, permitiendo la recuperación de mayor cantidad de mercancía y evitando la formación de grandes colas de camiones en -- espera de ser descargados.



- Reducción de los costos de transporte al poder realizar mas viajes.
- Reducción de daños a mercancías por manejos de carga con personal no capacitado y que generalmente no es de la empresa (macheteros), con el consecuente maltrato y generación de daños. Coantificar esto en gran cantidad de los casos justifica todas las inversiones requeridas, pero depende de la fragilidad de su producto y la estadística de daños.
- Siendo un embalaje que es necesario romper para sacar cualquier mercancía, hace las funciones de evitar robos, facilitando el deslinde de responsabilidades entre almacenes y transportistas.
- La Tarima Contenedora puede llegar a ser utilizada como elemento de exhibición.
- Pérdida de Tarimas en el Transcurso de bodega a cliente (este se soluciona usando Tarimas de Fondo Perdido).
- En caso de usar tarimas de madera al ser devueltas gran cantidad de ellas en mal estado y originar su utilización mermas importantes en la calidad de sus productos.
- Variabilidad en el volumen de los pedidos y muchas veces no alcanza a conformar una tarima.
- Movimientos de productos de dimensiones irregulares.
- Necesidad de un sistema administrativo para el control y administración de Tarimas Propias.

2.2. ESTUDIO DEL SISTEMA PROPUESTO EN LA EMPRESA  
ENFOCADA A LA MANUFACTURA DE PRODUCTOS  
AL CONSUMIDOR.  
(Sistema de Tarima Contenedora)

2.2.1. DEFINICION DEL PROCESO

Este proceso es aplicable en ambas plantas.

Una vez que sale el producto de la máquina deberá ser empacado, sellado, y colocado en la Tarima que se encontrará colocada en la máquina envolvente. El encargado de hacer estas tres actividades será el obrero que recibe el producto de máquina; cabe mencionar que como cada Tarima esta compuesta de 42 corrugados cada 42 colocaciones en la Tarima, el obrero deberá - activar la máquina envolvente.

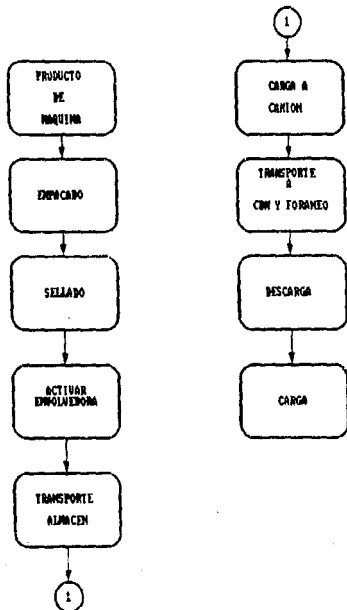
Una vez envueltos en la Tarima, el montacarguista recogerá la Tarima armada y la conducirá al área del -- almacén depositando el producto en dicha área dejando lo listo para su carga. Es importante mencionar que -- que anteriormente el espacio en las plantas Naucalpan y Procede no podía ser aprovechado por la diversidad de Tarimas que se tienen, ahora con el nuevo sistema propuesto en la planta Naucalpan se puede almacenar -- 86 Tarimas lo cual equivale aproximadamente 4 trailers y en la planta de Procede 175 Tarimas equivalentes a -- 8 trailers.

El siguiente paso al almacenamiento del producto es la carga de los trailers lo cual se llevará a cabo por medio de el montacargas el cual entrará al trailer y depositará el producto en el interior de este, reduciendo el número de movimientos a 42 siendo que anteriormente se realizaban alrededor de 1350 movimientos para -- cargar un trailer.

La descarga del trailer en CDM se hará de la misma forma que la carga en plantas; la descarga en depósitos foraneos deberá ser por medio de patines y dicha operación correrá por cuenta del transportista.

La carga en CDM para vanetes se realizará a través de colocar con las bandas niveladoras el producto en el piso de camión y se empujará por medio de una banda.

A) Diagrama del Proceso:



## 2.2.2. INVERSION

### A) PLANTA NAUCALPAN

Para manejar la carga modularmente es necesario adaptarle a los montacargas unos clamps que son brazos los cuales abrazan la Tarima Contenedora y la levantan con duciéndola a donde sea requerida, también es necesario que los andenes de carga cuenten con rampas niveladoras para que los montacargas puedan entrar a los trailers.

Son 4 brazos para montacargas a razón de \$20 millones de pesos cada uno quedando \$80 millones de pesos.

4 rampas niveladoras cuyo costo de instalación es de \$1 millón de pesos y el costo de la rampa es de \$15 millones de pesos; por lo que el costo total será de --- \$64 millones de pesos.

2 montacargas con brazos a razón de \$120 millones de pesos cada uno siendo así \$240 millones de pesos en -- montacargas.

Tenemos que la inversión total de equipo en planta Naucalpan es de \$384 millones de pesos.

nota: Se necesitan 7 selladoras y 7 envolvedoras las -- cuales son proporcionadas por los proveedores de cinta y película incluyendo el costo dentro del precio del -- producto que estos proveen.

### B) PLANTA PROSEDE

Al igual que Naucalpan se requerirán de 4 brazos para -- montacargas con un costo de \$20 millones de pesos cada uno teniendo una inversión de \$80 millones de pesos.

6 rampas niveladoras a razón \$1 millón de pesos de -  
instalación y \$15 millones de pesos cada una siendo  
\$60 millones de pesos en rampas.

3 montacargas con brazos \$120 millones de pesos cada  
uno son \$360 millones de pesos.

Total inversión equipo planta Prosede: \$536 millones  
de pesos.

Esta planta necesita de 12 selladoras y 12 envolvedo-  
ras las cuales serán proporcionadas por el proveedor.

C) C D M

6 Clamps para montacargas a razón de \$20 millones --  
teniendo \$120 millones de pesos.

No es necesario adquirir rampas niveladoras ya que -  
este centro cuenta con 90 andenes.

Total inversión equipo: \$1 030 millones de pesos.

Total instalación: \$ 10 000 000 millones de pesos.

NOTA: Debido a que esta empresa tiene participación  
de utilidades se paga el Impuesto Sobre la Renta  
(ISR) quedando exento el pago del "2%" de Impuesto  
sobre el Activo Fijo, por lo tanto los montos expues-  
tos en este estudio no contienen el cálculo del 2%. (3)

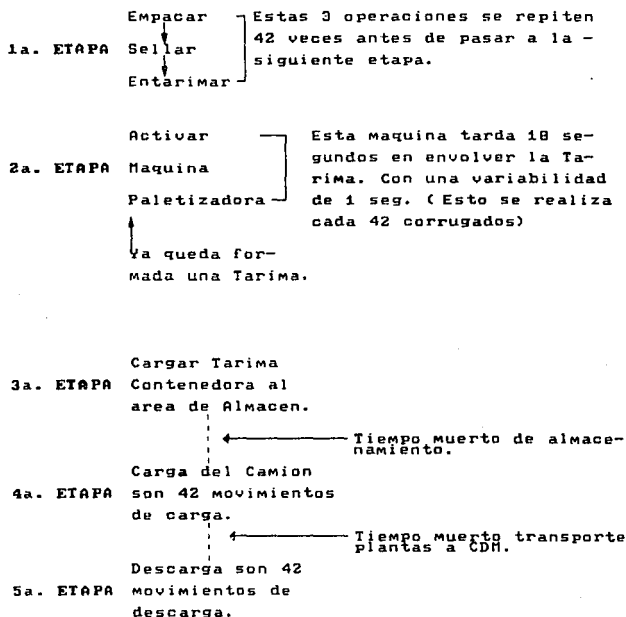
(3) Ley del Impuesto al Activo.

Art. 7-A- Pago Provisional del IA e ISR Fracc. I, II

Art. 9 Determinación del IA por Pagar del Ejercicio

### 2.2.3. ESTUDIO DE TIEMPOS (SISTEMA PROPUESTO)

Este estudio se llevo a cabo en Planta Naucálpan con la ayuda del Depto. de Desarrollo de Operaciones. En este punto se llevo el mismo método que en el estudio realizado en el Capitulo 1 con el fin de poder hacer un comparativo bajo las mismas circunstancias. Con ésta etapa de tiempos trataremos de seccionar las operaciones asi como verificar cuanto tiempo se hace en cada operacion.



A) TABLA DE TIEMPOS

BOLETA DE TIEMPOS  
MANEJO DE CARTA DE TIEMPOS

NÚMERO DE CARTAS (SEG)	SELLADO (SEG)	CARTEADO Y TRAMITA (SEG)	REVISAR CARTAS (SEG)	TRANSSCRIPCIÓN PRODUCTO ALMACEN (SEG)	CARGA LUMEN (SEG)	ENCUADRE CARTAS (SEG)
1	30	5	10	112	1510	1320
2	30	5	10	110	1500	1295
3	29	5	10	110	1370	1270
4	31	5	10	109	1430	1275
5	31	5	10	110	1390	1278
6	31	5	10	112	1440	1365
7	30	5	10	112	1340	1352
8	30	5	10	113	1500	1375
9	30	5	10	112	1370	1360
10	29	5	10	110	1510	1370
11	30	5	17	108	1380	1320
12	30	5	17	107	1392	1331
13	29	5	10	108	1449	1333
14	31	5	10	108	1385	1334
15	31	5	10	109	1450	1334
16	29	5	10	109	1430	1361
17	31	7	10	110	1435	1354
18	31	5	10	110	1449	1362
19	30	5	10	110	1392	1359
20	30	5	10	107	1465	1357
21	30	5	19	109	1468	1357
22	30	5	19	110	1492	1346
23	30	5	19	110	1376	1351
24	29	5	17	112	1470	1352
25	29	5	10	112	1370	1346
26	30	5	10	112	1439	1358
27	30	5	10	112	1432	1361
28	30	5	10	112	1440	1361
29	31	5	10	112	1441	1363
30	31	5	10	110	1447	1360
31	31	5	10	110	1436	1358
32	29	5	10	109	1468	1356
33	29	5	10	109	1433	1347
34	29	5	10	109	1460	1342
35	30	5	19	110	1455	1348
36	30	5	10	110	1468	1341
37	29	7	10	110	1449	1342
38	30	5	10	114	1340	1345
39	30	5	10	113	1350	1347
40	31	5	10	110	1422	1342
41	30	5	10	112	1490	1342
42	29	5	10	110	1376	1345
43	29	5	10	110	1444	1344
44	31	5	10	110	1490	1342
45	30	5	10	110	1483	1335
46	30	5	10	110	1487	1340
47	30	5	17	111	1480	1341
48	29	5	10	110	1493	1340
49	31	5	10	110	1488	1345
50	31	5	10	112	1495	1339

2	3.02	5	5.08	18	110.12	1651.15	1245.57
3	31	5	7	19	114	1655	1370
4	29	5	5	17	107	1380	1320
5	0.16674	0	0.151918	0.4	1.515783	36.12061	13.56098



B) Análisis Comparativo de Estudio de Tiempos del  
Capítulo 1 versus Capítulo 2.

Como se puede observar los resultados de estos tiempos en general son mejores que el sistema expuesto en el -  
Capítulo 1. (Pag.26)

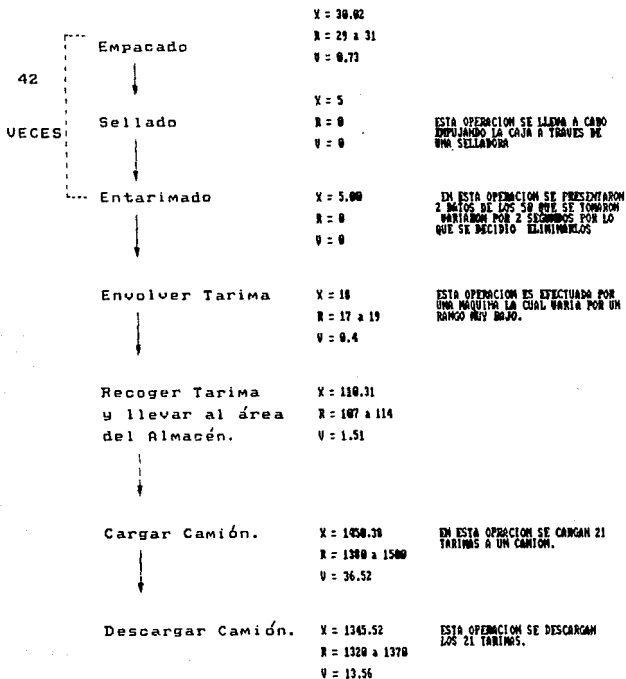
Este proceso es más predecible debido a la continuidad de cada operación por ejemplo el tener al empacador -- realizando la 1a. Etapa expuesta al inicio de este inciso no le permite el estarse distraiendo con otra cosa que no sea desarrollar las operaciones encomendadas.

En la carga y descarga se disminuye radicalmente el es fuerzo físico así como se nota una mejora considerable en la planeación de los envíos al haber un mejor aprovechamiento del espacio de almacenamiento.

Al igual que el estudio de movimientos del Primer Capítulo se tomarón 50 lecturas en la prueba piloto que se hizo de éste sistema. Quedando los resultados así:

C) DIAGRAMA DE OPERACIONES

Aquí podemos observar como quedarían definidas las secuencias de las operaciones del sistema propuesto.



**NOTA:** Estos tiempos pueden optimizarse conforme haya mayor práctica.

No se quiso asignar ninguna calificación a cada operación ya que se prefirió tener los tiempos reales para así poder arrancar en caso de que se decida seguir este sistema; para así poder optimizar cada operación debido a que una - - prueba piloto debe de ser tomada como tal.

## 2.2.4. COSTOS DIRECTOS

### A) N A U C A L P A H

A.1. Salarios: 1 persona por máquina por turno la cual tendrá las siguientes funciones.- empacar, sellar y colocar el producto en Tarima, y cada 42 corrugados activar la máquina envolvente. Su sueldo será de \$1'200,000.

21 obreros por \$1'200,000 = \$25'200,000.

6 montacarguistas por turno \$1'430,250

18 montacarguistas por \$1'430,250 = \$17'163,000

#### 2 TURNOS CON:

1 Supervisor de Almacén x turno \$2'159,250

1 Asistente de Almacén x turno \$1'651,500

2 Supervisores x \$2'159,250 = \$4'318,500

2 Asistentes x \$1'651,500 = \$3'303,000

TOTAL SALARIOS: \$ 49'984,500

### A.2. TRANSPORTACION

En este punto cabe mencionar que el costo por maniobra foráneo se reduce al 50% ya que el movimiento de carga lo realiza la compañía y el de descarga se le tiene que pagar al transportista no hay cambio de tarifa ya que solamente puede hacer un viaje por cerca que esté el - destino foráneo.

En lo que respecta a CDM se reduce al 100% el costo de maniobra; y el costo del flete no varía para el primer viaje; pero si llega haber un segundo viaje en el transcurso del día solamente se cobrará el 72% del costo -- inicial, quedando el costo por viaje así:

Para calcular el costo promedio mensual de transportación se tomarón las mismas tarifas expuestas en la Tabla A.2.1. del inciso 1.2.3. pág.29 capítulo 1. Efectuándose el mismo procedimiento que en el capítulo 1 con la finalidad de que el análisis comparativo del capítulo 3 sea bajo las mismas bases.

A.3) TABLA DE COSTOS DEL TRANSPORTE PROMEDIO MENSUAL DE PLANTA NAUCALPAN A CDM Y DEPOSITOS FORANEOS.

1er. VIAJE \$220,000 pesos

2do. VIAJE \$150,400 pesos

Por lo tanto el costo de transporte para el mismo número de viajes sería:

DESTINO	Nº VIAJ.	COSTO FLETE	COSTO MANIOB.	CORRUGADOS	COSTO UNITA.	TOTAL
MONTEKREY	13	18'687,500	650,000	11,466	1,686.5	19'337,500
GUADALAJARA	15	18'975,000	750,000	13,230	1,490.9	19'725,000
TORREON	6	8'625,000	300,000	5,292	1,686.5	8'925,000
CUILIACAN	11	29'733,000	825,000	9,782	3,149.6	30'558,000
C D M	187	37'444,000	-	164,934	227	37'444,000
CORDOBA	13	16'250,000	650,000	11,466	1,473.9	16'980,000
MEXICALI	5	22'745,000	375,000	4,418	5,242.6	23'120,000
MERIDA	9	27'243,000	675,000	7,938	3,517	27'918,000
PUEBLA	8	6'000,000	400,000	7,856	918.3	6'408,000
BAJO	14	12'100,000	700,000	12,340	1,843.1	12'800,000
TOTAL	281	197'962,500	5'325,000	247,842		283'287,500

Nota: solamente una vez al día se puede hacer que un camión haga un viaje 2 veces a CDM.

### A.3) GASTOS DE MANTENIMIENTO

6 montacargas:

Gas \$150,000 pesos

Mantenimiento General \$300,000 pesos

LLantas \$1 millón de pesos

Refacciones \$500,000 pesos

Total \$ 1'950,000 cada uno.

6 montacargas x \$1'950,000 = \$ 11'700,000.

4 Rampas Niveladoras:

Mantenimiento General \$1 millón de pesos mensual

4 rampas x \$ 1'000,000 = \$ 4' millones de pesos.

### A.4. TABLA DE LA DETERMINACION ACUMULADA DE LOS COSTOS DE OPERACION DE PLANTA NAUCALPAN.

<u>COSTOS TRANSPORTACION</u>	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
FLETES	197'962,500	2'375,550,000
MANIOBRAS	5'325,000	63'900,000
TOTAL TRANSPORTACION	203'287,500	2'439,450,000
<u>COSTO MANO DE OBRA</u>		
Costo de Mano de Obra producto terminado	58'566,000	702'792,000
<u>COSTO MANTENIMIENTO</u>		
Mte. Gral. Niveladoras	4'000,000	48'000,000
Gas	900,000	10'800,000
Mte. Gral. Montacargas	1'800,000	21'600,000
Llantas	6'000,000	72'000,000
Refacciones	3'000,000	36'000,000
Total mantenimiento	15'700,000	188'400,000
TOTAL OPERACION	277'553,500	3'330,642,000

B) C D H

B.1) Salarios:

6 montacarguistas por turno a razón de \$1'365,000 pesos cada uno.

6 montacarguistas por 3 turnos por \$1'365,000 =  
TOTAL= \$24'570,000.

1 Supervisor por turno a razón de \$2'476,350 pesos  
3 turnos por 1 supervisor por \$2'476,350= \$7'429,050.  
TOTAL Mano de Obra = \$31'999,050.

7 Personas encargadas de la administración (horario mixto).

2 Secretarias \$1'950,000 cada una= \$ 3'900,000.

1 Contador = \$ 2'786,400.

1 Auxiliar de Contador = \$ 1'500,000.

2 Capturistas \$1'125,000 cada uno= \$ 2'250,000.

1 Gerente Administrativo = \$ 4'500,000.

T O T A L = \$ 14'936,400.

COSTO TRANSPORTACION

Es importante mencionar que la unidad mínima de venta en CDM será de una tarima contenedora y en caso de que algun cliente requiera otro conteo especial, los gastos en que se incurran se cargarán directamente al cliente.

Por otra parte el costo de la maniobra se reduce al -- 50% para todos los transportistas ya que no se puede - exigir a un cliente que posea el equipo necesario para descargar el producto por medio de Tarimas Contenedoras

**TABLA DE TARIFAS DE FLETES (SISTEMA PROPUESTO)**

<u>B.2.1 TIPO</u>	<u>FLETE</u>	<u>MANIOBRA</u>	<u>CAPACIDAD</u>
vannete	80,000	4,000	3 tarimas
redílas	109,000	6,000	5
rabón	152,000	10,000	9
torthón	190,000	12,500	15
mudanza	267,000	15,000	19
trailer	368,000	22,500	21

Calculo de costo de Transporte Promedio Mensual de CDM a Clientes Locales

<u>B.2.2. TIPO</u>	<u>No. VIAJ.</u>	<u>COSTO FLETE</u>	<u>COSTO MANIOB.</u>	<u>CORRUGADOS</u>	<u>COSTO UNITA.</u>	<u>TOTAL</u>
vannete	460	36'000,000	1'040,000	44,104	874.5	33'640,000
redílas	106	11'554,000	636,000	14,742	826.8	12'190,000
rabón	88	13'428,000	800,000	23,646	684.7	14'300,000
torthón	118	22'428,000	1'475,000	39,430	685.8	23'895,000
mudanza	37	9'879,000	550,000	15,750	662.1	10'429,000
trailer	20	7'368,000	450,000	10,830	770	7'810,000
<b>TOTAL</b>	<b>829</b>	<b>101'433,000</b>	<b>5'831,000</b>	<b>-</b>		<b>187'264,000</b>

**B.3. MANTENIMIENTO DE EQUIPO**

6 Montacargas  
 Mantenimiento General y  
 Mano de Obra \$ 600,000  
 Gas O Diesel \$ 487,583  
 LLantas \$1'250,000  
 Refacciones \$ 920,000  
**T O T A L = \$3'207,583 C/U.**

6 Montacargas x \$3'207,583 = \$19'245,498

6 Rampas Niveladoras engrasado y Mantenimiento Gral.  
 \$ 1'000,000 pesos cada una.

**T O T A L = \$ 6'000,000. PESOS**



**DETERMINACION ACUMULADA (SISTEMA PROPUESTO)****COSTOS DIRECTOS**

<u>COSTO TRANSPORTACION</u>	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
F l e t e	\$ 101' 433, 000	1, 217, 196, 000
M a n i o b r a	5' 831, 000	69' 972, 000
Total Transportacion	107' 264, 000	1' 287, 168, 000

**COSTO MANO DE OBRA**

M a n o d e O b r a	\$ 31' 999, 050	383' 988, 600
---------------------	-----------------	---------------

**COSTO MANTENIMIENTO**

Mantenimiento General	\$ 3' 600, 000	43' 200, 000
Gas o Diesel	2' 625, 498	31' 505, 976
LLantas	7' 500, 000	90' 000, 000
Refacciones	5' 520, 000	66' 240, 000
T O T A L	19' 245, 498	230' 945, 976

**COSTOS INDIRECTOS**

Sueldos Personal Admvo.	14' 936, 400	179' 236, 800
<b>TOTAL OPERACION</b>	<b>\$ 173' 444, 948</b>	<b>2' 081, 339, 376</b>

### C) PLANTA PROSEDE

#### Salarios:

12 Empacadores por turno los cuales tendrán las siguientes funciones.- empacar, sellar y colocar el corrugado en la Tarima.

Salario \$1'185,000 pesos cada uno x 36 personas=  
TOTAL= \$42'660,000 PESOS.

6 Montacarguistas por Turno, con un salario de - -  
\$1'200,000 pesos.

18 montacarguistas x \$1'200,000=\$21'600,000. pesos

1 Supervisor de Almacén por Turno con un salario de  
\$2'025,000. si consideramos que se trabajan dos turnos da un total de \$ 4'050,000.

2 Asistentes de Almacén por Turno, con un salario de  
\$1'500,000. si consideramos que trabajan 2 turnos --  
tenemos un total de \$6'000,000. de pesos.

TOTAL MANO DE OBRA: \$74'310,000 PESOS.

#### MANTENIMIENTO

6 Montacargas	
Gas o Diesel	\$ 662,500
Mantenimiento General	400,000
LLantas	1'000,000
Refacciones	700,000
T O T A L	\$ 2'762,500 POR MONTACARGAS = \$16'575,000

6 Rampas Niveladoras a razón de \$1'000,000 pesos de --  
mantenimiento general nos da un total de \$6'000,000.

TOTAL MANTENIMIENTO = \$ 22'575,000. PESOS

C.3) TRANSPORTACION:

DESTINO	No. VIAJ.	COSTO FLETE	COSTO MANIOB.	CORRUGADOS	COSTO UNITA.	TOTAL
MONTERREY	40	50'600,000	2'000,000	35,200	1,490.9	52'600,000
GUADALAJARA	55	81'702,250	2'250,000	40,510	1,732.2	84'032,250
TORREON	16	23'000,000	000,000	14,112	1,606.5	23'000,000
CULIACAN	30	81'000,000	2'250,000	26,460	3,149.6	83'340,000
C D M	300	62'304,000	-	264,600	235.4	62'304,000
CORDOBA	32	40'000,000	1'600,000	20,224	1,473.9	41'600,000
MEXICALI	4	18'196,000	600,000	3,520	5,327.6	18'796,000
MERIDA	25	75'675,000	1'075,000	22,050	3,517.1	77'551,075
PUEBLA	25	19'125,000	1'250,000	22,050	878.7	19'375,000
BAJIO	45	39'150,000	2'250,000	39,690	1,043.1	41'400,000
TOTAL	572	490'922,250	14'075,000	---	---	505'797,250

NOTA: Al igual que la Planta Naucalpan un camión puede -- hacer dos viajes a CDM diarios.

#### C.4. DETERMINACION ACUMULADA (SISTEMA PROPUESTO)

<u>COSTO TRANSPORTACION</u>	<u>PROMEDIO MENSUAL</u>	<u>PROMEDIO ANUAL</u>
Fletes	490'922,250	5'897,067,000
Maniobras	14'875,000	178,500,000
T O T A L	505'797,250	6'069,567,000
<u>COSTO MANO DE OBRA</u>		
Mano de Obra	74'310,000	891'720,000
<u>MANTENIMIENTO EQUIPO</u>		
Niveladoras	6'000,000	72'000,000
Gas o Diesel	3'975,000	47'700,000
Mantenimiento General	2'400,000	28'800,000
LLantas	6'000,000	72'000,000
Refacciones	4'200,000	50'400,000
TOTAL MANTENIMIENTO	22'575,000	270'900,000
TOTAL OPERACION	602'682,250	7'232,187,000

NOTA: Las tablas de la determinación acumulada de las 3 plantas inciso A.4 pág.59, B.4 pág.98 y C.4 pág.101 serán acumuladas en una sola tabla la cuál será la tabla de Determinación acumulada de los costos de operación del sistema propuesto la cuál será comparada versus la tabla de Determinación Acumulada de los costos de operación del -- sistema actual, la cuál se obtendrá de sumar los costos de las tablas A.4. pág.32, B.6 pág.38, y C.4. pág.42.

Ambas tablas serán expuestas en el siguiente capítulo y se dará un resumen de los ahorros que se obtienen entre un sistema y otro.

CAPITULO 3

## CAPITULO 3

### 3.1. COMPARACION DE PUNTOS DEL CAPITULO 1 Y 2

3.1.1. COMPARACION DE COSTOS SISTEMA ACTUAL VERSUS SISTEMA PROPUESTO. (Acumulado de Tablas A.4. pág.32, B.6 pág.38 y C.4 pág.42 versus el acumulado de las tablas A.4 pág.95, B.4. pág.98 y C.4. pág.101.)

<u>COSTOS DIRECTOS</u>	<u>ACTUAL</u>	<u>PROPUESTO</u>
Transportación	\$ 923'821,750	\$ 816'348,750
Hano de Obra	197'954,558	145'353,858
Mantenimiento Equipo	58'318,248	57'528,498
Compra de Tarimas	1'897,500	- - -
 <u>COSTOS INDIRECTOS</u>		
Reempacado	4'782,758	- - -
Inventario	2'138,488	- - -
Sueldos Admón.	14'935,888	14'936,488
 TOTAL OPERACION	 \$ 1'195,768,198	 \$ 1'834,158,698

Reducción del Costo de Operación: \$ 161'609,500.

PROMEDIO MENSUAL

Si a esto sumamos la reducción (obtenida en el capítulo 2 pág.70) del costo por pañal de \$ 69 centavos a razón de \$ 97'923.600. pañales producidos en un mes, tenemos que hay una reducción de:

\$67'567,284. Tenemos una reducción total de \$229'176,784

Si nuestra inversión inicial en equipo es de \$1'040 millones de pesos, tenemos que sumarle el gasto promedio mensual por la adquisición de Tarimas y Película para envolver la Tarima.

Una vez obtenida esta información ya podemos hacer el estudio de Reducción Económica que será descrito en el siguiente inciso.

### 3.1.2. ANALISIS DE COSTOS DEL SISTEMA PROPUESTO VERSUS AHORROS RESPECTO AL SISTEMA ACTUAL.

Si a los 229'176,000 que obtenemos de ahorro le restamos la depreciación la cual se define como:

A) Depreciación.- La absorción gradual del costo de adquisición de un activo fijo tangible, cuyo valor material o funcional disminuya del uso o por el transcurso del tiempo.

Existen 3 formas usuales de depreciación pero la que utilizaremos en este proyecto es la lineal.

#### A.1 LINEAL

En este caso se establece un lapso de períodos, en los cuales se va a distribuir el costo de un activo fijo, y a cada uno de esos períodos le corresponde una cantidad igual:

$$D K = \frac{do}{M}$$

Si tenemos que el período es a 10 años, el cálculo es:  
D= 103 millones sería la depreciación anual.

Pero como estamos manejando mensualidades, la dividiremos entre 12.

D= 8 583,333 mensuales

Por lo tanto queda que nuestro ahorro mensual será de:  
\$ 220, 593, 167



## B) TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION

Refiriendonos a lo contable es mas facil manejar este tipo de depreciación ya que se mantienen los -- flujos constantes.

Ahora para conocer el tiempo estimado para recuperar la inversión, tenemos que utilizar la siguiente fórmula:

$$A/P; N = \frac{- \text{Log} (1 - i/A/P)}{\text{Log} (1 + i)}$$

Esta la plantearemos para 3 escenarios; uno malo con una tasa  $i$  anual del 50%, otro escenario regular con una tasa  $i$  del 21% y por último un escenario bueno con una tasa  $i$  del 9%, entonces llamaremos cada escenario así:

$N_1 =$  ESCENARIO MALO  $i$  50%

$$N_1 = \frac{- \text{Log} (1 - \frac{.0417}{.2121})}{\text{Log} (1.0417)} = 5.37 \text{ Meses}$$

$N_2 =$  ESCENARIO REGULAR  $i$  20%

$$N_2 = \frac{- \text{Log} (1 - \frac{.0175}{.2121})}{\text{Log} (1.0175)} = 4.96 \text{ Meses}$$

$N_3 =$  ESCENARIO BUENO  $i$  9%

$$N_3 = \frac{- \text{Log} (1 - \frac{.0075}{.2121})}{\text{Log} (1.0075)} = 4.81 \text{ Meses}$$

Con un ahorro de 220 MP mensual, el proyecto es tremendamente rentable que el número de meses de recuperación casi no se altera aún cuando la tasa cambia de 50 a 21 a 9%.

### C) TASA INTERNA DE RETORNO

Es conveniente evaluar la TIR la cual se define como aquel interés que hace el valor presente igual a cero.

Tomando la siguiente fórmula:

$$X = \frac{F_1}{(1+r)} + \frac{F_2}{(1+r)^2} + \frac{F_n}{(1+r)^{n-1}}$$

Donde los flujos son mensuales

$$10400000000 = \frac{220593167}{(1+0.185)} + \frac{220593167}{(1+0.185)} + \frac{220593167}{(1+0.185)}$$

TIR  $\approx$  666% el 1er. AÑO

Por lo tanto este proyecto es viable ya que ninguna expectativa de evaluación espera una tasa tan alta.

### DESGLOCE DE LA INVERSION

INVERSION DE EQUIPO	COSTO
14 Brazos para Montacargas (carton clamps)	\$ 280 000,000
10 Rampas Niveladoras	\$ 150 000,000
5 Montacargas	\$ 600 000,000
TOTAL	1 030 000,000

### INSTALACION

10 Rampas Niveladoras (Mano de obra)	10 000,000
TOTAL INVERSION	1 040 000,000

**TABLA DE COSTOS PARA AMBOS SISTEMAS**

---

( P E S O S )

DIRECTOS	REDUCCION DE COSTOS DE OPE- RACION. ACTUAL	DE OPE- RACION PROPUESTO
Costo Produccion	40820432000	40752865000
Costo Transportación	923821750	816348750
Costo de Plano de Obra	197954550	145353050
Mantenimiento	50318248	57520498
Adquisición Tarimas	1897500	0
Depreciación	0	8583333
INDIRECTOS		
Recuperación	4702750	0
Inventario Corrugados	2138400	0
Sueldos Administración	14935000	14936400
T O T A L	42016200198	41795607031
AHORRO MENSUAL	220 593 167	
INVERSION	1040000000	

NOTA: El 2% de Impuesto sobre Activo Fijo no se tomó en cuenta por lo ya expuesto en el inciso 2.2.2. (pag. 86) de este trabajo.

CAPITULO 4

## CAPITULO 4

### CONCLUSIONES

Se considerarán factores básicos para la eficiencia del sistema de distribución de una empresa: El estudio de tiempos y movimientos, el análisis de costos, así como la evaluación de la maquinaria que debe ser incorporada al sistema para su mejora y a su vez las necesidades de infraestructura que se estima obtener en un plazo determinado.

Generalmente la modernización de un sistema no implica la sustitución total de aquella maquinaria que sirve como herramienta para el desarrollo de éste ya que debido a sus condiciones de desarrollo tecnológico y estado aceptable es rentable conservarla.

En base a lo anterior llegamos a las siguientes conclusiones:

A) El manejo del producto por medio de tarimas contenedoras permite reducir los costos de operación aproximadamente en unos \$ 220' 000,000.- millones de pesos entre el sistema actual y el propuesto.

B) Los resultados del estudio financiero indican que la tasa interna de rendimiento en el primer año es 628%, por lo que se confirma la rentabilidad de este proyecto ya que ninguna expectativa de evaluación espera una tasa tan alta.

Por otra parte los tiempos de recuperación de la inversión a diferentes tasas de interés expuestos en el capítulo 3 nos proporciona una idea clara de la rentabilidad de este proyecto ya que casi no varía el tiempo de recuperación entre una tasa y otra.

C) En lo que respecta a la cuestión de operación se obtuvieron como resultados:

1. Reducción de esfuerzo físico por maniobras de carga y descarga.
2. Mejora considerable en la planeación de los envíos al haber un mejor aprovechamiento del espacio de almacenamiento en poco más de 60%.
3. Reducción del tiempo de carga y descarga en más de un 50%.
4. Reducción del costo de maniobra de carga y descarga en un 50% en lo que respecta a fletes foráneos y en el caso de fletes que van de plantas a Centro de Distribución en un 100%.

Por todo lo anterior considero que como conclusión final podría decir que el uso de la Tarima Contenedora como una herramienta en el sistema de distribución en cuanto a manipulación del producto, ha probado en varias partes del mundo su efectividad no siendo la industria mexicana la excepción. Siendo ésta un sistema importante de ahorro tanto en la reducción de costos como en la mejora del proceso de manejo del producto final.

## BIBLIOGRAFIA

1. FIBRE BOX HANDBOOK I  
Edición Compañía Wayer Haeuser
  
2. FARRAN, JUAN  
LA PALETIZACION EN EL SISTEMA DISTRIBUTIVO  
Asociación Española del Código Comercial  
Instituto de Estudios Superiores de la Empresa.  
Universidad de Navarra.
  
3. LEAUTAUD, LOPEZ,  
EVALUACION ECONOMICA  
Ed. Mc. Graw Hill
  
4. FIBRE BOX HANDBOOK SUPPLEMENT  
Edición Compañía Wayer Haeuser
  
5. TAPPI TEST METHOD.  
Vol. ONE. 1990
  
6. TAPPI TEST METHOD.  
Vol. TWO 1990
  
7. INTERCAMBIO  
The Anglo-Mexican Business Magazine  
The British Chamber of Commerce in Mexico.
  
- B. FINANCIAL MANAGEMENT AND POLICY  
JAMES C. VAN HORNE  
PRENTICE-HALL

9. PERIODICO EL FINANCIERO  
Paletizacion Proyecto Conjunto  
Asociacion Nacional de Tiendas de Autoservicio y  
Departamentales.  
22 Noviembre 1990 Pag. 42
10. Resultados de la Encuesta realizada por la ANTAD  
Asociacion Nacional de Tiendas de Autoservicio y  
Departamentales.  
Noviembre 1990.
11. Normas Internacionales Europeas  
Conferencia de la Paletizacion como Herramienta en  
el Trabajo.  
Asociacion Nacional de Tiendas de Autoservicio y  
Departamentales.  
9 Agosto 1990
12. MUÑOZ, HARVAEZ ROBERTO  
El Tratamiento Fiscal de las Depreciaciones  
y la Actualización de Bienes para Ley del  
Impuesto al Activo de las Empresas.  
Editorial Fiscal. 1989



## G L O S A R I O

1. ALMACEN: Sitio donde se tienen mercancías para su custodia o venta.
2. BANDA TRANSPORTADORA: Mecanismo mediante el cuál se conduce un objeto de un punto a otro.
3. COSTO DE MANO DE OBRA: Pago que se hace a los obreros u operarios por un trabajo específico.
4. COSTO DE TRANSPORTACION: Pago que se efectúa por llevar un producto de un lugar a otro (fábrica a centro de distribución).
5. COSTO DE FLETE: Precio que se paga por el alquiler de la nave.
6. COSTO DE MANIOBRA: Precio que se paga por la operación de carga y descarga de los camiones.
7. COSTO DE MANTENIMIENTO: Precio que se paga por la operación de mantener el equipo en general en óptimas condiciones de uso.
8. COSTO DIRECTO: Son la materia prima y la mano de obra y todos aquellos costos incurridos identificables con la elaboración de los productos.
9. COSTO INDIRECTO: Los cargos indirectos están constituidos por el conjunto de costos fábriles aplicables al período. En los cargos indirectos se agrupa un conjunto de conceptos heterogéneos: materiales indirectos, mano de obra indirecta, fuerza, combustibles, depreciación de maquinaria, gastos de instalación fábriles, etc.
10. COSTO BENEFICIO: Rendimiento que se espera sobre una inversión.
11. COSTO DE INVENTARIO: Valor sobre el estimado de materiales en almacén.

12. **COSTO DE REEMPACADO:** Precio que se paga por la recuperación del producto.
13. **CORRUGADO:** Nombre con el que se le conoce en el medio papelerero a la caja de cartón.
14. **CUBICAJE:** Medir la capacidad de un hueco.
15. **DEPRECIACION:** Absorción gradual del costo de un activo fijo tangible, cuyo valor material o funcional disminuya del uso o por el transcurso del tiempo.
16. **DISTRIBUCION:** Repartición de un producto en sus diferentes puntos de almacenamiento o venta.
17. **ELEMENTOS:** Parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.
18. **EMBALAJE:** Acción y efecto de embalar una cosa; lo que sirve para embalar (papel, cajas, etc).
19. **EMBASE:** Envoltura.
20. **ESTUDIO DE TIEMPOS:** Técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondiente a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para -- efectuar una tarea.
21. **HERNA:** Sinónimo de disminución o pérdida de un producto.
22. **MONTACARGAS:** Ascensor para subir bultos o mercancías por medio mecánico.

23. **TARIMA CONTENEDORA (PALLET):** Plataforma horizontal cuya altura esta reducida al mínimo compatible con su manejo mediante carretillas elevadoras de horquillas, montacargas o cualquier otro mecanismo elevador adecuado, utilizada como base para apilar, almacenar, manipular y transportar mercancías y cargas en general. (Ver págs. 46-55 para mayor detalle).
24. **PATINES:** Cumple las mismas funciones que un montacargas pero con la diferencia que no alcanza grandes alturas y que su fuerza motriz es el hombre.
25. **PANAL:** Calzoncillo de polietileno el cuál sirve para la evacuaciones de los niños en la primera etapa de crecimiento.
26. **TASA INTERNA DE RETORNO:** Interés que hace que el valor presente sea igual a cero.